

# **CONSTRUCCIÓN** **DE MAPAS CONCEPTUALES**

**Alfonso Miguel García Hernández**  
**Pedro Ruymán Brito Brito**  
**Cristina Toledo Rosell**  
**Martín Rodríguez Álvaro**



# **ÍNDICE**

1. Introducción
2. Pasos para la construcción de mapas conceptuales
  - I. Extraer los conceptos importantes
  - II. Clasificar los conceptos
  - III. Establecer relaciones
  - IV. Distribuir espacialmente
  - V. Revisar el producto final
3. Criterios de evaluación
4. Ejemplo de elaboración de un mapa conceptual a raíz de un texto: *La muerte individual*.
5. Bibliografía

# 1. INTRODUCCIÓN

**La construcción de los mapas conceptuales... es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar el significado de los materiales que se van a aprender** (Novak)

**Los mapas conceptuales ponen de manifiesto las estructuras proposicionales del individuo y pueden emplearse, por tanto, para verificar las relaciones erróneas o para mostrar cuáles son los conceptos relevantes que no están presentes** (Ontoria)

**La organización del contenido de un material en particular en la mente de un individuo consiste en una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos progresivamente menos inclusivos y más diferenciados** (Carretero, Gutiérrez)

En primer lugar queremos adelantar la idea de que el mejor modo de ayudar a profesionales y estudiantes a aprender significativamente es ayudándolos de una manera explícita a que vean la naturaleza y el papel de los conceptos y las relaciones entre conceptos, tal como existen "*en sus mentes*" y como existen "*fuera*", en la realidad o en la instrucción oral o escrita. Esta es una idea sencilla pero profunda; podemos tardar meses o años en advertir que lo que vemos, oímos, tocamos u olemos, depende en parte de los conceptos que existen en nuestras mentes.

En segundo lugar propugnamos procedimientos que ayudarán a los estudiantes a extraer conceptos específicos (palabras) del material oral o escrito y a identificar relaciones entre estos conceptos. Para ello es necesario aislar *conceptos y palabras de enlace* y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión del significado, aunque unos y otras son unidades básicas del lenguaje.

En tercer lugar, la idea importante que queremos transmitir es que los mapas conceptuales representan y presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos. Mientras que la mayoría de nosotros tenemos una memoria en extremo pobre para los detalles concretos, es notable su capacidad para el recuerdo de sus aptitudes visuales determinadas: podemos reconocer con gran facilidad a amigos en una reunión en la que se encuentran centenares de personas o en una fotografía de un grupo. Resultaría extraordinariamente complicado programar un ordenador para que pudiese llevar a cabo reconocimientos con una fiabilidad similar. Con la elaboración de mapas conceptuales se aprovecha esta capacidad humana de reconocer pautas en las imágenes para facilitar el aprendizaje y el recuerdo.

Entendemos los mapas conceptuales como la representación gráfica y fluida de relaciones entre conceptos. El Mapa Conceptual es una herramienta cognitiva que permite representar el conocimiento (ideas y asociaciones) de una manera gráfica y sintética, orientado al aprendizaje eficiente y Significativo<sup>1</sup>. El origen de los mapas conceptuales hay que situarlo en los trabajos de Joseph D. Novak a mediados de la década de los sesenta en el contexto de un proyecto de investigación en psicología del aprendizaje. Novak investigaba el aprendizaje en niños basándose en las teorías de Ausubel y creó los mapas conceptuales como instrumento para hacer visible el tipo de aprendizaje adquirido<sup>2</sup>. Fundamentado en el aprendizaje significativo y profundizando en la memoria y el pensamiento abstracto; la elaboración de mapas

---

<sup>1</sup> [www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl); consulta: junio 2005.

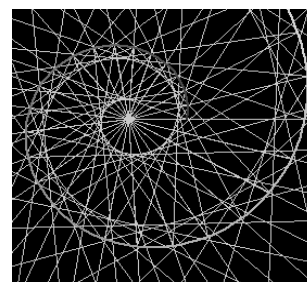
<sup>2</sup> Cristòfol Rovira. *El editor de mapas conceptuales DigiDocMap y la norma Topic Maps* [on line]. "Hipertext.net", núm. 3, 2005. <<http://www.hipertext.net>> [Consulta: 26/09/2005]. ISSN 1695-5498

conceptuales fomenta reorganización cognitiva y la reflexión crítica del conocimiento adquirido. Establece una relación entre el lector y autor especialmente enriquecedora pues el mapa no sólo refleja el conocimiento precedente, sino también el trasfondo social y cultural del autor; a menos que nos refiramos a las ciencias exactas, un concepto específico puede representar cosas muy (o en alguna medida) diferentes para varias personas<sup>3</sup>.

El mapa conceptual representa una jerarquía de diferentes niveles de generalidad e inclusividad conceptual y se conforma de: conceptos, proposiciones y palabras enlace (Novak y Gowin, 1988). Hilda Caputi citando a Novak resume en seis los pasos para elaborar un mapa de conceptos:

- 1.- Tomar un concepto en la sección del libro de texto o de las notas de clase.
- 2.- Reflexionar e identificar las partes o elementos esenciales del concepto.
- 3.- Enlistar los conceptos más generales a los más específicos.
- 4.- Escribir los conceptos más generales en la parte o nivel superior del mapa y unir con líneas para demostrar como los conceptos se relacionan.
- 5.- Establecer ramas al mapa añadiendo dos o más elementos a cada concepto que ya esté en el mapa.
- 6.- Hacer conexiones entre dos o más conceptos mediante el uso de flechas para señalar la dirección de dicha flecha.

Queremos destacar que los mapas conceptuales van ganando en utilidad a medida que los estudiantes son más eficientes a la hora de identificar las conexiones. Probablemente, al elaborar nuestro primer mapa conceptual, tendremos dificultad o nos olvidaremos de etiquetar las conexiones, presumiendo que cualquiera que lo lea será capaz de insertar las palabras apropiadas, pero al ojear y contrastar los mapas, nos damos cuenta de que somos en ocasiones, incapaces de averiguar el significado de muchos de nuestros mapas. Finalmente nuestros mapas serán como una espiral o una tela de araña conceptual: atrapa los hechos, conceptos y principios claves a los que nos enfrentamos; los desglosa, explica y establece relaciones. [Imagen: <http://www.formacion.pntic.mec.es>]



**Pasos para construir un mapa conceptual:**

- 1.- Seleccionar.
- 2.- Clasificar.
- 3.- Relacionar.
- 4.- Distribuir.
- 5.- Revisar.

En palabras de A.Ontoria, el mapa conceptual posee tres características o condiciones propias que lo diferencian de otros recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas: jerarquización, selección e impacto visual. Hemos dividido la elaboración del mapa conceptual en 5 sencillos pasos: extraer conceptos importantes, clasificarlos, establecer relaciones, distribuirlos espacialmente y revisar el producto final; no se establece como un sistema de etapas rígido, es simplemente una guía para familiarizarnos con en la construcción de mapas conceptuales (en la práctica estas fases se solapan).

<sup>3</sup> [www.conceptmaps.it](http://www.conceptmaps.it); consulta: enero 2006

## **2. PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES**

### **I.- EXTRAER LOS CONCEPTOS IMPORTANTES**

Se identifican como nombres, adjetivos y pronombres, los que representan hechos, objetos, ideas, eventos o situaciones, etc. Suelen representarse en círculos llamados nodos.

- Identificar: Conforme vaya leyendo, identifique las ideas o conceptos principales. Subraye los conceptos clave o palabras clave y elabore un listado.
- Seleccionar: Eliminar los elementos que no sean esenciales, elegir únicamente aquellos elementos que aportan información relevante.
- Generalizar: abstraer características particulares de una serie de objetos y obtener lo que les es común.
- Integrar: convertir en uno conceptos similares.

#### **Ejemplo:**

- Muerte de uno, muerte de otro, significado, creencias, pérdida, duelo, alma, cuerpo, rito, educación, mito, muerte física, muerte digna, evacuación de cadáveres, dolor, sufrimiento, enfermedad terminal, testamento vital...

### **II.- CLASIFICAR LOS CONCEPTOS**

Para su posterior utilización, podemos clasificar los conceptos según su importancia. Esto nos ayudará a la hora de establecer las relaciones o proposiciones, es decir, a plasmar la idea que se construye a partir de 2 ó más conceptos unidos por palabras de enlace. Para esto, desglosa la lista y ordene los conceptos de mayor a menor importancia. Para nuestro producto final, una red conceptual, establecer esta jerarquía de conceptos para empezar a trabajar es útil para situarnos en un punto de partida. En este paso, hemos de configurar grupos conceptuales. Algunos autores establecen categorías de conceptos, por ejemplo, por niveles de inclusividad: supraordinados (mayor inclusividad), coordinados (igual nivel de inclusividad) o subordinados (menos inclusividad)<sup>4</sup>. A veces es útil terminar con una flecha de líneas que unen los conceptos para mostrar que la relación de significado entre los conceptos y las palabras de enlace se expresa primordialmente en un solo sentido. En general, los mapas jerárquicos denotan relaciones entre unos conceptos de más alto nivel y otros subordinados. Para reducir la confusión en el mapa, nosotros seguimos el convenio de trazar flechas sólo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos. Este convenio ayuda también a acentuar la direccionalidad de las relaciones que se conectan con flechas.

#### **Ejemplo (de mayor a menor inclusividad):**

- |                  |               |             |                 |
|------------------|---------------|-------------|-----------------|
| - Muerte         | - Significado | - Alma      | - Enfermedad    |
| - Muerte de uno  | - Creencias   | - Cuerpo    | - F. terminal   |
| - Muerte de otro | - Pérdida     | - Rito      | - T. vital      |
|                  | - Duelo       | - M. Física | - Reencarnación |
|                  |               | - M. Digna  |                 |
|                  |               | - M. Social |                 |

En la práctica, la clasificación de conceptos se funde de manera casi obligatoria con el establecimiento de las primeras relaciones. Esto se acentúa al trabajar con conceptos complejos, donde nos es complicado discriminarlos, determinar su nivel de inclusividad. Una técnica útil en esta situación es la que se muestra en la figura II.1. A fin de descubrir los niveles de inclusividad, distribuimos aleatoriamente los conceptos y los relacionamos entre sí; al terminar el proceso encontraremos nodos de los que parten un gran número de relaciones (mayor nivel de inclusividad) y nodos que apenas las reciben (menor nivel de inclusividad).

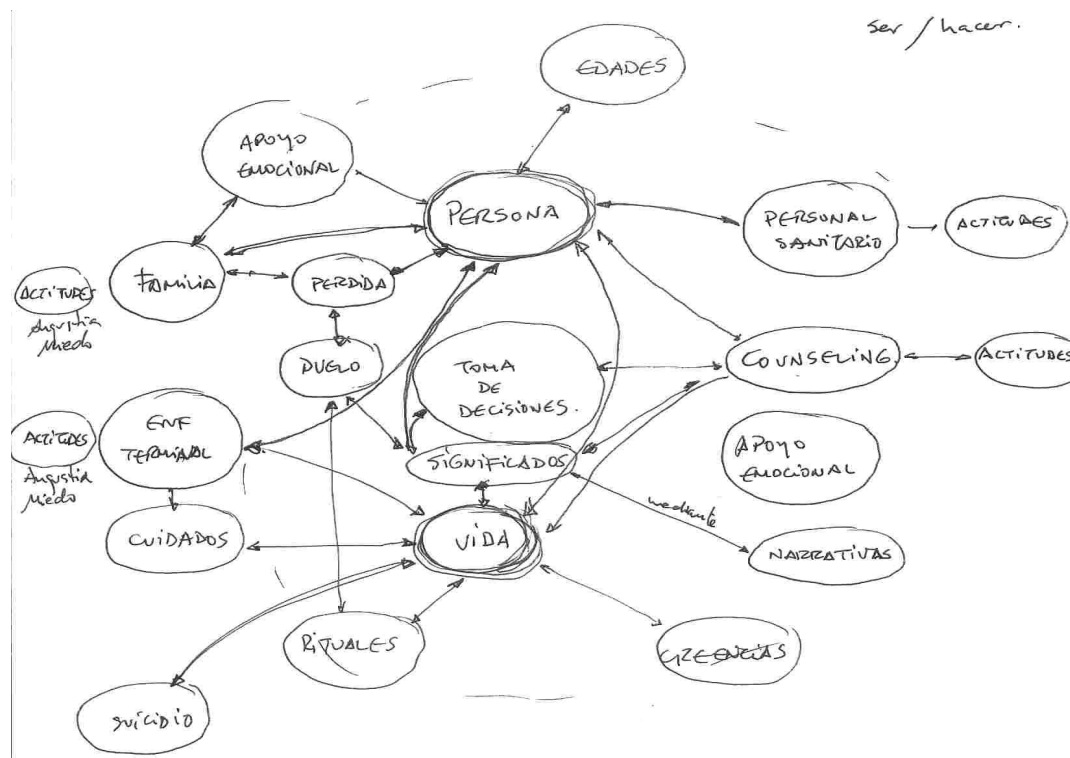


Figura II.1.- Qué concepto es el más importante - [tanatologia.org](http://tanatologia.org)

### III.- ESTABLECER RELACIONES

Las proposiciones representan la unión de dos o más conceptos relacionados entre sí, mediante una palabra de enlace. Inicialmente debemos de hacerlo de forma intuitiva, incluso estableciendo más de una relación entre dos mismos conceptos (podemos utilizar verbos, preposiciones, conjunciones, adverbios). Use líneas que conecten los conceptos, y escribe sobre cada línea una palabra o enunciado que aclare porque los conceptos están conectados entre sí. Debemos de establecer todas las relaciones posibles entre todos los conceptos, aunque en nuestro mapa definitivo desechemos algunas; así, estableceremos relaciones horizontales (mismo nivel de inclusividad, verticales (relación jerárquica) y cruzadas (distinto nivel de

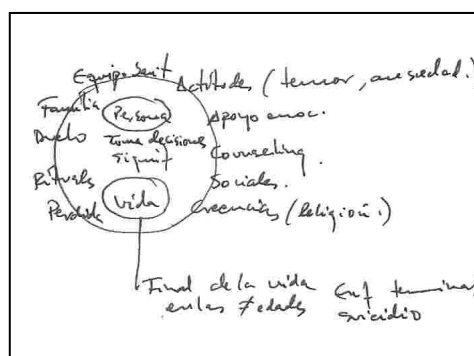


Figura III.1.- Establecer relaciones [tanatologia.org](http://tanatologia.org)

inclusividad) (figura III.1). Las conexiones son muy importantes en nuestro mapa conceptual y deben de aportar información clave para el entendimiento del mapa (pensemos que sin ellos el mapa no tiene sentido).

Hemos de tener cuidado con el tipo de conexiones que usamos, no podemos abusar de conexiones como: así, de forma semejante, por ello, por tanto, al mismo tiempo, simultáneamente, forma parte de, finalmente, se compone de...



**Figura III.2.- Relaciones según nivel de inclusividad - tanatologia.org**

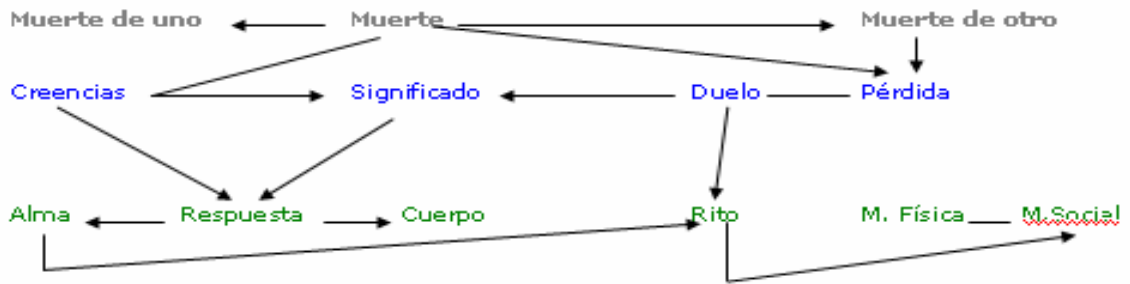
Nuestras relaciones entre conceptos llevan información, es decir, no sólo unen conceptos (los relacionan; si podemos sustituir nuestra relación con una simple flecha no nos sirve). Prestamos gran atención a las palabras que se eligen para unir los conceptos, aspecto esencial en la instrucción relativa a los mapas conceptuales, lo cual no quiere decir que haya una o sólo una palabra de enlace correcta para unir los conceptos. A menudo existen dos o tres formas válidas por igual para unir

dos conceptos, aunque cada una de ellas tendrá connotaciones ligeramente diferentes. Por ejemplo, si conectamos

los conceptos *cadáver* y *ritual* mediante expresiones como *puede expresarse, da sentido, se emplea*, las proposiciones que se generan tienen un significado parecido pero no idéntico. Los cambios en el significado llegan a ser más notorios, incluso cuando se ligan otros conceptos relacionados con el *cadáver* y *ritual*. Si añadimos el concepto creencias a nuestro mapa, se pueden poner de manifiesto nuevas relaciones y nuevos significados que incluyan el *cadáver*, *el ritual* y *las creencias*. Así pues, los mapas conceptuales son instrumentos poderosos para observar los matices del significado que un estudiante otorga a los conceptos que incluye en su mapa. De hecho, los mapas conceptuales cuando se elaboran concienzudamente revelan con claridad la organización cognitiva de los estudiantes.

En la práctica, establecer relaciones se funde con la distribución espacial inicial. Dado el carácter jerárquico de los mapas conceptuales se sugiere escribir los conceptos más generales en la parte o nivel superior del mapa y unir con líneas para demostrar como los conceptos se relacionan (paso en la elaboración de mapas conceptuales según Novak); al margen, concretar las relaciones proponiendo palabras de enlace (se recomienda hacerlo utilizando triadas significativas). Esto dará lugar a un primer borrador con el que nos sumergiremos en el IV paso: distribución espacial, donde debemos plasmar las relaciones que hemos establecido.

**Ejemplo (establecer primeras relaciones):**

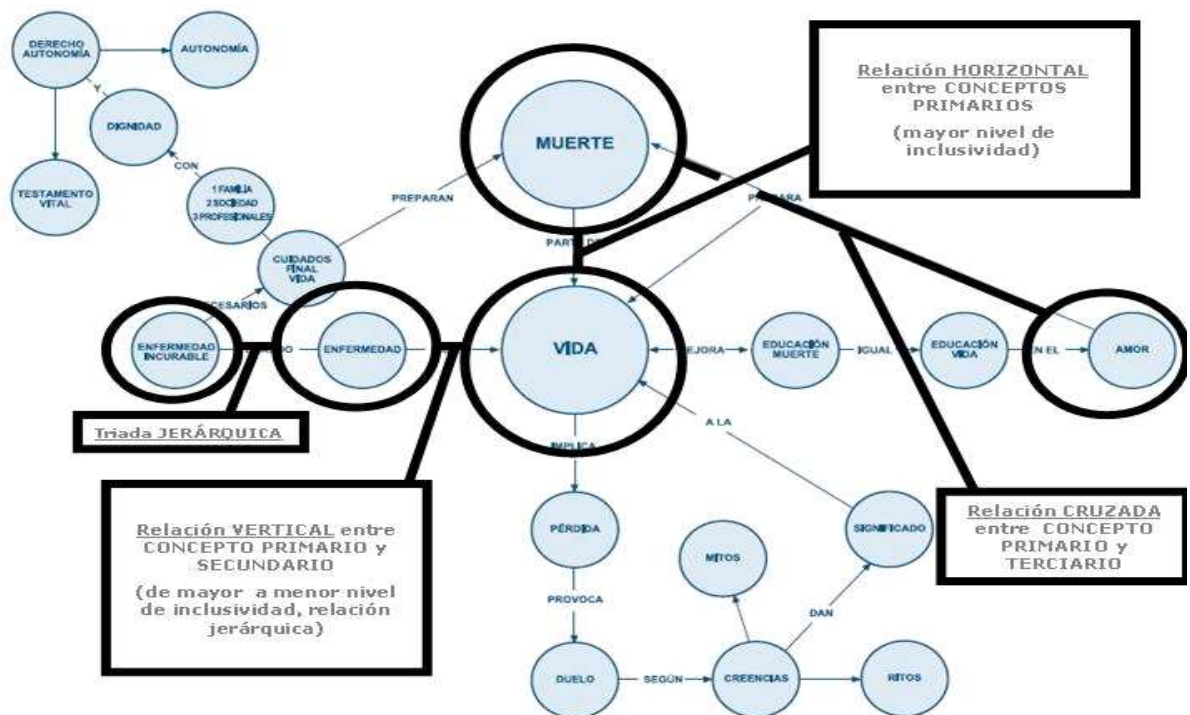


**MUERTE** → entendida según → **CREENCIAS** → mediante las que construimos un → **SIGNIFICADO**

**SIGNIFICADO** → atribuido para dar → **RESPUESTA** → por creencia de que existe → **CUERPO y ALMA.**

**ALMA** → para la que se hacen → **RITOS** → de → **AGREGACIÓN, MARGEN y SEPARACIÓN**

**RITOS** → confirman → **MUERTE SOCIAL** → debe ser → **MUERTE DIGNA**



**Mapa conceptual de alumna del Master Universitario en Tanatología 2004-05  
Título propio de la Universidad de La Laguna.**

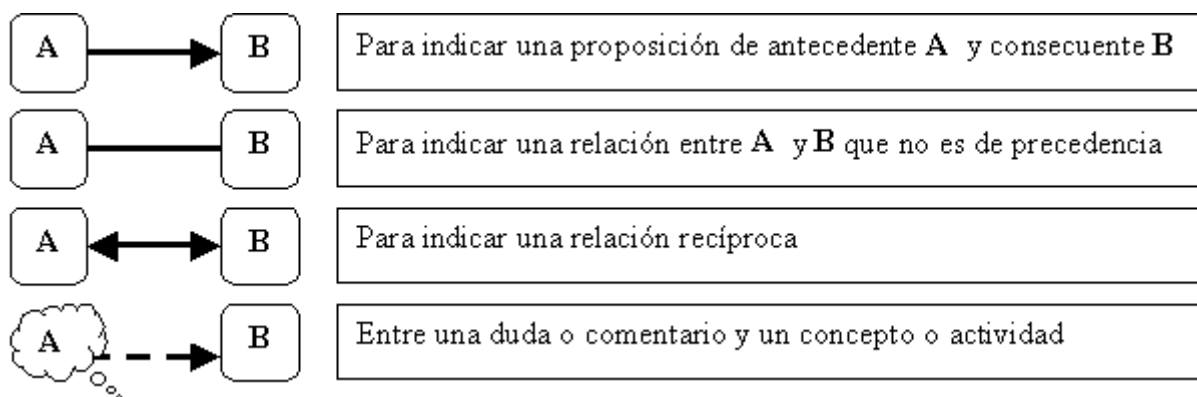


#### **IV.- DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

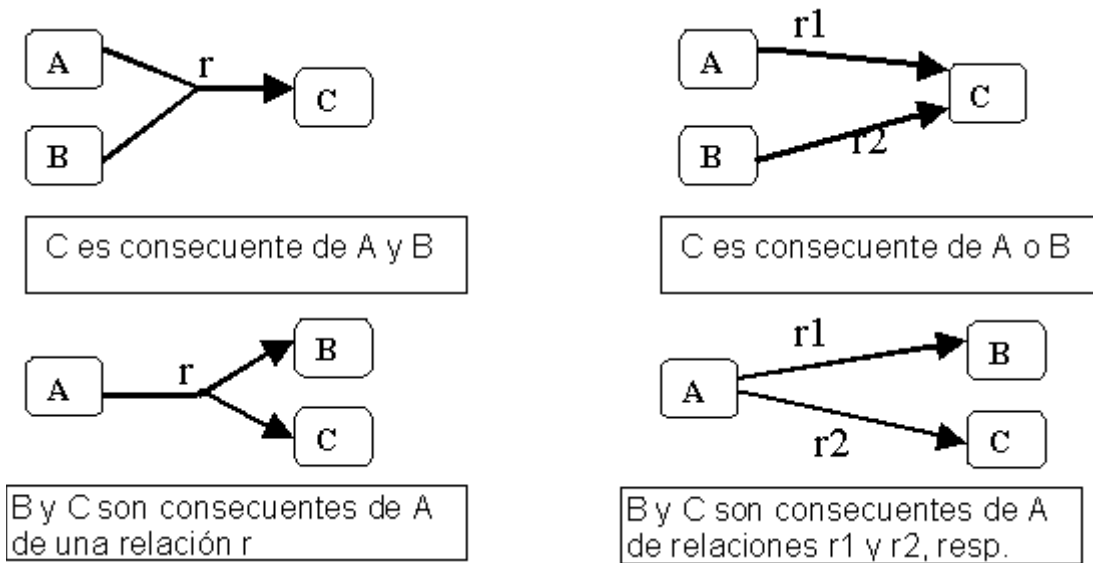
La distribución espacial es fundamental, en ella plasmamos todo lo hecho en los anteriores pasos. Los mapas conceptuales deben dibujarse varias veces, ya que el primer mapa conceptual que se construye tiene siempre, casi con toda seguridad, algún defecto: puede ser que haya sido difícil mostrar relaciones jerárquicas importantes entre conceptos, o puede que algunos conceptos con significados íntimamente relacionados, estén situados en posiciones opuestas del mapa, de tal modo que aparezcan conexiones cruzadas que atraviesan todo el papel. Hemos observado que en un segundo mapa generalmente se muestran las relaciones clave de una forma más explícita. La mayoría de los y las estudiantes no tiene habitualmente la paciencia o el interés necesario para hacer una tercera o una cuarta versión del mapa aunque cuando entran en ello reconocen que aunque complejo y laborioso, redescubren conceptos e interrelaciones nuevas de gran interés. Una razón de importancia menor para repetir el trazado de los mapas es la limpieza: para hacerlos más claros, corregir los errores de ortografía y reducir la confusión y el amontonamiento. Debemos cuidar la caligrafía y expresarnos con mayor claridad. De hecho, los mapas conceptuales pueden ayudarnos a proporcionar este estímulo, porque la reconstrucción de un mapa implica en todo caso algo más que hacer que parezca más limpio. En la revisión del mapa siempre se puede mejorar la claridad de las relaciones conceptuales que se ilustran en él, lo cual supone un importante incentivo añadido para volver a dibujar los mapas - aumentar la significatividad de la composición -, que no se da, o que resulta menos evidente, en otros formatos de expresión expositiva. La disposición a rehacer los mapas conceptuales suele ser mayor que volver a redactarlos o redactar un trabajo escrito o ensayo.

Puede ser útil establecer un patrón guía:

- Establecer un criterio previo para enlazar los nodos (Figuras IV.1y IV.2)
- Colocar y relacionar los conceptos de un mismo nivel de manera horizontal, los de segundo de manera lateral y los de tercer nivel de forma vertical.
- Diferenciar la importancia con el tamaño de la fuente.
- Diferenciar los grupos de conceptos por colores.



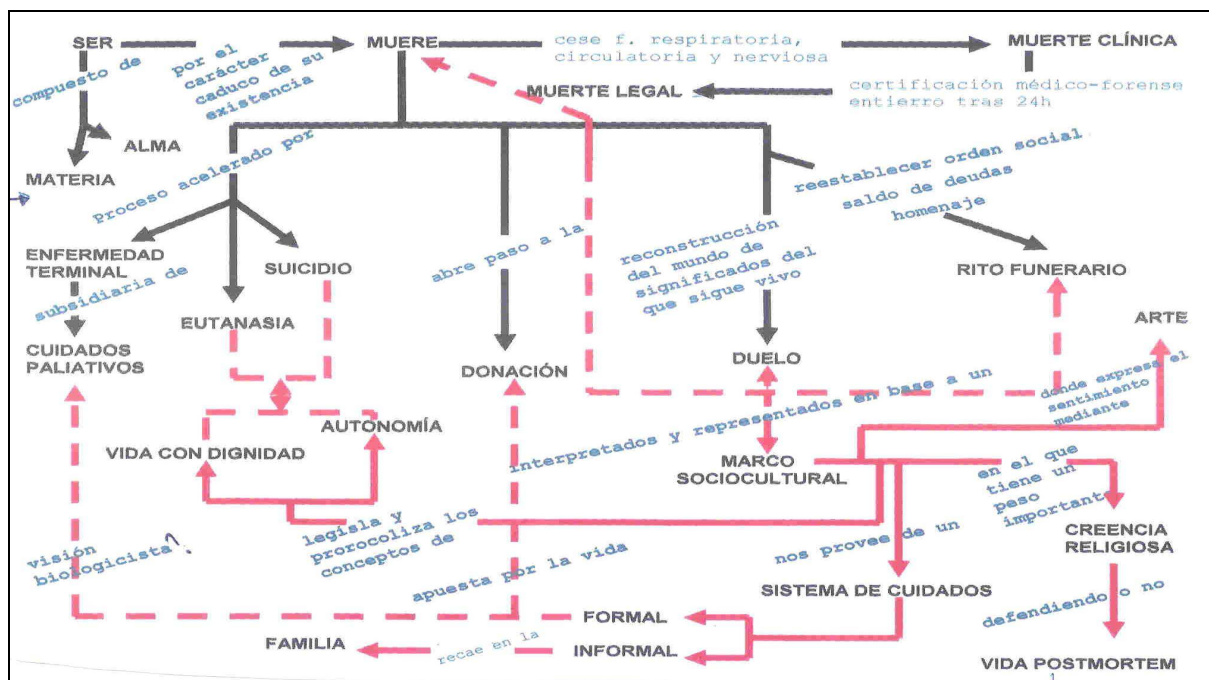
**Figura IV.1 Enlace entre nodos. Mapas conceptuales como herramienta didáctica.** Oswaldo Monagas. Universidad Nacional Abierta, Venezuela. Julio, 1998.



**Figura IV.2 Enlace entre nodos. Mapas conceptuales como herramienta didáctica.** Oswaldo Monagas. Universidad Nacional Abierta, Venezuela. Julio, 1998.

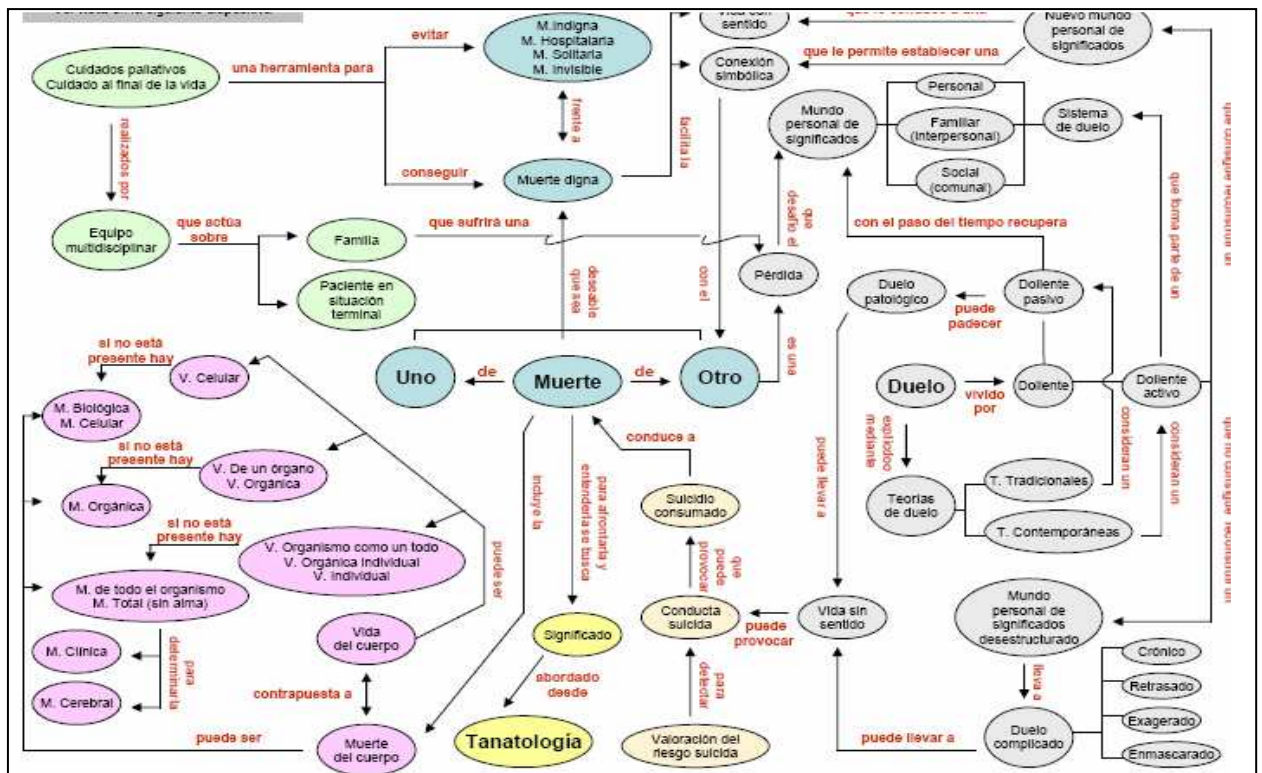
Los mapas podemos distribuirlos de múltiples formas: *clásico* (conceptos de mayor inclusividad en la parte superior), *en espiral* (conceptos importantes en el centro), *tipo puzzle* (unión de mapas clásicos), *lineal* (seguimos una secuencia, un eje),...

Este mapa es un ejemplo claro de una distribución espacial tipo puzzle, presentando cada uno de ellos una distribución lineal. Este tipo de distribución es criticada fundamentalmente por no establecer espacialmente la jerarquía entre nodos, con lo que no sería adecuado su empleo cuando pretendemos acentuar en nuestro mapa relaciones cruzadas.



**Mapa conceptual de alumno del Master Universitario en Cuidados al Final de la Vida 2002-04**  
**Título propio de la Universidad de La Laguna.**

Este otro mapa, muy rico en relaciones cruzadas, está distribuido *en espiral*. El hipocentro lo conforma la triada Uno-Muerte-Otro; la inclusividad de los conceptos se va diluyendo conforme nos vamos alejando de él. Otro buen ejemplo es la figura V.1.



**Mapa conceptual de alumno del Master Universitario en Tanatología 2005-06  
Título propio de la Universidad de La Laguna.**

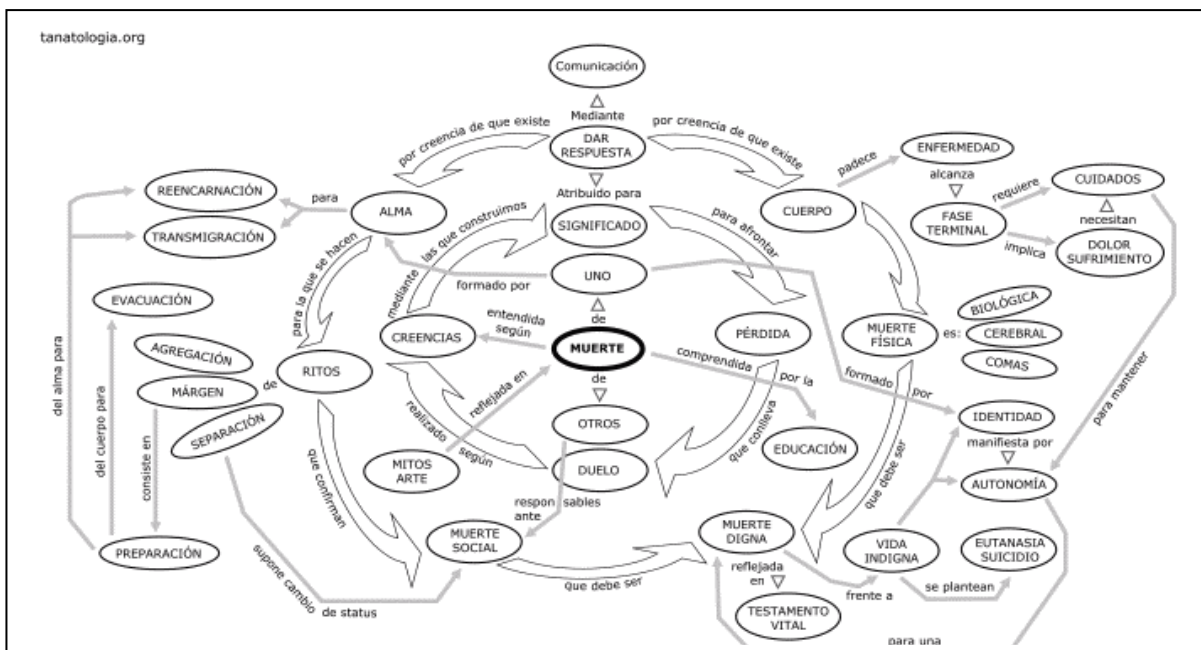
## **V.- REVISIÓN DEL PRODUCTO FINAL**

Los mapas conceptuales, tales como han sido descritos brevemente, no son la única forma de representar los significados, ni mucho menos. Existen otros formatos de representación como son los diagramas de flujo que suelen representar sucesiones de actividades; los organigramas que pueden mostrar una jerarquía, pero representan unidades y/o funciones administrativas y no significados conceptuales; los ciclos, por ejemplo el del agua, utilizado a menudo en ciencias; las redes semánticas y los diagramas de predicabilidad, empleados en ciertos trabajos de lingüística y psicología, las redes conceptuales, epítomes y esquemas. Pero ninguno de estos tipos de mapa se basa en la teoría del aprendizaje ni en la teoría del conocimiento que constituye la base de las estrategias de la elaboración de mapas conceptuales y de su aplicación a la educación desde un punto de vista significativo. Como punto final de nuestro mapa, si lo consideramos necesario, podemos incluir alguna nota aclaratoria (no más de un párrafo).

Ideas claves a tener en cuenta (A.Ontoria y otros. 2001):

- Los mapas recogen un número pequeño de conceptos e ideas.
- Hay que comprender el significado de concepto mediante ejemplos, análisis de ideas simples.

- Los mapas son jerárquicos, o sea, que los conceptos más generales (inclusivos) deben ponerse en la parte superior y los más específicos en la parte inferior.
- Es necesario aislar los conceptos y palabras de enlace y darse cuenta de que desempeñan diferentes funciones en la transmisión del significado, aunque unos y otros son unidades básicas del lenguaje.
- Los mapas conceptuales presentan un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos.
- Los mapas con instrumentos poderosos para obtener los matices en el significado que un estudiante otorga a los conceptos que se incluyen en su mapa. Los mapas conceptuales revelan con claridad la organización cognitiva de los estudiantes.
- Los mapas conceptuales deben dibujarse varias veces, ya que el primer mapa conceptual que se construye tiene siempre, casi con toda seguridad, algún defecto... Una razón de importancia menor para repetir el trazado de los mapas es la limpieza.



**Figura V.1 Ejemplo de mapa conceptual. tanatologia.org**

Recordar:

- Un mapa conceptual es diferente a un esquema (el esquema es básicamente lineal y no utiliza relaciones entre conceptos, es más una clasificación).
- Un mapa conceptual es diferente a un diagrama de ideas clásico (el diagrama de ideas suele ser la distribución espacial de un esquema, con escasa presencia de relaciones).
- El mapa conceptual debe poder ser interpretado por cualquier persona (no debemos reducir la información hasta el punto de que sólo lo podamos entender nosotros).
- El mapa conceptual puede ser personal (es decir, podemos introducir ideas y conceptos propios).
- Un mapa conceptual no tiene por qué ser simétrico pero debe guardar cierta armonía.
- Jerarquización - organización correcta.

- Reelaborar el mapa al menos una vez, esto permite identificar nuevas relaciones no previstas entre los conceptos implicados.

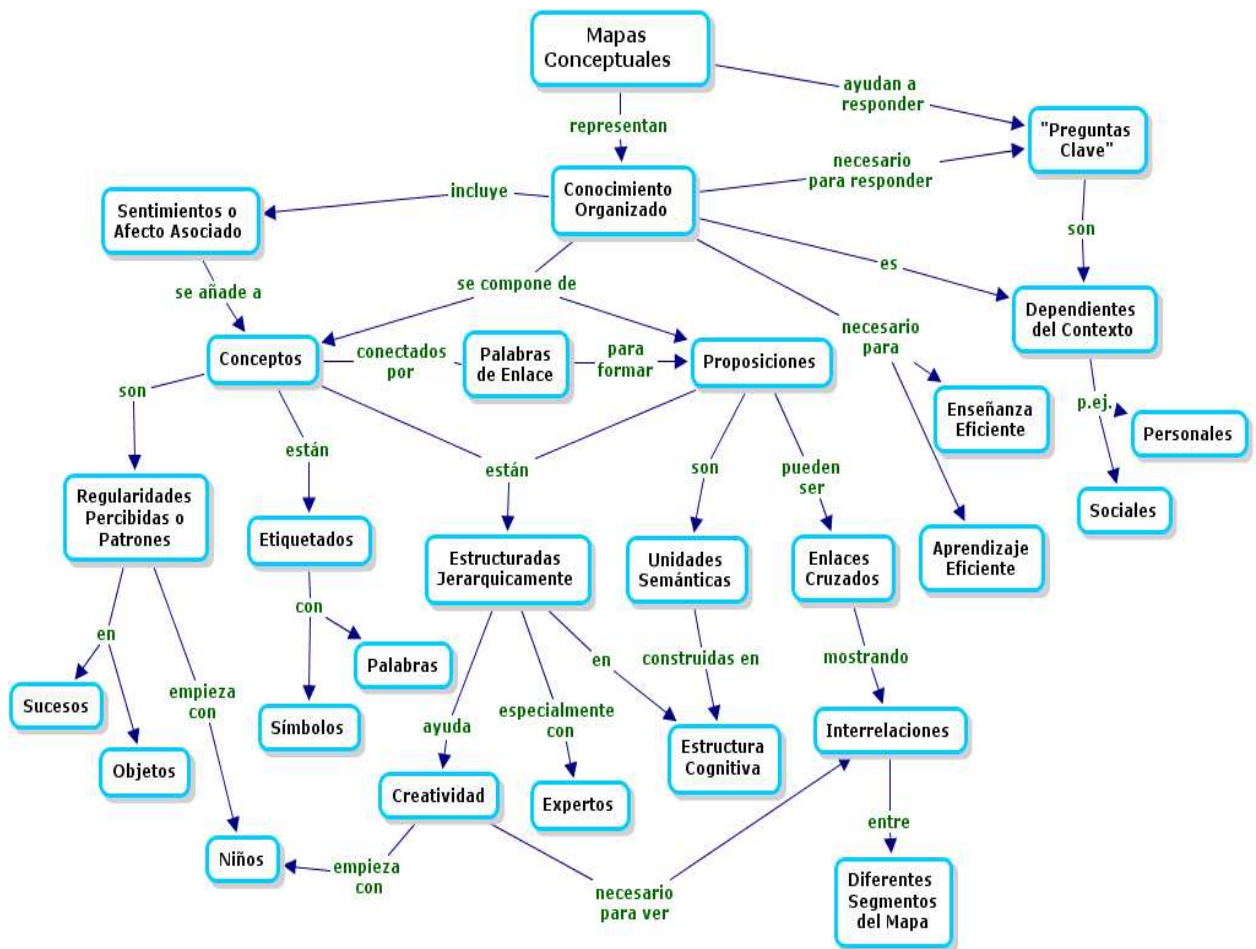
Antes de por finalizado el mapa:

- ¿Están incluidos los conceptos importantes?
- ¿Las proposiciones entre los nodos son correctas?
- ¿Existen relaciones jerárquicas entre conceptos?
- ¿Presentamos relaciones cruzadas?
- ¿Está distribuido de manera clara?
- ¿Sigue un eje?
- ¿Conserva un significado global?

### **3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Es importante entregar la primera, segunda y posteriores versiones de los mapas dibujados.

- Conceptos: Inclusión de los conceptos más importantes de cada módulo.
- Relaciones: Correcta conexión entre conceptos:
- Conceptos específicamente conectados por cada relación.
- Proposición o etiqueta válida.
- Jerarquía y ramificaciones jerárquicas: Niveles de importancia e inclusión de relaciones entre conceptos de la misma categoría o importancia.
- Relaciones no jerárquicas: Inclusión de relaciones cruzadas.
- Distribución espacial: claridad, comprensión, inclusión de nodos,...



**Mapa conceptual sobre los mapas conceptuales.** Transcripción traducida al español por el autor del mapa existente en el artículo "The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them" por J.D.Novak. FUENTE: revista digital de InfoVis.net Publicado 2004-03-01

## 4. EJEMPLO DE ELABORACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL A RAÍZ DE UN TEXTO:

### *La muerte individual*

*El interés por el tema de la muerte se ha enfocado desde muy diversas perspectivas. No en vano se trata de un fenómeno biológico, psicológico y social de trascendental importancia en la vida del hombre y susceptible de ser considerado como fin de un proceso biológico (biología) que promueve unas determinadas actitudes psíquicas y corporamentales, tanto a nivel individual como de grupo (psicología y sociología) y que en el transcurso del tiempo ha ido originando un universo de significaciones (filosofía, religión) encarnadas en ritos, prácticas y costumbres (etnología y antropología), cuyo discernimiento ha sido muchas veces el móvil de procesos artísticos (artes plásticas, literatura y cine), apareciendo como una frontera que el instinto de conservación del hombre trata de alejar lo más posible (enfermería y medicina). Todas estas y otras perspectivas que lógicamente son complementarias podrían constituir lo que el ruso Elie Metchnikoff denominó en 1901 como "tanatología", es decir, la ciencia encargada del estudio de la muerte.*

*La muerte biológica o desaparición del individuo vivo y reducción a cero de su tensión energética consiste en la detención completa y definitiva, es decir irreversible, de las funciones vitales (1), especialmente del cerebro, corazón y pulmones; a la pérdida de la*

coherencia funcional sigue la abolición progresiva de las unidades tisulares y celulares. La muerte opera, pues, a nivel de la célula, del órgano, del organismo y en última instancia, de la persona en su unidad y especificidad. Implica, en consecuencia, el retorno de los elementos constitutivos al fondo común de la biosfera, fuente permanente de vida renovada. Para determinar con seguridad si se ha producido la muerte en una persona. El diagnóstico objetivo, en la práctica, se establece comprobando la aparición de la denominada "muerte clínica", es decir el cese de las funciones vitales del organismo, que básicamente son la función nerviosa, respiratoria y circulatoria.

La parada nerviosa es decir la denominada "muerte cerebral" es el criterio más seguro para determinar la existencia de la muerte y su comprobación objetiva. Efectuado mediante la realización de un electroencefalograma (EEG) ya que como consecuencia de la falta de actividad metabólica en las células nerviosas, se produce una desaparición de la actividad eléctrica cerebral y las ondas normales son sustituidas por una línea isoelectrónica, resultando el EEG plano indefinidamente. A pesar de esto se han dado casos, intoxicaciones por barbitúricos, en el que el paciente puede recuperarse después de varias horas de presentar un trazado plano, de aquí la importancia que tiene el analizar las causas o factores que han originado el trastorno. Salvo en estos casos, se admite generalmente, que la obtención sistemática del registro plano de EEG durante 24 horas o para más garantías 48 horas, es uno de los criterios más objetivos de que disponemos para diagnosticar la muerte.

Existe una serie de signos secundarios a la muerte cerebral: pérdida de consciencia con incapacidad para responder a estímulos, pérdida completa del tono muscular y parálisis flácida, pérdida de los reflejos craneales con pupilas midriáticas (dilatadas), etc.

También se puede disponer de técnicas sofisticadas para comprobar la no existencia de circulación cerebral, mediante la inyección intravascular de un isótopo radioactivo y el posterior análisis, una vez establecida la muerte, apreciándose modificación en el patrón de radiactividad cerebral.

Desde el punto de vista de la medicina legal, tiene importancia la cronología de la muerte, para ello son conocidos como se producen los "fenómenos cadavéricos" que son cambios objetivos que pueden ser objetivados en el cadáver. Dentro de estos cambios se pueden destacar: las livideces cadavéricas, la rigidez muscular, la disminución de la temperatura corporal, la autólisis y la putrefacción.

Por qué morimos, de qué morimos, cómo morimos siguen siendo las preguntas fundamentales a las que resulta difícil dar respuesta.

(1) Cuando el corazón se detiene, el cerebro deja de funcionar a causa de la falta de oxígeno (anoxia). Sin la dirección del tronco cerebral, la respiración cesa. El paro respiratorio inicial determina igualmente la inactividad del cerebro. Cuando ésta claudica como consecuencia de una agresión primaria (traumatismo craneal, hemorragia cerebral) o de una hipoxia secundaria, la respiración cesa de forma casi inmediata. Las células nerviosas son las más sensibles, alterándose de forma irreversible a los pocos minutos, también le ocurre de igual manera poco después a las células cardíacas; otras en cambio como son piel, cartílagos y huesos suelen sobrevivir hasta 24 ó más horas tras la muerte global del organismo. La respiración artificial restablece las contracciones cardíacas y oxigena los demás órganos, pero no impide que continúe la autólisis in situ del cerebro.

## **1.- Extraer y seleccionar los conceptos importantes:**

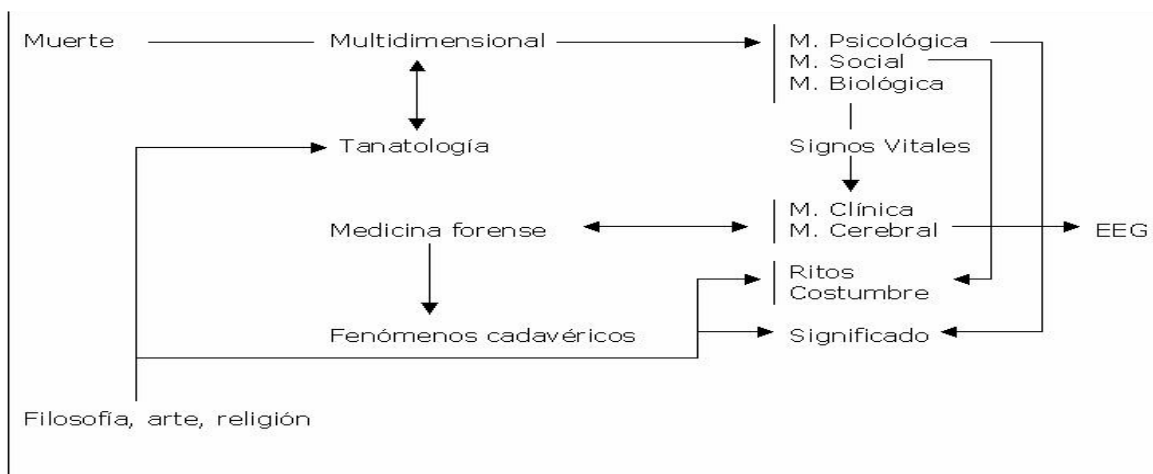
- Muerte
- Multidimensionalidad
- Muerte como fenómeno psicológico
- Muerte como fenómeno social
- Muerte como fenómeno biológico: cese funciones vitales
- Funciones vitales: cerebro, corazón y pulmones
- Muerte Clínica
- Muerte Cerebral
- Significado
- Ritos
- Costumbres

- Tanatología
- (...)

**2.- Clasificar conceptos por niveles de inclusividad (establecer grupos y jerarquías):**

- Muerte
- Tanatología
- Multidimensionalidad
- M. Psicológico
- M. Social
- M. Biológica
- M. Clínica
- M. Cerebral
- Significado
- Ritos
- Costumbres

**3.- Establecer relaciones:**

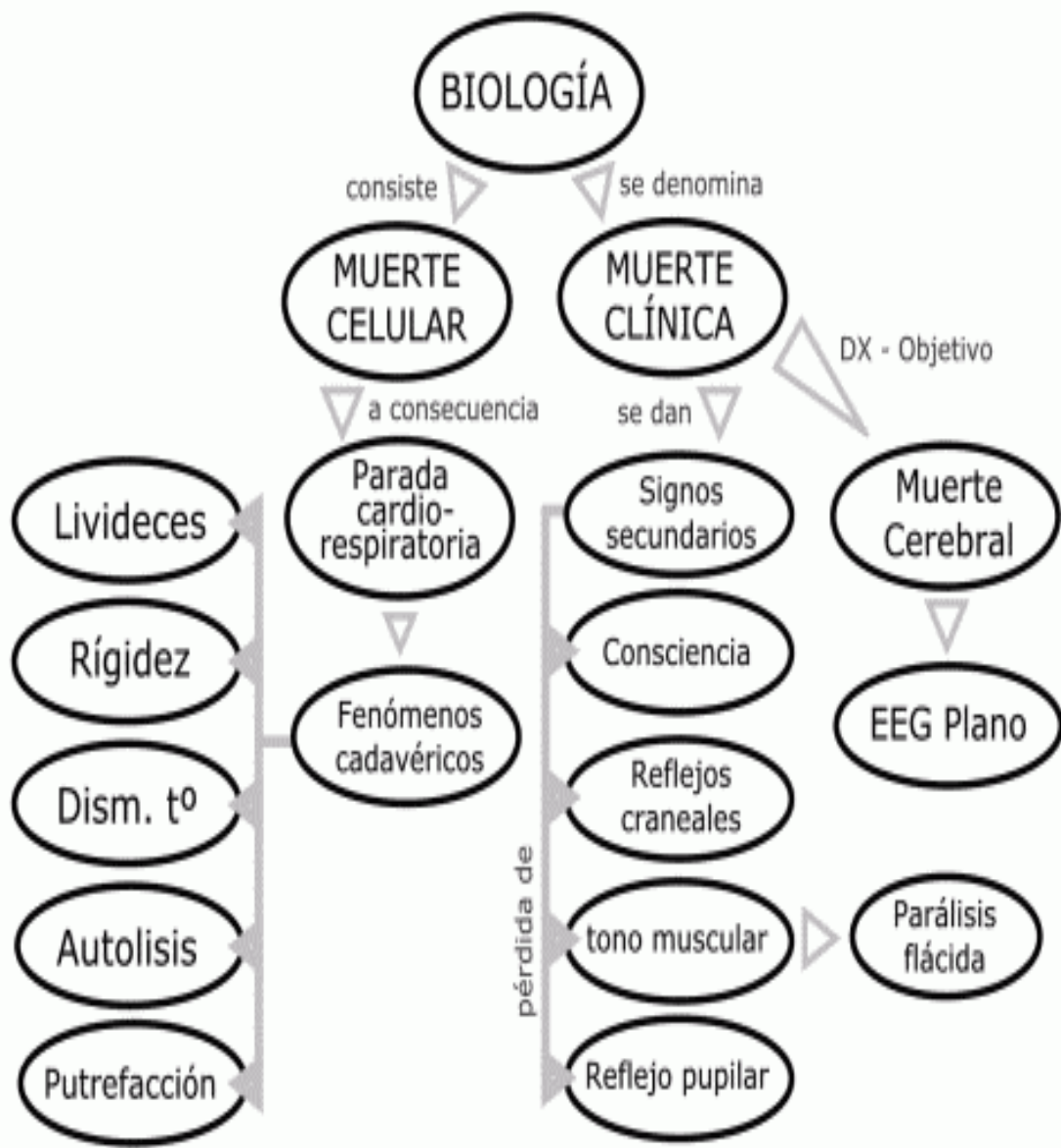


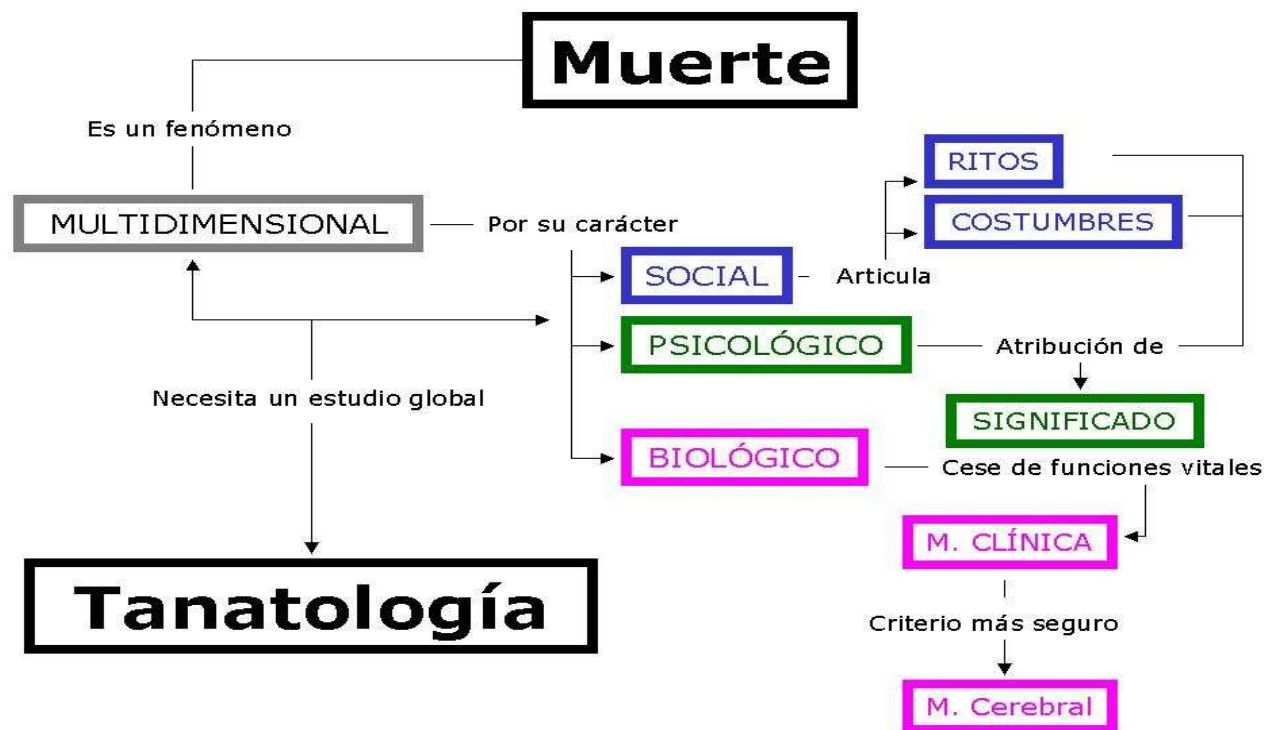
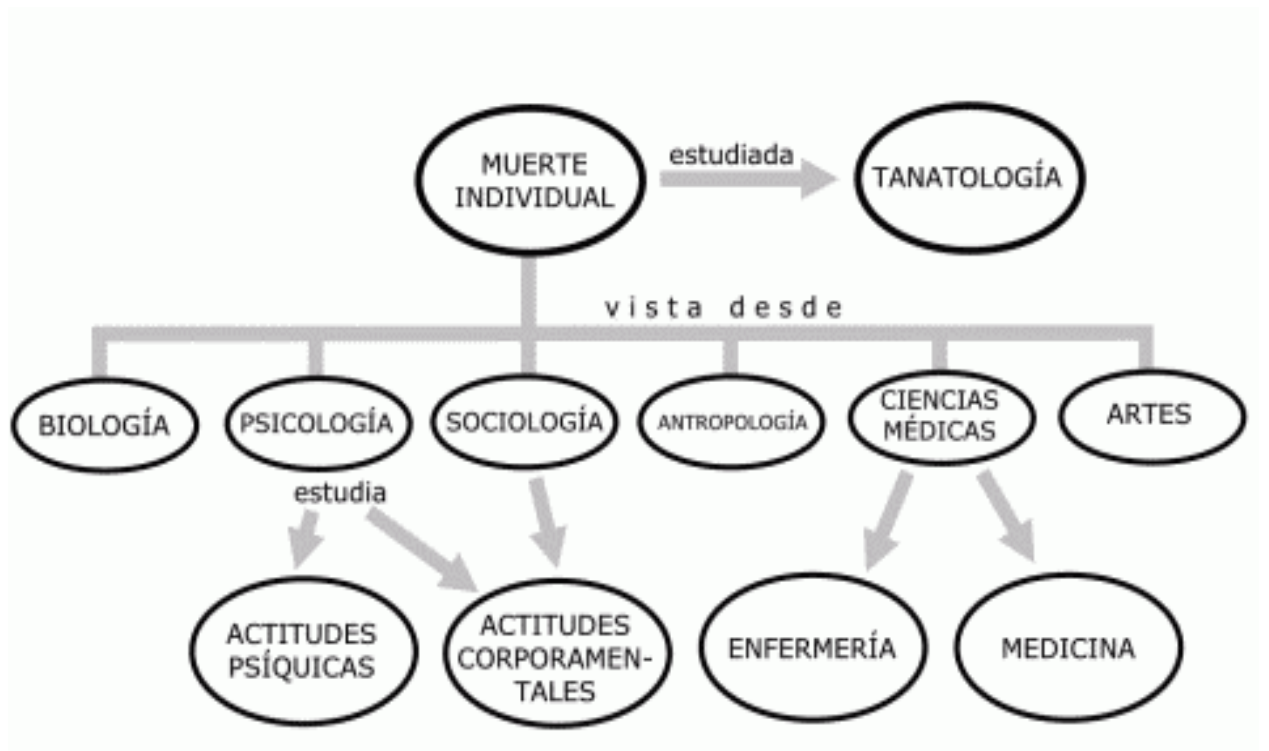
Justificar las relaciones (establecer las proposiciones). Al ser un texto breve con un número de conceptos limitados, podemos hacerlo creando un párrafo que relacione proposiciones y conceptos:

- La **MUERTE** es un fenómeno **MULTIDIMENSIONAL** (Estudiada de forma integral por la **TANATOLOGÍA**) por su carácter **PSICOLÓGICO** (necesidad de dar un **SIGNIFICADO**), **BIOLÓGICO** (entendida como el cese de las **FUNCIONES VITALES** [diagnóstico: **MUERTE CLÍNICA**; el criterio más seguro para su determinación es la **MUERTE CEREBRAL-EEG**]), **SOCIAL** (la sociedad articula **RITOS y COSTUMBRES** para elaborar un **SIGNIFICADO**).

**4.- Distribución espacial.** Recordemos que podemos desechar relaciones que no consideremos finalmente importantes (tres muestras de mapas):







## **5.- Revisión del producto final:**

- ¿Están incluidos los conceptos importantes?
- ¿Las proposiciones entre los nodos son correctas?
- ¿Existen relaciones jerárquicas entre conceptos?
- ¿Presentamos relaciones cruzadas?
- ¿Está distribuido de manera clara?
- ¿Sigue un eje?
- ¿Conserva un significado global?

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

- Novak D Joseph., Gowin Bob .Aprendiendo a aprender.Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988. Ontoria A. Antonio. Mapas conceptuales: una técnica para aprender. Madrid: Narcea, 2001.
- Ontoria P. Antonio. Mapas conceptuales en el aula / Buenos Aires: Ed. Magisterio del Rio de la Plata, 1996.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D.; Hanesian, H.: Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo; Décima reimpresión, Editorial Trillas, México, 1997.
- Carretero, M.: Constructivismo y educación; Editorial Progreso, México, 1997.
- Colectivo de autores: Tendencias Pedagógicas Contemporáneas; CEPES, Universidad de la Habana, Editorial Poirá Editores e Impresores S. A., Colombia, 1996.
- Díaz Barriga, F.; Fernández, G.: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista; Editorial McGraw Hill, México, 1997.
- Fernández, G.: Paradigmas en psicología de la educación; Editorial Paidós Educador, México, 1998.
- Ferreiro, R.: "Lev Semionovich Vigotski. En el año del centenario de su nacimiento" (Segunda parte), en Revista Mexicana de Pedagogía, No. 27. 1995.
- Galperin, P. Ya.: "Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales"; en Antología de la psicología pedagógica y de las edades; Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- González, O.: Didáctica Universitaria; CEPES, Universidad de la Habana, La Habana, 1994.
- Gutiérrez, R.: "Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel" en Enseñanza de las Ciencias. 1987.

### **En INTERNET:**

- <http://www.cem.itesm.mx/profesores/dp/acruz/mapas.html>
- <http://sardis.upeu.edu.pe/~alfpa/mapa.htm>
- [www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl);
- [www.conceptmaps.it](http://www.conceptmaps.it);
- [www.iunes.uned.es](http://www.iunes.uned.es)
- <http://vulcano.lasalle.edu.co/>
- [www.educar.org](http://www.educar.org)
- <http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/descripcion.pdf>