

El aprendizaje visual: un aporte de la Informática, Telemedicina, Salud / e y Rede / s (TICs) a la educación.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE MATANZAS "DR. JUAN GUITERAS GENER"

Revista Médica Electrónica 2008;30(4)

El aprendizaje visual: un aporte de la Informática, Telemedicina, Salud-e y Rede-s
(TICs) a la educación.

Visual learning: a contribution of the Technologies of Informatics and
Communications to education.

AUTORES

[Lic. Ángela Ojeda Cabrera \(1\)](#)

Lic. Fé E. Díaz Cuéllar (2)

Lic. Lázara González Landrián (3)

Lic. Luisa Patricia Pinedo Melis (4)

(1) Graduada de Máster en ciencias físico-matemáticas. Profesora Asistente de Informática Médica. FCMM.

(2) Licenciada en Matemática. Máster en Informática Médica. Investigadora agregada. Profesora Auxiliar de Informática Médica. FCMM.

(3) Licenciada en Cibernética Matemática. Profesora Asistente de Informática Médica. FCMM.

(4) Licenciada en Educación Especialidad Matemática. Profesora Instructora de Informática Médica. FCMM.

RESUMEN

El desarrollo de la Informática, Telemedicina, Salud-e y Rede-s (TICs) ha proporcionado novedosos contextos de estudio caracterizados por su poder visual y creativo. Estos resultan particularmente efectivos en modelos pedagógicos tendientes a propiciar el aprendizaje autónomo como es el caso del modelo aplicado en la educación médica superior cubana a partir de la introducción del Policlínico Universitario. El método conocido como Aprendizaje Visual presupone la utilización de un conjunto de organizadores gráficos para ordenar información con el objetivo de apoyar al estudiante en la construcción del conocimiento mediante el trabajo con ideas y conceptos. La aplicación del Aprendizaje Visual como estrategia de aprendizaje propicia que el estudiante, mediante la representación gráfica de información e ideas, refuerce su comprensión, integre nuevo conocimiento (organizando, procesando y priorizando información nueva o ya conocida) e identifique conceptos erróneos. Para la implementación del Aprendizaje Visual existen diversas herramientas informáticas entre las que se encuentran: CmapTools, Inspiration, ConcepDraw MindMap, MindManager, Cronos y Macosoft. Se expone: el concepto de Aprendizaje Visual, la descripción de los organizadores gráficos más utilizados y su posible aplicación según los objetivos de aprendizaje, las características de la aplicación Inspiration y ejemplos de organizadores gráficos creados con fines didácticos utilizando la herramienta Inspiration.

DeCS:

**TELEMEDICINA
INFORMÁTICA MÉDICA
COMPUTACIÓN EN INFORMÁTICA MÉDICA
UNIVERSIDADES
APRENDIZAJE**

INTRODUCCIÓN

La Universidad Médica cubana se encuentra inmersa en un proceso de profundos cambios tendientes a lograr la formación de profesionales capaces de responder a los grandes retos que impone la sociedad actual. El nuevo modelo pedagógico implementado en los diversos escenarios docentes, donde el estudiante se convierte en protagonista principal de su propio proceso de aprendizaje, exige poner énfasis en desarrollar habilidades de autoeducación tales como: esclarecer, procesar y fijar de forma organizada del contenido que se ha de asimilar, así como autocontrolar la actividad de estudio desplegada (1). Este objetivo puede lograrse con la utilización de los recursos informáticos disponibles, los que pueden apoyar efectivamente el aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes.

Hoy día es cada vez más reconocida la idea de que un aprendizaje activo implica necesariamente la adquisición/producción y aplicación de estrategias efectivas para aprender.

Las estrategias de aprendizaje son aquellos conocimientos y procedimientos que los estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar, y que les permiten enfrentar su aprendizaje de manera eficiente. El docente debe estimular especialmente en los estudiantes el desarrollo y uso de estrategias cognitivas basadas en la organización, que permitan la comprensión profunda del material que se aprende. Las estrategias de organización promueven una transformación cognitiva y, por ende, una comprensión profunda de la información. Posibilitan que el sujeto pueda seleccionar la información adecuada y establecer nexos esenciales entre los elementos de la información a aprender. Igualmente, facilitan que el estudiante pueda utilizar el contenido con vistas a inferir y generar nueva información. (2)

Reconocemos como una estrategia de organización que puede ser efectiva y viable en nuestro contexto al Aprendizaje Visual (AV) que se define como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que utiliza un conjunto de diagramas o técnicas visuales para ayudar a los estudiantes mediante el trabajo con ideas, conceptos, hechos y relaciones, a pensar y a aprender más efectivamente. (3,4) En estas representaciones visuales se utilizan símbolos que se reconocen de manera rápida y fácil; se emplea poco texto para construirlos, lo que simplifica encontrar una palabra específica, una frase o una idea general. El aprendiz se enfoca en conceptos importantes, obviando detalles; se esfuerza por encontrar y hacer evidentes las relaciones entre ideas, conceptos y acontecimientos de un tema particular y, además, como la mente humana, almacena la información en forma ordenada, asimila mejor la información nueva y la recuerda más fácilmente. Los diagramas o gráficos con los que se pone en práctica el AV se conocen también con el nombre de Organizadores Gráficos. Éstos tienen un impacto sobre la comprensión lectora y las habilidades de autoeducación y lógico-intelectuales tales como: esclarecimiento, procesamiento y fijación organizada del contenido que se debe asimilar, así como comparar, identificar y clasificar. (5)

Dentro de los principales aportes de la Informática, Telemedicina, Salud-e y Rede-s (TICs) a la Educación se encuentran las herramientas para la construcción de conocimiento o MindTools, es decir, aplicaciones informáticas para que los estudiantes aprendan con ellas. El vocablo MindTools (Herramientas para la mente) fue acuñado hace algunos años por el profesor de la Escuela de Ciencias de la Información y Aprendizaje de Tecnologías en la Universidad de Missouri David H. Jonassen. Este autor sostiene que "el apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas. De esta manera, los estudiantes actúan como diseñadores, y los computadores operan como sus herramientas de la mente para interpretar y organizar su conocimiento personal". (6)

Las citadas herramientas permiten aplicar la tecnología con un enfoque constructivista. El constructivismo se ocupa del proceso de cómo construimos el conocimiento, lo que depende de lo que ya sabemos, y esto, a su vez, del tipo de experiencias precedentes, de cómo las hemos organizado en estructuras de conocimiento y de lo que creemos acerca de lo que sabemos. En opinión de David H. Jonassen, la meta de los educadores al usar la tecnología, debe ser la de asignar a los estudiantes la responsabilidad cognitiva de reconocer y evaluar patrones de información y luego organizarla, concediendo a la tecnología la realización de los cálculos, el almacenamiento y la recuperación de la información. Así cada parte del sistema de aprendizaje realizará lo que es capaz de hacer mejor. Dentro de las aplicaciones más utilizadas mundialmente para implementar el Aprendizaje Visual (AV) se encuentran: CmapTools, Mind Manager, ConcepDraw MINDMAP e Inspiration.

El presente trabajo tiene como objetivos: exponer el concepto de Aprendizaje Visual, caracterizar los organizadores gráficos más utilizados para el AV y su posible aplicación según los objetivos de aprendizaje, así como exponer características del software Inspiration, mostrar ejemplos de organizadores gráficos creados con fines didácticos y describir las plantillas y bibliotecas de símbolos incorporadas al Inspiration para facilitar la implementación del AV en la carrera de Estomatología. Se buscó y procesó información acerca de: Estrategias de aprendizaje, Representación gráfica del conocimiento, Aprendizaje visual, Herramientas informáticas para el aprendizaje (MindTools), Métodos de visualización de información y Organizadores gráficos. Se estudiaron las características de aplicaciones utilizadas para el AV tales como: CmapTool, Mind Manager, ConceptDraw MINDMAP, Macosoft, Inspiration y Cronos. Se crearon e incorporaron a la aplicación Inspiration varias bibliotecas de símbolos y plantillas de organizadores gráficos con el objetivo de facilitar su uso para el AV en las carreras en ciencias de la salud. Se elaboró un conjunto de organizadores gráficos con Inspiration para ser utilizados con fines didácticos en la disciplina Informática Médica.

DISCUSIÓN

Concepto de Aprendizaje Visual.

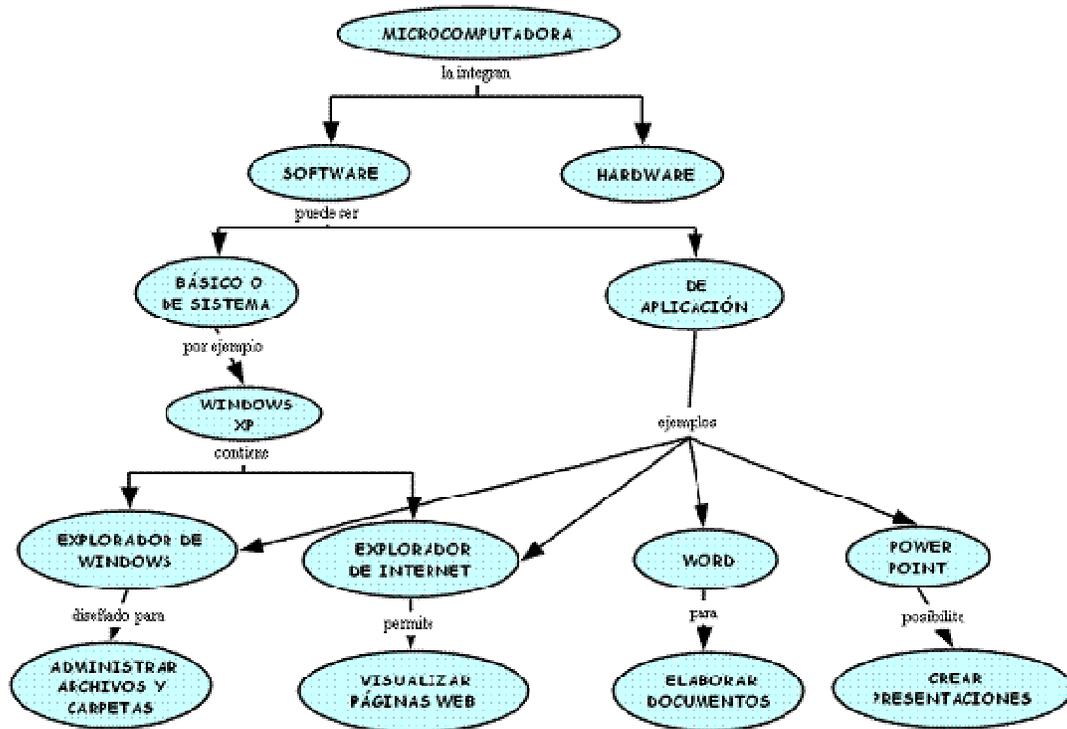
El Aprendizaje Visual se define como un método de enseñanza-aprendizaje que utiliza un conjunto de diagramas o gráficos tanto para representar información como para trabajar con ideas y conceptos, que al utilizarlos ayudan a pensar y a aprender más efectivamente.

Caracterización de los organizadores gráficos más utilizados (7):

• MAPA CONCEPTUAL (8-11)

Técnica para organizar y representar información en forma visual que incluye conceptos y relaciones que al enlazarse arman proposiciones. Son valiosos para construir conocimiento y desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior, ya que permiten procesar, organizar y priorizar nueva información, identificar ideas erróneas y visualizar patrones e interrelaciones entre diferentes conceptos.

Ejemplo:



• MAPA DE IDEAS (12)

Forma de organizar información que permite establecer relaciones no jerárquicas entre diferentes ideas. Se diferencian de los Mapas Conceptuales porque no incluyen palabras de enlace entre conceptos que permitan armar proposiciones. Utilizan palabras clave, símbolos, colores y gráficas para formar redes no lineales de ideas. Sus relaciones no son jerárquicas. Apropriados para generar lluvias de ideas, elaborar planes y analizar problemas.

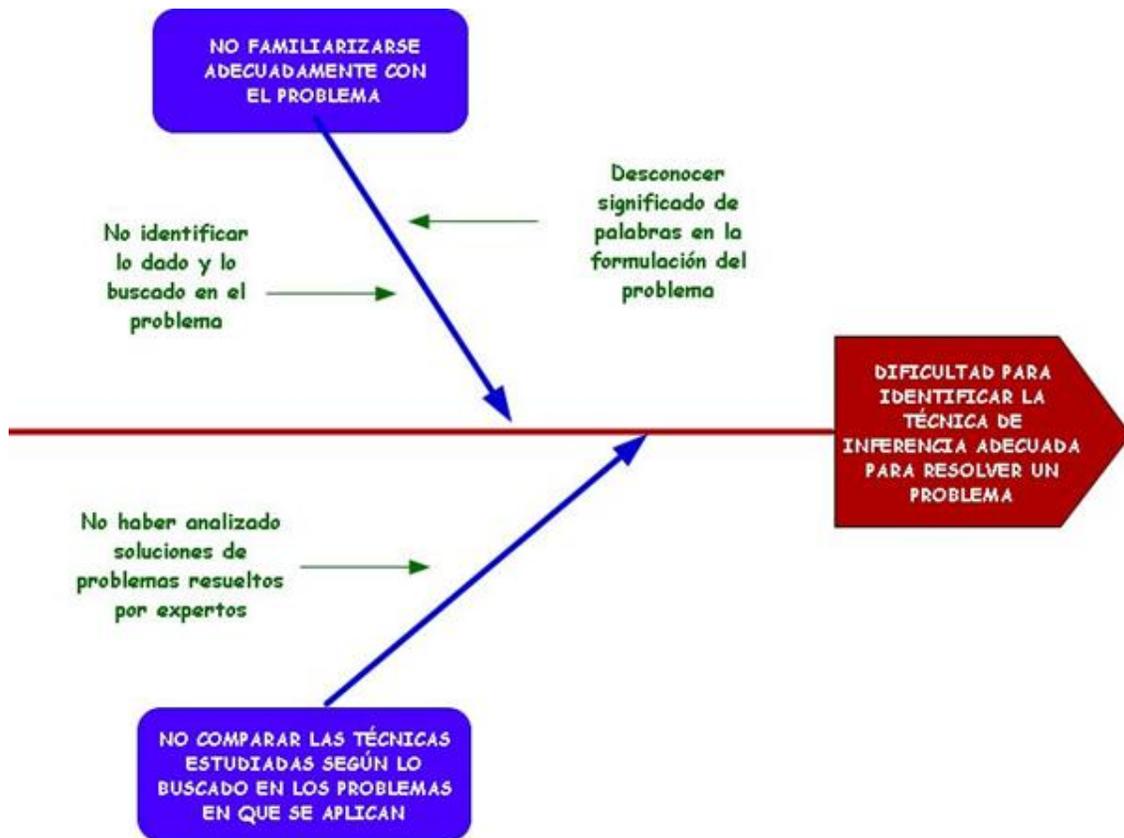
• RED

Muestra de qué manera unas categorías de información se relacionan con sus subcategorías. Ayuda a aprender cómo organizar y priorizar información. Se diferencian de los Mapas Conceptuales porque no incluyen palabras de enlace entre conceptos que permitan armar proposiciones. Y de los Mapas de Ideas en que sus relaciones sí son jerárquicas. Se utilizan para generar lluvias de ideas, organizar información y analizar contenidos de un tema.

- **DIAGRAMA CAUSA-EFECTO**

Facilita ampliar la comprensión del problema, visualizar razones, motivos o factores principales y secundarios de éste, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y organizar planes de acción. El uso de este Organizador Gráfico (OG) resulta apropiado cuando el objetivo de aprendizaje busca pensar tanto en las causas reales o potenciales de un suceso o problema, como en las relaciones causales entre dos o más fenómenos.

Ejemplo:



- **ORGANIGRAMA**

Constituye una sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea. Cuando se usa para el Aprendizaje Visual se refiere a un organizador gráfico que permite representar de manera visual la relación jerárquica (vertical y horizontal) entre los diversos componentes de una estructura o de un tema.

- **LÍNEA DE TIEMPO**

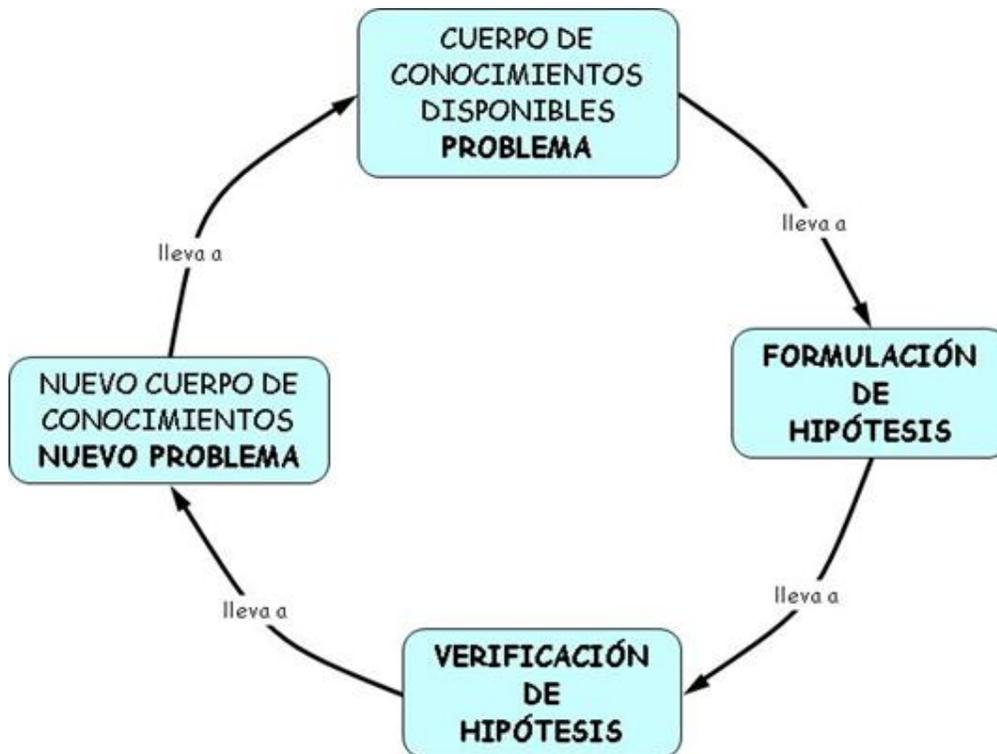
Permite ordenar una secuencia de eventos o de hitos sobre un tema, de tal forma que se visualice con claridad la relación temporal entre ellos. Las Líneas de Tiempo son valiosas para organizar información en la que sea relevante el (los) período(s)

en el (los) que se suceden acontecimientos o se realizan procedimientos. Además, son útiles para construir conocimiento sobre un tema particular.

- **GRÁFICO CÍCLICO**

Se utiliza para representar procesos cíclicos, es decir, procesos en los que se repite periódicamente una misma secuencia de eventos.

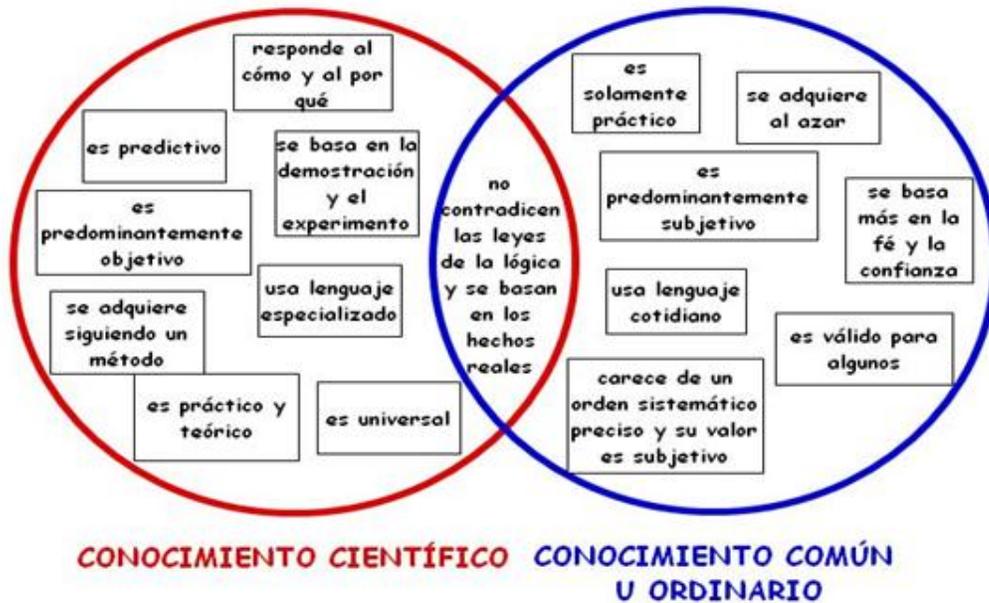
Ejemplo:



- **DIAGRAMA DE VENN**

Utiliza círculos que se superponen para representar conjuntos de ideas que comparten o no propiedades comunes. Al superponer dos o más círculos, el área en que confluyen indica la existencia de un subconjunto con características comunes; en el área restante, propia de cada conjunto, se ubican los elementos que pertenecen únicamente a éste. Útil cuando el objetivo de aprendizaje es entender relaciones entre conceptos.

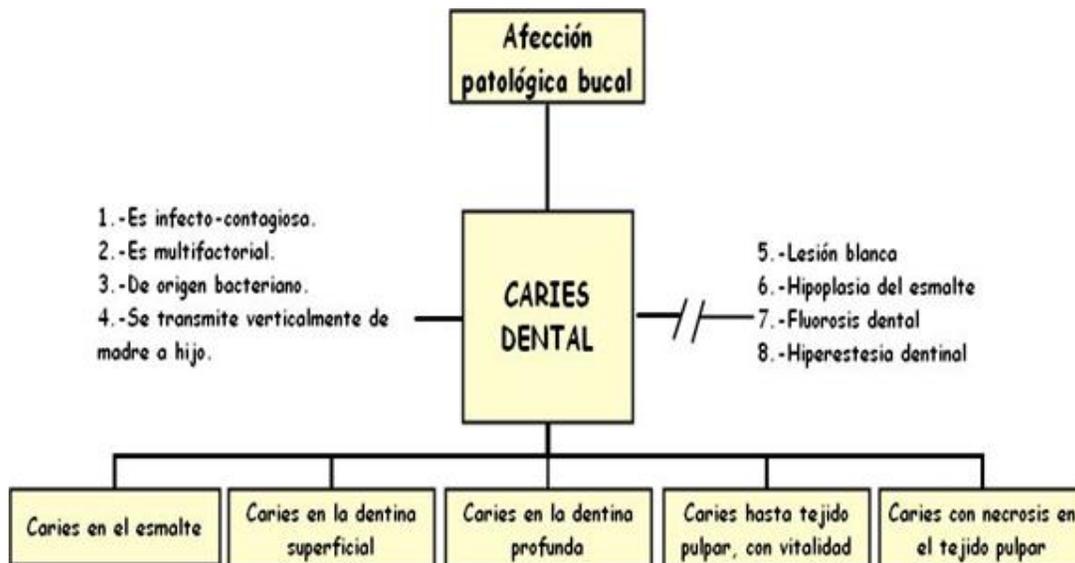
Ejemplo:



• MENTEFACTO (13)

Los mentefactos constituyen formas gráficas muy esquematizadas, elaboradas a fin de representar la estructura interna de los conceptos, es decir, son herramientas de representación propias del pensamiento conceptual. Organizan las proposiciones y preservan los conocimientos así almacenados. Condensan enorme información, recurriendo a simples diagramas o moldes visuales.

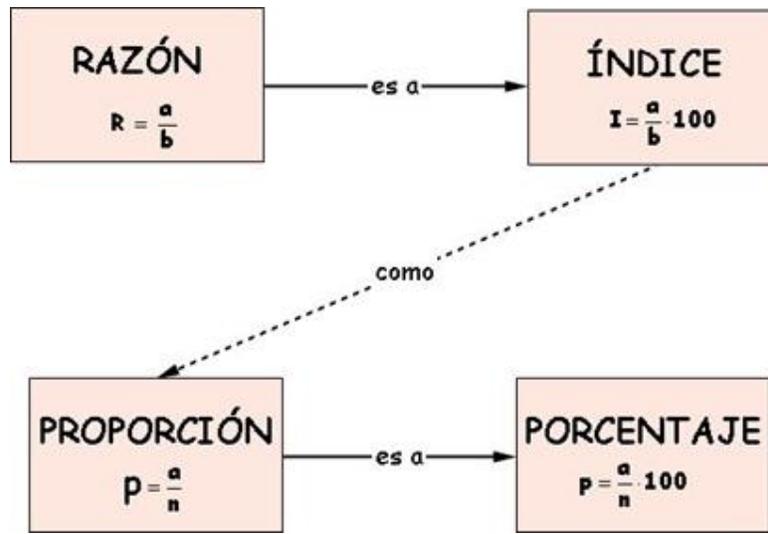
Ejemplo:



• DIAGRAMA DE ANALOGÍA

Ayuda a revelar las conexiones y el paralelismo entre ideas, conceptos, procedimientos, etc. La analogía entre dos sistemas u objetos de estudio (fórmulas, conceptos, fenómenos) es la semejanza entre componentes que en ambos sistemas tienen una misma relación, pero un origen diferente. Apropiado cuando se pretende recordar fórmulas, procedimientos o sistemas de conceptos que poseen relación de semejanza.

Ejemplo:



Inspiration: una aplicación para el aprendizaje visual (14, 15)

- Contiene más de 1250 símbolos a color, incluyendo imágenes fotográficas y símbolos animados.
- Permite crear nuevas bibliotecas de símbolos importando imágenes.
- Contiene plantillas para ayudar al usuario a diseñar sus propios organizadores gráficos y ejemplos relacionados con diferentes ramas de las ciencias.
- Posee un asistente para crear nuevas plantillas e incorporarlas al sistema.
- Permite transformar el diagrama creado en un esquema jerárquico tradicional.
- Admite agregar notas al diagrama que se incluyen automáticamente como un segundo documento cuando se imprime.
- Permite colocar en el diagrama enlaces a un nuevo documento de Inspiration, a una página Web y a cualquier otro tipo de archivo.
- Posibilita exportar los diagramas en los siguientes formatos: de archivo de gráfico (jpeg, gif, bmp y wmf), de documento HTML, de presentación de Power Point y de documento de Word.

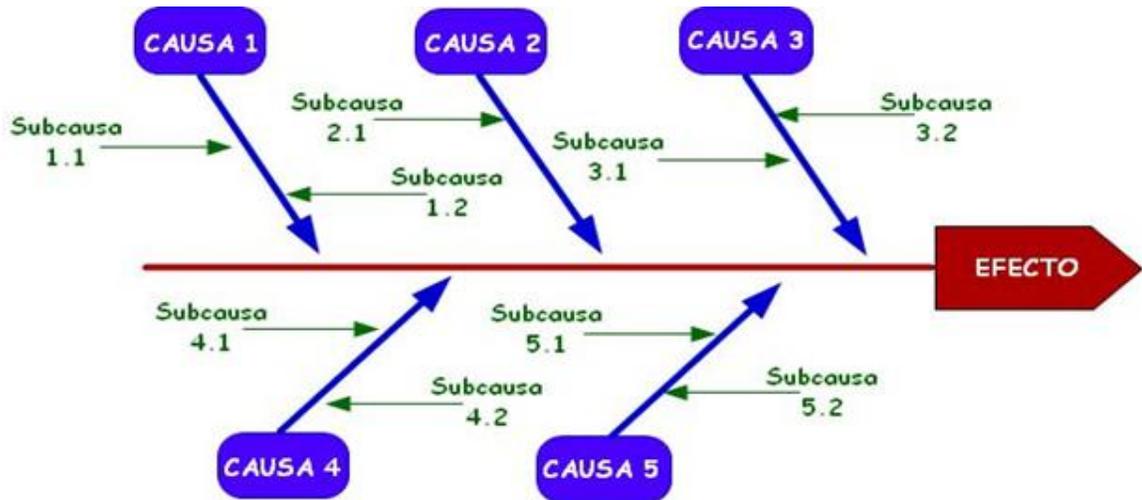
Facilidades incorporadas a la aplicación Inspiration para la implementación del AV en la carrera de Estomatología:

- Plantillas para la elaboración de los organizadores gráficos: Diagrama causa-efecto y Mentefacto.
- 17 bibliotecas de símbolos que contienen 103 imágenes de Estomatología.

- Plantillas de organizadores gráficos para utilizar en actividades docentes en las asignaturas Informática Médica II (Prueba de Independencia y Prueba de Homogeneidad) y Operatoria (Clasificación de cavidades terapéuticas).

Dos ejemplos de plantillas creadas:

- Diagrama causa-efecto:



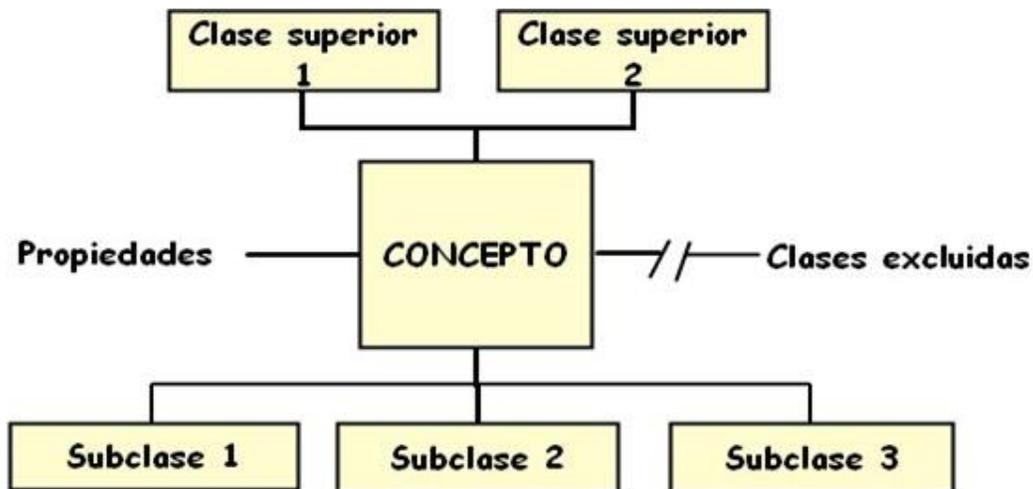
Cómo utilizar esta plantilla

1. Ingrese el problema o suceso que está estudiando en el símbolo etiquetado "Efecto".
2. En los símbolos azules etiquetados "Causa 1", "Causa 2", etc. ingrese las causas que a su juicio dan lugar al problema o suceso analizado.
3. En los símbolos etiquetados "Subcausa 1.1", "Subcausa 1.2", etc. ingrese las causas que a su juicio dan lugar al problema o suceso escrito en el símbolo etiquetado "Causa 1". Haga lo mismo para el resto de los símbolos en color verde.

Beneficios del uso de la plantilla Diagrama Causa-Efecto

Este organizador gráfico resulta apropiado cuando el fin que se quiere alcanzar en el aprendizaje es analizar las causas reales o potenciales de un suceso o problema, o las relaciones causales entre dos o más fenómenos. Con la elaboración de Diagramas Causa-Efecto se puede dar lugar a dinámicas de grupo que favorezcan tanto el aprendizaje colaborativo, como la discusión conjunta donde cada miembro del equipo aporta sus conocimientos a la solución del problema y a su vez amplía su comprensión acerca del mismo al visualizar las causas o factores principales y secundarios que lo originan, considera posibles soluciones y participa en la toma de decisiones.

1. Mentefacto:



Cómo utilizar esta plantilla

1. Ingrese el concepto a analizar en el símbolo central etiquetado "CONCEPTO".
2. Ingrese la (las) clase (clases) superior(es) en el(los) símbolo(s) etiquetado(s) "Clase superior 1", "Clase superior 2", etc.
3. Enumere en el símbolo de la izquierda las **propiedades** del concepto.
4. Ingrese la (las) subclase (clases) en los símbolos etiquetados "Subclase 1", "Subclase 2", etc.
5. Ingrese en el símbolo de la derecha las **Clases excluidas** del concepto continuando la numeración de la izquierda.

Beneficios del uso de la plantilla *Árbol derecha*

Los mentefactos constituyen formas gráficas muy esquematizadas, elaboradas a fin de representar la estructura interna de los conceptos, es decir, son herramientas de representación propias del pensamiento conceptual. Organizan las proposiciones y preservan los conocimientos así almacenados. Condensan gran cantidad de información, recurriendo a simples diagramas o moldes visuales.

CONCLUSIONES

El método de enseñanza-aprendizaje conocido como Aprendizaje Visual resulta particularmente efectivo en procesos docente-educativos que promueven el aprendizaje autónomo. La creación de los organizadores gráficos o diagramas utilizados en el AV contribuye al desarrollo de la comprensión lectora y las habilidades de autoeducación y lógico-intelectuales. En el marco de los cambios que se introducen en la educación médica superior se impone la utilización por parte de docentes y estudiantes de las técnicas del AV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivera Michelena N. Un sistema de habilidades para las carreras en ciencias de la Salud. La Habana: GIESP Grupo Informática. Escuela Nacional de Salud Pública; 2002.
2. Pérez Cabaní ML. Cómo y por qué enseñar y aprender estrategias de aprendizaje en la educación universitaria; 2004. [consultado 2006 Jun 30] Disponible en: <http://cepes.uh.cu/bibliomaestría/ENSEÑAR>.

3. Silva JC. Aprendizaje Visual, otro Aporte de las TICs a la Educación; 2004. Disponible en: <http://www.eduteka.org/profeinvitad.php3?ProfInvID=0011>; Fecha de acceso: Noviembre/2006
4. Ministerio de Educación y Ciencias.El aprendizaje visual. El secreto para recordar; 2004. Disponible en: <http://www.mapasconceptuales.info/KM-VisualLearning-esp.htm>; [consultado 2006 Nov]
5. Ministerio de Educación y Ciencias.Aprendizaje visual. Meta estudio; 2004. Disponible en: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=4&idSubX=122>; Fecha de acceso: Marzo/2007
6. Giancristiano ME.El computador como herramienta de la mente; 2004. Disponible en: http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0012; Fecha de acceso: 8/marzo/2007
7. Cidre AJ. Reseña de organizadores gráficos; 2005. Disponible en: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=4&idSubX=86>; Fecha de acceso: Marzo/2007
8. Novak JD, Cañas AJ. Del origen de los mapas conceptuales al desarrollo de CmapTools; 2006. Disponible en: <http://www.eduteka.org/Entrevista22.php>; Fecha de acceso: 5/9/2006
9. Ministerio de Educación y Ciencias.Diseño de mapas conceptuales: C-Map; 2004. Disponible en: <http://www.it.uc3m.es/rueda/Isfc/DocumentacionPracticaC-Map/practicaCmap.htm>; Fecha de acceso: 27/6/2006
10. Bravo Romero S, Vidal Castaño G. El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas; 2006. Disponible en: <http://www.educar.org/articulos/usodemapas.asp>; Fecha de acceso: Marzo/2007
11. Segovia Véliz L. Estrategias para iniciar la elaboración de mapas conceptuales en el aula; 2000. Disponible en: <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/3232/>; Fecha de acceso: 20/07/2002
12. De Montes Z.El libro de los Mapas Mentales.Barcelona: Editorial Galac; 2003. Disponible en: www.capitalemocional.com; Fecha de acceso: Febrero/2006
13. Fundación Alberto Merani(FIPC).La pedagogía conceptual; 2006. Disponible en: www.monografias.com/trabajos21/pedagogia-conceptual/pedagogia-conceptual.shtml; Fecha de acceso: Abril/2007
14. Pérez Herrera M. Aprendizaje visual con Inspiration; 2005. Disponible en: <http://www.manuel123.8m.com/crear/inspiration/Aprendizajevisual.htm#4>; Fecha de acceso: Abril/2007

SUMMARY

Development of the Technologies of Informatics and Communications has provided contexts of study, characterized by their visual and creative power. They are particularly effective in pedagogical models directed to allow autonomous learning, as in the case of the model applied in Cuban High Medical Education since the introduction of the University Polyclinics. The method, known as Visual Learning, presupposes using a whole of graphic organizers to order information with the objective of helping the student in building knowledge through working with ideas and concepts. Applying Visual Learning as a learning strategy propitiates that student, using the graphic representation of the information and ideas reinforces his comprehension, integrates new knowledge (organizing, processing and privileging new or already-known information), and identifies wrong concepts. To provide implements for Visual Learning there are several informatics tools as CmapTools, Inspiration, ConceptDraw MindMap, MindManager, Cronos y Macrosoft. We expose: the concept of Visual learning, the description of the most used graphic organizers and its possible application according to the learning objectives, the

characteristics of Inspiration´s application and examples of graphic organizers with didactic purposes using the Inspiration tool.

MeSH:

**TELEMEDICINE
MEDICAL INFORMATICS
MEDICAL INFORMATICS COMPUTING
UNIVERSITIES
LEARNING**

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ojeda Cabrera A, Díaz Cuéllar FE, González Landrián L, Pinedo Melis LD. El aprendizaje visual: un aporte de la Informática, Telemedicina, Salud-e y Rede-s (TICs) a la educación. Rev méd electrón[Seriada en línea] 2008; 30(4). Disponible en

URL: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20médica/ano%202008/vol4%202008/tema11.htm>[consulta: fecha de acceso]