

## VISUALIZACIÓN, HIPERMEDIA E HIPERMAPAS

*Hernán ZAMORA L.*  
*Universidad de Los Andes–Mérida*  
VENEZUELA

**María Teresa MANRIQUE S.**  
*Universidad de Alcalá de Henares–Madrid*  
ESPAÑA

### RESUMEN

El desarrollo de la cartografía como ciencia se encuentra estrechamente vinculado al avance tecnológico. En este contexto, el desarrollo de los **Hipermapas** como interfase para el manejo y **Visualización** de la información geográfica tiene gran relevancia; ya que el uso de documentos **Hipermedia** aporta un nuevo enfoque al trabajo del cartógrafo.

**Palabras Clave:** Cartografía, Hipermapas, Visualización, Hipermedia.

## VISUALIZATION, HYPERMEDIA AND HYPERMAPS

### ABSTRACT

The development of cartography as a science is closely related to the technological advance. Within this context, the development of the **Hypermaps** as an interface for handling and **Visualization** of the geographical information is of great relevance. The use of **Hypermedia** documents provides a new approach to the cartographer's work.

**Key-words:** Cartography, Hypermaps, Visualization, Hypermedia.

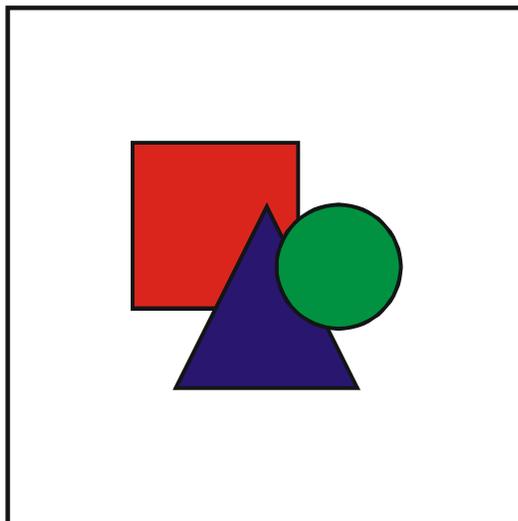
## OBJETIVO

El objeto de este trabajo es dar una visión de síntesis de la influencia del desarrollo de la informática en la cartografía, en particular de las posibilidades que da la Hipermedia, partiendo del enfoque de la visualización cartográfica, como nuevos elementos en el proceso de comunicación de la información geográfica.

## INTRODUCCIÓN

En la era de la Visualización Científica y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG.), se incrementan las potencialidades de las herramientas gráficas, como soporte de la investigación científica, con relación a la cartografía tradicional, no solo por la relación existente entre las técnicas cartográficas y la informática para la descripción y análisis mediante un amplio uso de símbolos, si no que se abre un extenso campo para el uso de los mapas en diferentes ciencias como lo son la Astronomía, Sensores Remotos, Geología, Climatología, etc., lo cual le confiere un nuevo campo de potencialidades (Wood 1994). La cartografía, por tanto, ya no solo cuenta con métodos de representación sino que ahora dispone de métodos de visualización, los cuales han sido posibles gracias al desarrollo de la informática y a la necesidad de la sociedad de búsqueda de formas cada vez más eficientes para la transmisión de información, esto, por ende, redimensiona la naturaleza de los mapas y sus posibilidades comunicacionales.

Actualmente se puede hablar de mapas dinámicos, mapas multimedia e hipermapas como formas de comunicación de la información que permiten expresar el conocimiento desde perspectivas que hasta ahora no habían sido desarrolladas por la cartografía tradicional.



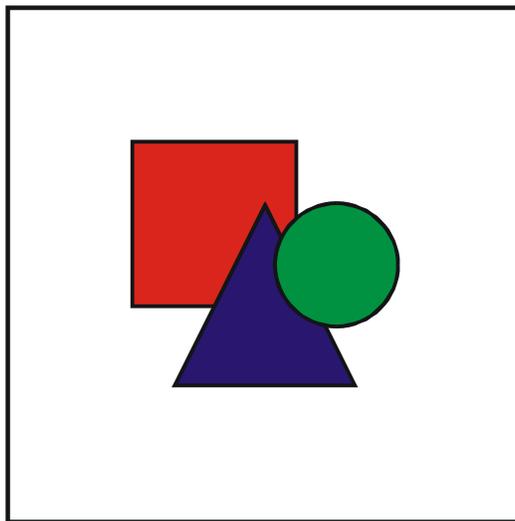
*Figura 1. Modelo de DiBiase de la visualización como herramienta de la investigación científica.*

## **VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA**

En el proceso de comunicación, de la información geográfica, se hace necesaria la transformación de esta en un sistema de símbolos y signos, que responden a modelos almacenados en una especie de memoria de trabajo alimentada por elementos de imágenes más o menos grandes, más o menos vagas, procedentes de nuestros sentidos; esta memoria está preparada mediante formas diversas, formas que también son más o menos precisas, más o menos importante, originadas en una especie de memoria de almacenamiento que contendría toda nuestra cultura anterior a modo de conjuntos de formas que a su vez, habían sido producidas por la lenta sedimentación de las experiencias visuales (Costa y Moles, 1991).

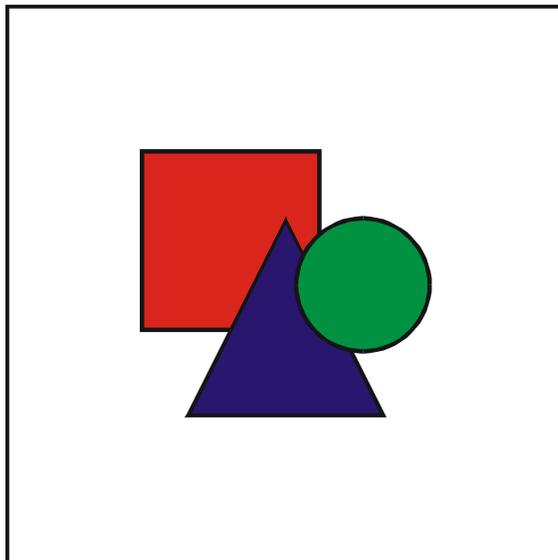
Partiendo de esta premisas y tomado en cuenta que es a través

de la visualización gráfica que la cartografía comunica la información; se puede decir que la Visualización Cartográfica toma una nueva dimensión al vincularse a la informática, definiéndose como *la creación de imágenes gráficas a través del ordenador, que muestran información que puede ser interpretada por el hombre, particularmente información científica multidimensional* (Peterson, 1995). Es en este proceso de interpretación donde cobra mayor importancia el desarrollo de una interfase que sea interactiva y a su vez permita el proceso de animación de la información.



*Figura 2. Representación tridimensional del espacio del usado por el mapa (MacEachren, 1994)*

Los mapas, como medio de comunicación y análisis de información científica, utilizan elementos de tipo gráfico para lograr que esta información pueda ser utilizada por distintos usuarios, por lo cual debe existir una interacción entre los usuarios y los mapas.



*Figura 3. Modelo de Comunicación de la Información Cartográfica donde se incorpora la interacción dinámica entre el usuario y el mapa (a partir de Peterson, 1995)*

Para lograr estos objetivos la cartografía tradicional se basa en el uso de las variables retinianas o visuales (*Figura página 30*) las cuales mediante su combinación o por si solas son capaces de transmitir al usuario la información plasmada en el mapa lo cual permitirá su posterior análisis.



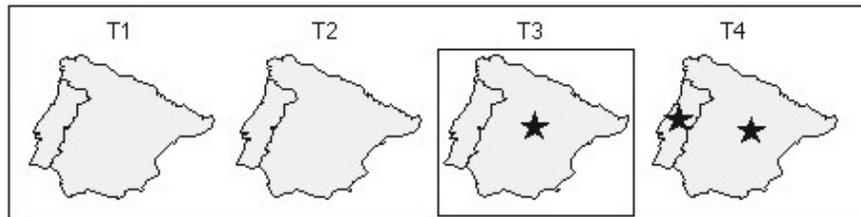
**Variables Retinianas o Visuales:** *Tamaño, Tono, Textura, Color, Orientación, Forma.*

Sin embargo, estas variables solo permiten la representación de fenómenos estáticos o en todo caso obligan a la utilización de una serie de mapas para poder expresar el paso del tiempo, y ya que éste no puede visualizarse directamente en las dos dimensiones de los mapas de papel, debe ser simulado (Köben y Yamam, 1997).

Por esto se hace necesario la utilización de variables visuales dinámicas como vía para lograr una comunicación más efectiva del mensaje cartográfico al usuario, dando así una nueva dimensión perceptual la cual sólo es posible lograr mediante el uso de la informática.

Estas variables son:

- **Momento**



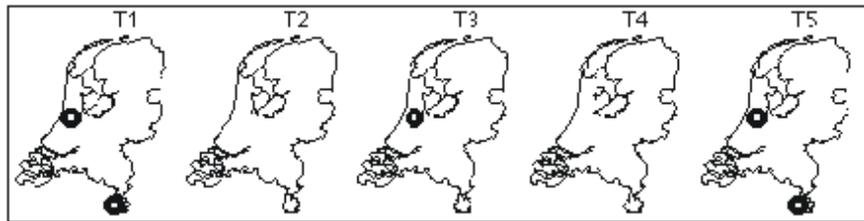
Esta variable expresa en el mapa, los cambios que presenta un fenómeno en un determinado instante.

- **Duración**



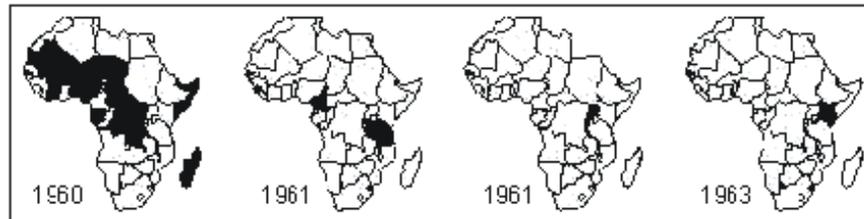
Indica la duración en tiempo real de un fenómeno y es perceptible durante la animación.

- **Frecuencia**



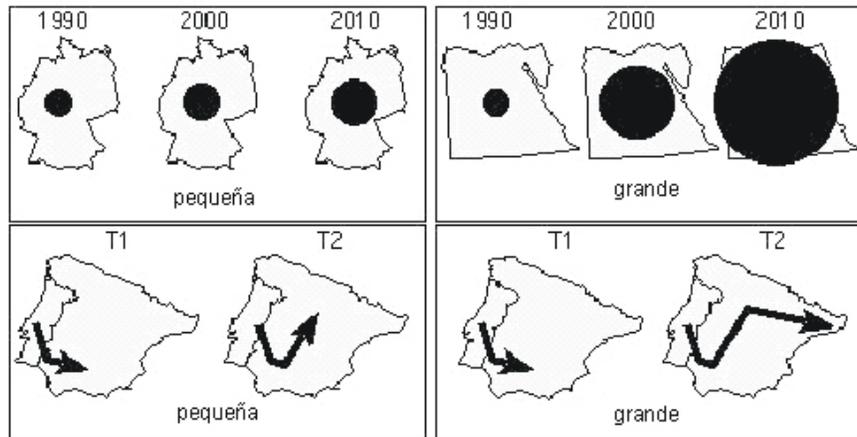
Esta variable expresa la tasa de ocurrencia del fenómeno.

- **Orden o Secuencia**



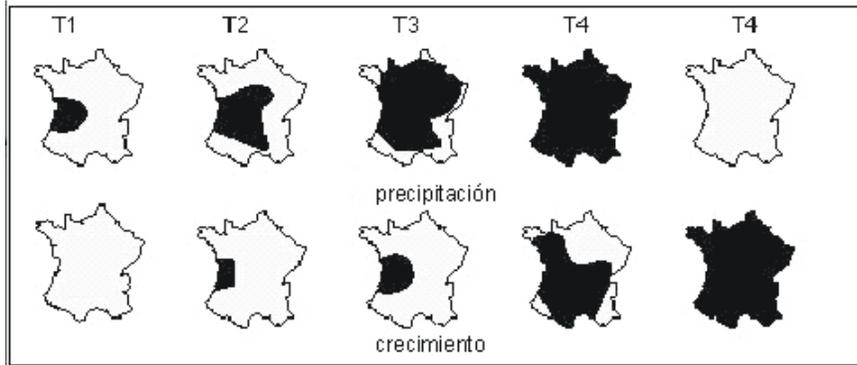
Muestra la evolución cronológica de un fenómeno

- **Tasa de Cambio**



Esta variable describe como ha sido el cambio en la magnitud del fenómeno

- **Sincronización**



Con el uso de esta variable es posible observar como ha sido el comportamiento de un fenómeno relacionados entre sí en diferentes momentos.

Todo esto sin embargo, dadas las herramientas que aportan las tecnologías vinculadas al desarrollo de aplicaciones multimedia, obliga a plantearse la necesidad de la utilización de elementos que permitan proporcionar al usuario la mayor cantidad de información, no solo de los mapas sino de diversos elementos que permitan al usuario una mayor y mejor comprensión de los fenómenos.

Es así como la multimedia definida “como una combinación de informaciones de naturaleza diversa, coordinada por el ordenador y con la que el usuario puede interactuar ” (Díaz et al, 1996); da a la cartografía un nuevo impulso logrando así potenciar el uso de los mapas y por ende la eficacia de la comunicación con el usuario final.

## **HIPERMEDIA E HIPERMAPAS**

La Hipermedia definida como “el resultado de la combinación del hipertexto y la multimedia” (Díaz et al, 1996) puede verse como una forma particular de multimedia interactiva (Peterson, 1995) donde es posible moverse a través del “cuerpo” de la información desarrollada de esta manera.

Sin embargo, este concepto de la cartografía añade una nueva perspectiva ya que los mapas dan al usuario información georeferenciada y la Hipermedia integra el uso de información no georeferenciada en diversas aplicaciones, como lo son las ciencias de la tierra, planificación urbana, estudios ambientales, riesgos naturales y turismo, y otras áreas donde sea necesaria la combinación de mapas con información no georeferenciada. Esto permite ampliar las posibilidades de los mapas ya que sirven no solo como elemento para la comunicación de información sino que además lo transforman en la interfase de esa información Hipermedia (Kraak and van Driel, 1997).

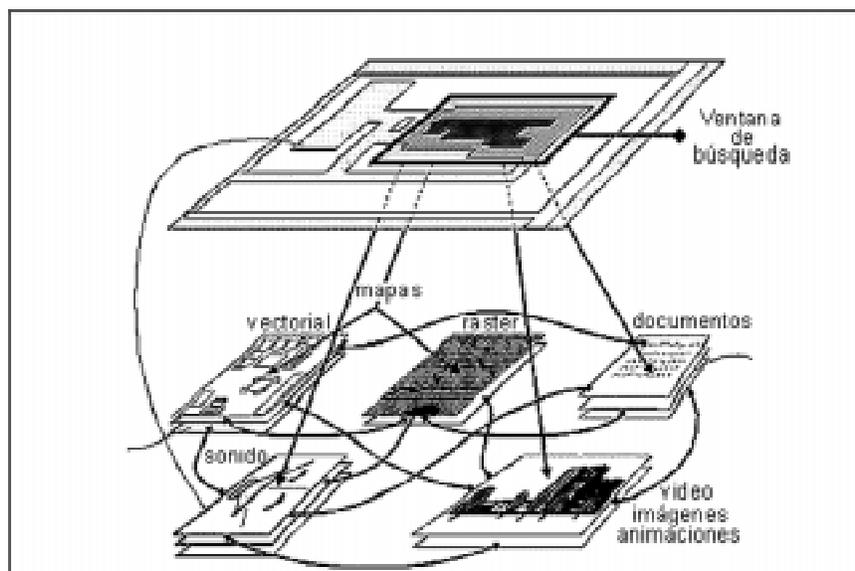


Figura 6. Concepto de hipermapa georeferenciado mostrando los vínculos entre los diferentes componentes de la Hipermedia y los mapas (Kraak and Van Driel, 1997).

El manejo de la información Hipermedia a través de mapas digitales los convierte entonces en hipermapas, término utilizado por Laurini y Miller-Raffort en 1990 para describir un hiperdocumento multimedia con acceso geográfico, es decir, utilizando coordenadas geográficas.

De igual manera un hipermapa permite utilizar componentes Hipermedia de otros mapas; por tanto, los hipermapas se pueden definir como una aproximación georeferenciada a la Hipermedia, basados en los principios del hipertexto y los hiperdocumentos principalmente (Kraak and van Driel, 1997) que permite combinar la búsqueda o navegación espacial y temática.

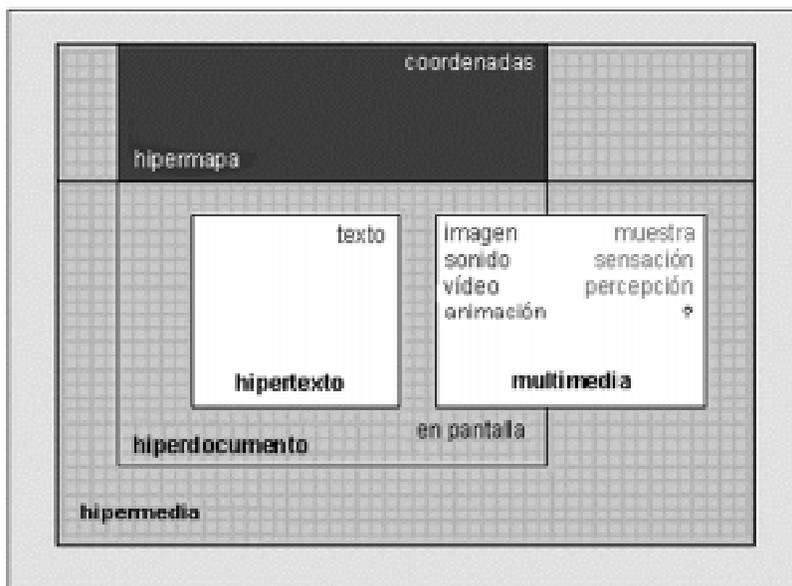


Figura 7. Diagrama de la composición de un Sistema Hipermedia (Kraak and Van Driel, 1997)

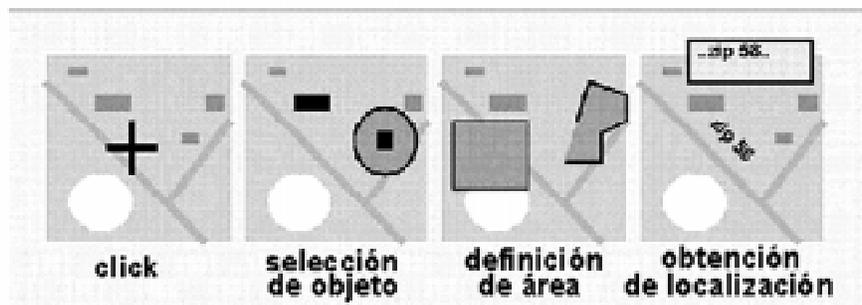
## NAVEGACIÓN POR HIPERMAPAS

La navegación por hipermapas parte del acceso a una base de datos georeferenciada, compuesta por datos espaciales que pueden responder al modelo entidad-relación u orientado a objetos y que tienen a su vez asociados una serie de atributos temáticos geocodificados de manera directa o indirecta.

Este proceso presenta tres etapas: (Kraak and van Driel, 1997)

- Búsqueda
- Actualización del hipermapa
- Almacenamiento de información del hipermapa

- **Búsqueda:**



El proceso de búsqueda se basa en:

- La selección de un lugar definido en el mapa (pinchar).
- Selección de un objeto definido por un símbolo en el mapa o definir un área de interés.
- Obtención de la localización del objeto o área en particular.

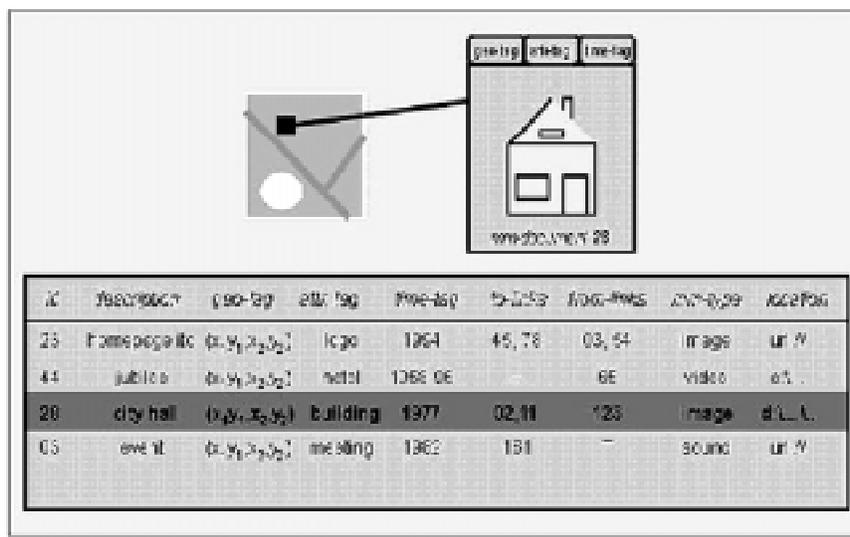
La búsqueda se puede realizar mediante atributos temáticos o temporales.



- **Actualización del hipermapa:**

Esta se realiza mediante la creación o eliminación de vínculos, de nuevos documentos, imágenes, etc.

- **Almacenamiento de información del hipermapa:**



Para cada documento hipermedia basado en hipermapas, se almacenan en una base de datos los ítems resultado de la búsqueda.

## CONCLUSIONES

La utilización de las herramientas informáticas permiten lograr un proceso de comunicación de la información, a través de los hipermapas cada vez más eficiente, dándole una mayor multidimensionalidad y posibilidades gráficas cada vez más poderosas.

En la navegación a través de hipermapas, como en las demás de documentos Hipermedia, tiene lugar una cierta desorientación del usuario, a esto se suma la complejidad que puede presentar la navegación a través de hipermapas ya que el uso de diversos mapas como anclas así como lo variado de sus escalas facilita la desorientación del usuario (Martínez e Hilera, 1998).

Por esto el modelado hipermedial es de suma importancia a fin de lograr que el proceso de navegación sea eficiente. Con tal fin, se hace necesaria la investigación en la aplicación de módulos de navegación a los hipermapas.

### REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRAFICAS

BLOK C. (1995) *Supporting Scientific Visualization: A Cartographer Task*.

<http://nvkserver.geog.uu.nl/html/nvk/ica/madrid/blok.html>

BOSQUE SENDRA, J. (1997). *Sistemas de Información Geográfica* Madrid: Rialp.

COSTA J. MOLES A. (1991) *Imagen Didáctica*. Barcelona: CEAC

DIÁZ P, CATENAZZI A. (1996) *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid: Rama

[http://www.itc.nl%7Ekobben/publications/madrid\\_paper.html](http://www.itc.nl%7Ekobben/publications/madrid_paper.html)

KEMP Z. and GROOM J. (1994) *Incorporating Generic Temporal Capabilities in a Geographical Informations System*.

<http://www.sgi.ursus.maine.edu./gisweb/spatdb/egis/eg94010.htm>

KÖBBEN, B.J.; M. YAMAN: (1995) "Evaluating Visual Variables. Proceedings of the Seminar on Teaching Animated Cartography". *International Cartographic Association*; Madrid/Utrecht, pp. 45-53

KRAAK M. ; KLOMP A. (1998) *A Clasifications of Cartographic Animations: Towards a Tools For The Desing of Dynamic Maps in GIS Enviroment*.

<http://nvkserver.geog.uu.nl/html/nvk/ica/madrid/kraak.html>

KRAAK, M. J., OMERLING, F. J. (1996) *Cartography Visualization of Spatial Date*. Ed. Addison Wesley. England.

KRAAK M.J; DRIEL Van R. (1997) "Principles of Hypermaps". In: *Computer and Geosciences*. Vol. 23, No.4 <http://www.elsevier.nl/homepage/misc/cageo/>

MACEACHREN A.; KRAAK M. J. (1997) "Exploratory Cartographic Visualization: Advancing The Agenda. ICA: Commission on Visualization". In: *Computer & Geosciences*. Vol. 23 No. 4. <http://www.elsevier.nl/homepage/misc/cageo/mk/mkintro.htm>

MACEACHREN A. (1998) *Visualization – Cartography for the 21<sup>st</sup> Century*. ICA. Commission on Visualization. <http://www.geog.psu.edu/ica/icavis/poland1.html>

MARTÍNÉZ J. M. e HILERA J. (1998). "Modelado de documentación Multimedia e Hipermedia". En: *Cuaderno de documentación Multimedia*. Universidad Complutense. No. 7, pp. 211-219.

PETERSON M. (1998) *Active Legends for Interactive Cartographic Animation*.

PETERSON M. (1995) *Interactive and Animated Cartography*. Ed. Prentice Hall Inc. USA.

WOOD M. (1994) *Visualization in Historical Context*. Visualization in Modern Cartography . Elsevier Science Ltd.