





BID.T 6012

UNIVERSITAT DE VALENCIA  
FACULTAT D' ECONOMIA



FACULTAT D'ECONOMIA
Fecha de Entrada <u>20/08/2003</u>
Fecha de Lectura <u>25/09/2003</u>
Calificación <u> Sobresaliente "cum Laude"</u>

“FORMALIZACIÓN HIPERTEXTUAL DEL ANÁLISIS  
ECONÓMICO ESPACIAL DEL ÁREA  
METROPOLITANA DE VALENCIA”

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:  
JUAN MARTÍNEZ DE LEJARZA ESPARDUCER

DIRIGIDA POR EL DOCTOR:  
D.IGNACIO MARTÍNEZ DE LEJARZA ESPARDUCER

Valencia 2003

Vº Bº  
[Signature]

J. M. Lejarza, Director de la Tesis.

UMI Number: U607526

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607526

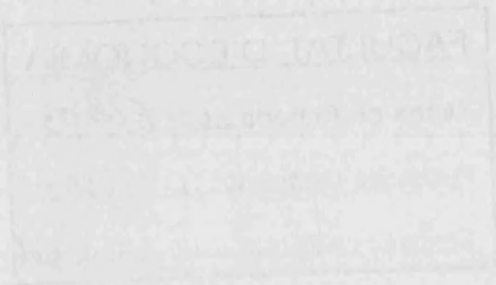
Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.  
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against  
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC  
789 East Eisenhower Parkway  
P.O. Box 1346  
Ann Arbor, MI 48106-1346

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA  
FACULTAT D'ECONOMIA



FORMALIZACION HIPOTECAL DEL ANÁLISIS  
ECONÓMICO ESPACIAL DE LA  
METROPOLITANA DE VALÈNCIA

D. 1448055  
L. 1448071

ESTAMP. 003

*[Handwritten signature]*  
V. G. 10

*[Faint handwritten text at the bottom of the page]*

### Requisitos necesarios para la navegación por este CD-Rom.

Microsoft Internet Explorer V.6 o superior.  
Resolución de pantalla 600x800 pixels  
Macromedia Flash Player V.6.



### Requisitos aconsejables.

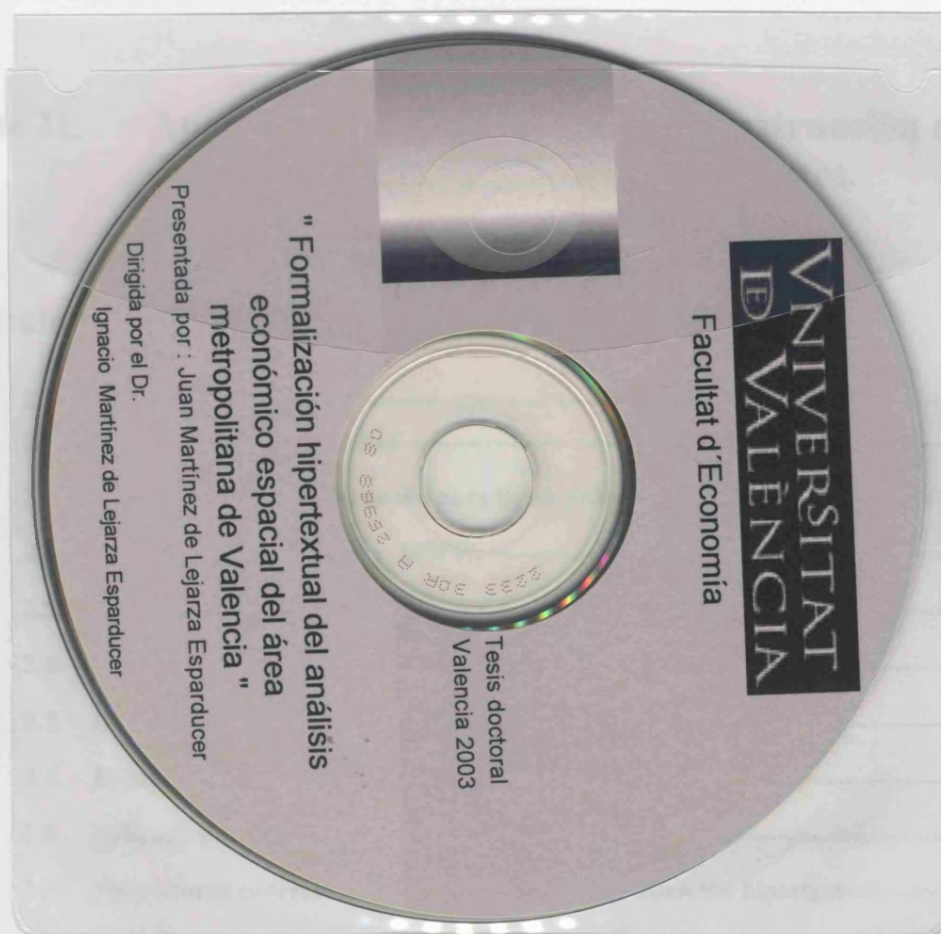
Microsoft Office XP.

### Utilización.

Introducir CD. En caso de no activarse automáticamente , pulsar en archivo **index.htm**

### RED.

El contenido de este CD está accesible (sin descarga) por red en la dirección:  
<http://lejarza.ecoapl.uv.es/amv>



# INDICE



## Reflexiones :

Fondo y Forma

## Parte I. Síntesis estructural del Trabajo

### Capítulo 1. -Síntesis estructural del Trabajo.

1.1 .- Introducción	10
1.2 .- Antecedentes	12
1.3 .- Estructura	20

## Parte II. Aportaciones teóricas para la construcción de los elementos estructurales importantes.

### Capítulo 2. -Formalización Hipertextual.

2.1.- Introducción	25
2.2.- Paradigma Ordenador-Red	25
2.3.- El hipertexto en el entorno del paradigma ordenador-red	29
2.4. - Hipertexto , Hipermedia y WWW.	37
2.5. - Hipertexto interno/ externo	43
2.6. - Modelo hipertextual	47
2.7. - El hipertexto , punto de vista de su diseñador	54
2.8. - El hipertexto , punto de vista de lector-visor	58
2.9. - Aplicaciones teóricas a la formalización hipertextual	59
2.10.-Aplicaciones concretas desarrolladas en la formalización hipertextual	62
2.11. -Hipertexto "compilado"	71

### **Capítulo 3. - Fondo: Contenido.**

<b>3.1.- Introducción</b> .....	<b>74</b>
<b>3.2.- Áreas metropolitanas .Modelo de delimitación.</b>	
<b>3.2.1. - Áreas metropolitanas</b> .....	<b>77</b>
<b>3.2.2. -Modelo de delimitación</b> .....	<b>84</b>
<b>3.3.- Sistema de Información Geográfica del A.M.V</b> .....	<b>94</b>
<b>3.4.- Análisis económico-espacial del A.M.V</b> .....	<b>100</b>

---

#### **ANEXO 1 – PROGRAMAS**

#### **BIBLIOGRAFÍA ( de la parte impresa)**





## Reflexiones :

### Fondo y Forma

El presente trabajo es , como todos , un compendio de fondo y forma. Normalmente las formas de este tipo de realizaciones han estado tradicionalmente estructuradas , organizadas y delimitadas ; de tal manera que para el autor la “forma” no es , ni ha sido , un problema , salvo , claro está , el trabajo de ser consecuente con esa tradición.

En el presente trabajo la relación de prelación entre fondo y forma se ve alterada, en el sentido en el que la forma adquiere un papel importante en tanto en cuanto no es la habitual y ortodoxa , y es por ello susceptible de ser criticada e incluso incomprendida.

La forma cobra un protagonismo en este trabajo que condiciona toda la estructura del mismo de manera que su importancia está a la par del propio fondo y contenido cognoscitivo que pueda aportar.

En cierto modo , la nueva forma que se plantea supone en si misma un aporte que se adecuaría como parte del propio fondo o contenido especulativo del trabajo .

No se pretende en estas líneas entrar en la discusión Quevedo-Gongoriana de la prevalencia fondo-forma . Se pretende simplemente dejar constancia de que en este caso las estructuras formales de expresión de las ideas que conforman el fondo son en si mismas un cúmulo de teorías que configuran otro fondo de relevante importancia y que en escala de valor estarían a la par . Fondo y forma se funden, se mezclan.

Fondo y forma se funden ; si , pero no son la misma cosa , parafraseando a Ortega y Gasset<sup>1</sup> “ *la forma es el órgano, y el fondo la función que lo va creando*” . En este caso las “nuevas” formas que se plantean son un órgano creado por y en función de un fondo subyacente distinto al propio fondo e ideas que en primera instancia sería deseable y se había premeditado expresar .

---

<sup>1</sup> Ortega y Gasset, José(1914).: “Meditaciones del «Quijote»” En: *Obras completas*, t. I, p. 365

Se concretan así la existencia de dos fondos o grupos de ideas a plantear y “formalizar” y unas únicas formas en las que transmitir ambos. En definitiva se trata de fondo configurador “funcional” de la forma y otro que aprovecha éste “órgano” para hacerse funcionalmente presente.

Se estructura así el trabajo en dos grupos de ideas ; un primer grupo de ideas que podríamos denominar “formalizadoras” y un segundo que si bien se alejan radicalmente del tema de las primeras si se ven influidas por éstas en la manera en que se expresan y divulgan.

El hecho de que la primera palabra del título del trabajo sea precisamente “formalización” atañe a la importancia que se le da a esta faceta . El haber escogido unas formas distintas a las habituales supone un proceso creativo de investigación y síntesis de sus características , posibilidades y carencias , y claro está , también supone un riesgo intelectual , que naturalmente se podía haber evitado prescindiendo de pretendidas innovaciones formales.

Tal es el riesgo que suponen las nuevas formas que estas páginas son un intento de explicación , estructuración y síntesis en forma habitual de lo que real y consecuentemente se ha intentado “formalizar “ de otra manera distinta y no tan habitual.

Se pretende en estas páginas explicar las razones de los contenidos y los contenidos mismos del trabajo. Se pretende explicar, también , las características de la nuevas formas que lo hacen contingente . Se pretende ,en definitiva, poner al lector en tácticos antecedentes de lo que se va a encontrar en lo “formalizado” inhabitualmente.

# **Parte I. Síntesis estructural del Trabajo**

## **Capítulo 1.- Síntesis estructural del trabajo**

### **1.1.- Introducción**

El trabajo que presentamos con el título “Formalización hipertextual del análisis económico espacial del área metropolitana de Valencia” se compone ,en un primer nivel, de dos bloques materiales bien diferenciados . Por una parte tenemos un bloque material que lo componen las páginas que usted tiene ante sus ojos y por otra un distinto bloque resultante del compendio de multitud de archivos informáticos que suponen un volumen en bytes de cerca de 700 Megas .

La existencia misma de estos dos bloques supone también la existencia de dos formas distintas de expresión . El bloque que podríamos denominar ”textual” ; éste , difiere en forma expresiva del substancialmente informático y es precisamente por las características de su forma expresiva por lo que le debiéramos llamarlo y llamamos “hipertextual”.

El bloque hipertextual se adjunta a estas páginas en soporte CD-rom , si bien esto es así por razones de operatividad , las mismas características de la formalización hipertextual lo harían innecesario . De hecho este bloque se encuentra disponible en la red w.w.w. en la dirección <http://lejarza.ecoapl.uv.es/amv> que corresponde a la dirección web del servidor que la Universidad de Valencia a puesto a mi disposición<sup>2</sup>. Dado que estas páginas también han sido transcritas a formato hipertextual , el bloque en dicho formato recoge el total del contenido del trabajo.

Consideramos oportuno en este momento dejar constancia de que no se trata de un trabajo al que se adjunta un CD-rom , hecho que en cierto modo ya es habitual . Se trata más bien de lo contrario , o mejor de algo distinto .

---

<sup>2</sup> En el momento que se escriben estas páginas se están llevando a cabo negociaciones al respecto de que la Universidad de Valencia ceda el espacio necesario en su servidor web general para que dicho bloque. hipertextual se ubique también en dicho servidor . De fructificar dichas negociaciones , cosa de la que estamos seguros , la dirección sería <http://www.uv.es/~lejarza/amv>

El trabajo es un compendio hipertextual , una formalización hipertextual y por ello su soporte es por naturaleza inmaterial , si bien , como ya dijimos , las razones de operatividad nos aconsejan aglutinarlo en soporte CD-Rom .Por otro lado , la existencia de estas páginas impresas se apoya en la idea y evidencia de que el trabajo que se presenta se enmarca en el seno del mundo académico , mundo en el que existen ciertas reglas , protocolos y convencionalismos que son necesarios seguir y respetar , seguimiento y respeto que no impide , como es lógico , que se investigue con total libertad en nuevas formas e ideas que a la larga podrán modificarlos.

En relación a los archivos informáticos parece importante distinguir y aclarar algo que pudiera llevar a posiciones de partida descentradas para algún lector. En los últimos tiempos es habitual y , en algunos casos incluso obligatorio , el hecho de “dar” soporte informático a los escritos , artículos , y trabajos académicos ,este hecho nada tiene que ver con lo que este trabajo plantea , es en definitiva algo que tiene relación en tanto en cuanto tienen el nexo informático en común. En los tiempos presentes el medio de escritura casi generalizado es el teclado del ordenador , la antigua máquina de escribir ha pasado a mejor vida. Los trabajos escritos se almacenan en archivos informáticos , se transmiten en soporte informático y casi mayoritariamente se leen cuando están impresos en papel. El hecho de que un artículo científico, o una tesis doctoral sean transmitidos y almacenados en soporte informático no les confiere “formas” distintas de las tradicionales . Un escrito en soporte informático es en gran medida algo muy parecido a un escrito microfilmado , su ventaja frente al papel es su capacidad de ser transferido y almacenado con facilidad , además , claro está , de las consecuentes ventajas económicas y ecológicas que esto conlleva. Los archivos informáticos que nosotros proponemos y aportamos nada tienen que ver con la descrita situación anterior , en ellos si bien la técnica informática es la misma , la utilización del medio y las posibilidades que este permite son distintas . Los archivos informáticos aportados en este trabajo no lo son para que se impriman , lo son para que se traten , lean y utilicen en el mismo medio en el que se han producido, elaborado y editado ; en el ordenador.

## 1.2.-Antecedentes

Si dos son los bloques materiales que componen este trabajo , dos son también los grupos de contenidos teóricos que subyacen en él . Por una parte se han desarrollado aquellos referentes al proceso de construcción formal “hipertextual” , y por otro se desarrollan aspectos relativos al estudio socio-económico y espacial en el marco concreto del área metropolitana de Valencia .

El primer grupo de contenidos supone el apoyo teórico al desarrollo formal del segundo ; de ahí su importancia . La necesidad de incluir estos aspectos radica en su novedad y singularidad , es muy posible que si la formalización hipertextual fuera del todo habitual en este tipo de trabajos muchos de los conceptos , métodos , ideas , aventuras y protocolos establecidos podrían haberse obviado .Sin embargo la “formalización hipertextual” es algo sustantivo en éste trabajo

El segundo grupo de planteamientos teóricos forma el “cuerpo” del trabajo que hubiera seguido siéndolo si éste no se hubiera formalizado de manera hipertextual.

No es casualidad la existencia de estos dos conjuntos , ni es fruto de la improvisación . Es , sencillamente , consecuencia inequívoca de una trayectoria plagada de trabajos que irían a parar a uno u otro de los cajones . Estos trabajos son la base en la que se asienta la presente tesis doctoral . La ideas , especulaciones , experiencias y “posos “ que han dejado estos trabajos realizados a lo largo de más de doce años son , no sólo el punto de partida del presente sino que forman parte de él como base fundamental de referencia y presencia obligada.

A lo largo del tiempo hemos desarrollado trabajos en las dos esferas del conocimiento que , como hemos planteado anteriormente ,convergen en el presente . Tal es así y tal es la influencia decisiva de los mismos que creemos que forman parte del “esqueleto” de esta tesis . Es por esta razón por la que pasamos a exponer las características fundamentales de algunos de ellos , su influencia medida , su influencia necesaria , su influencia presente . Así , y sin establecer orden cronológico , tendríamos:

A) En 1999 publicamos<sup>3</sup> HipEstat 1 se trata un “Hipertexto de Estadística Económica y Empresarial” , este trabajo se editó en soporte CD-rom , y al mismo tiempo se divulgó en la “red” por medio de los servidores de la Universidad de Valencia . Se han desarrollado dos nuevas versiones de mejora de la primera HipEstat 2 (2000) e HipEstat 3 (2002). Desde que es posible descargar HipEstat de los servidores de la Universidad de Valencia , esta descarga se ha producido en más cinco mil ocasiones según consta en las estadísticas<sup>4</sup> del servidor “ftp” de dicha Universidad , siendo el archivo-programa más veces descargado si prescindimos de los desarrollados por la empresa “Microsoft” . Además de divulgarse y estar disponible en los servidores de la Universidad de Valencia , HipEstat está disponible en otros servidores de otros organismos publicos y privados<sup>5</sup>. HipEstat está referenciado además en multitud de páginas “web” de multitud de organismos y personas , baste como ejemplo y comprobación el número de enlaces que se nos sugieren si en un “buscador” de internet realizamos la búsqueda mediante el término “HipEstat”.

Si hemos hablado de la cierta “popularidad” de HipEstat es para constatar las ansias y curiosidades que las nuevas formas hipertextuales producen en estos momentos.

Como queda veladamente expuesto en el párrafo anterior y de manera clara en titulo del trabajo HipEstat , éste es un Hipertexto , su formalización es hipertextual al igual que la presente obra académica. La importancia del trabajo del que hablamos , además de los contenidos estadístico-económicos , claro está , radica en su forma .

La formalización de HipEstat supuso un gran reto de estudio , análisis y creatividad . Su utilización posterior en funciones docentes permitió y sigue permitiendo desenmascarar errores y plantear mejoras más de forma que de fondo.

Las formas hipertextuales de HipEstat supusieron y suponen , pues sigue creciendo, un cúmulo de actuaciones concretas así como de planteamientos teóricos específicos a las nuevas formas. Hubo que desarrollar sistemas y “programas informáticos” en diversos lenguajes , hubo que plantear teorías concretas sobre visualización , lectura y concentración , como también teorías sobre las estructuras y sistemas que se engloban en el paradigma ordenador-red.

---

<sup>3</sup> Martínez de Lejarza J.& Martínez de Lejarza I. (1999) Hipertexto de Estadística Económica y Empresarial . Valencia . ACDE ediciones. En soporte cd-rom

<sup>4</sup> Estas estadísticas se pueden consultar en <http://news.uv.es/ftpd>

El presente trabajo hubiera sido imposible sin la existencia anterior del que estamos hablando. En cierto modo la estructura conjunta y global del presente es idéntica a HipEstat en el sentido de que su formalización es el desarrollo específico de la de éste.

B) Tras el desarrollo del primer HipEstat, y precisamente por el hecho de haberlo realizado, se publicaron dos trabajos relacionados con su estructura formal y con las teorías en que ésta se basa y apoya. El primero<sup>6</sup>, presentado en forma de ponencia a la XIV reunión ASEPELT-España tercera, exponía aportaciones en el campo teórico de la consecuente estructuración y diseño de trabajos docentes y académicos en versión, o mejor formalización, hipertextual. Partiendo del que establecimos como paradigma ordenador-red, paradigma del que luego pasaremos a hablar, se concretan en esta ponencia los aspectos relativos a los problemas de creación de hipertextos así como las dificultades que su estructura no lineal plantea a la hora de exponer y contextualizar contenidos que en principio y tradicionalmente han tenido un carácter lineal. Basada esta ponencia en la práctica de la elaboración y también de la utilización de HipEstat se interpretan en base a la experiencia las posibilidades de futuro, así como las restricciones operativas que se enmarca en la construcción de formas hipertextuales. Es lógico pensar que si HipEstat es base fundamental para el desarrollo del presente trabajo académico, también lo es la ponencia de la que hemos hablado

Un segundo trabajo<sup>7</sup> elaborado como consecuencia de la puesta en marcha del proyecto HipEstat fue la comunicación presentada a las segundas jornadas ASEPELT; Nuevas tecnologías para la enseñanza de Economía Aplicada. En esta comunicación, si bien el tema de fondo siguió siendo la teoría y práctica de la elaboración de hipertextos académicos, se hizo más hincapié en la adecuación de éstos a la estructura red dentro de la dualidad del ya mencionado paradigma ordenador-red. Interesaba en esta comunicación las posibilidades de la formalización hipertextual en el soporte inmaterial de la red, tal es así que la exposición de la comunicación se llevó a cabo por

---

<sup>5</sup> Especial mención merece la posibilidad de descarga desde el servidor de programas "softonic" que es en este momento el mayor de España y desde el que se han realizado según consta en sus estadísticas más de dos mil.

<sup>6</sup> Esta ponencia. Martínez de Lejarza, J. & Martínez de Lejarza, I (2000) *El hipertexto I/E como soporte docente: dificultades para su creación y utilización*. Oviedo. XIV reunión ASEPELT-España. Puede verse en versión hipertextual en <http://www.uv.es/~econinfo>

<sup>7</sup> Martínez de Lejarza, J. & Martínez de Lejarza, I (2001) *Hipertexto y docencia informatizada dificultades para su desarrollo*. II jornadas ASEPELT; nuevas tecnologías para la enseñanza de Economía Aplicada. Universidad del País Vasco

el medio "internet". La presentación de esta comunicación nos planteó la posibilidad de exposición distante , para ello elaboramos un hipertexto de enlaces temporalmente automáticos de manera que el lector-visor , si así lo deseaba , no utiliza su voluntad para "navegar" entre textos . Se establecía de esta manera un hipertexto que si bien seguía manteniendo su carácter no lineal como principal característica también era lineal en el aspecto de que podía autodirigirse hacia un final concreto previamente establecido. Este método de creación automática de linealidad se ha incluido en algunas partes del trabajo que estamos presentando ; en aquellas en que precisamente hemos estimado en que la linealidad era necesaria en vías de mantener la coherencia del discurso

C) En la actualidad se está desarrollando el proyecto llamado " *La máquina de ideas : un portal interactivo de soporte a la docencia*", ha sido realizado por el equipo formado por los profesores Ignacio Martínez de Lejarza , Juan Martínez de Lejarza , Remedios Melero y Rodolfo Hernandez . Este proyecto que ha merecido la financiación de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) , consiste básicamente en la creación y utilización con fines docentes de un portal de internet que permita la interacción del alumno con los materiales hipertextuales existentes en el mismo, así como la participación del alumno en la creación de tales materiales tanto en lo que se refiere a la introducción de nuevas lexias como en lo referente a su relación con otros conjuntos de información ( sita o no en el portal ) .El desarrollo del trabajo ha dado ya algunos resultados que han podido ser ya presentados al congreso internacional sobre Net-Learning y E-learning : 2003<sup>8</sup>. Queda claro ; que el desarrollo de este proyecto supone un bagaje importante de cara a la consecución de nuevos esquemas mentales para la correcta formalización hipertextual de trabajos académicos y docentes , tal es así , que cuestiones de esta índole que han sido desarrolladas y creadas para este proyecto , han sido reutilizadas en el trabajo que tenemos entre manos , claro esté en su formato hipertextual. Aunque en éste caso y para ser correctos también se da esta relación en la dirección contraria dada la coetaneidad de los mismos.

Los trabajos hasta aquí citados están relacionados con las teorías y prácticas de la formalización hipertextual. Son los cimientos y estructura de la "forma" de esta tesis. Los que a partir de aquí se enumeran y comentan son la base necesaria del desarrollo

---

<sup>8</sup> Conferencia y poster en "Internacional Conference on Network Universities and E-learning" . Model for a European Networked University for e-learning . Valencia 2003



del contenido del “fondo” de este presente trabajo. Los que a continuación se citan son trabajos referidos y referentes del análisis económico espacial del área metropolitana de Valencia ; piezas clave para que éste se haya podido llevar a cabo.

D) El trabajo<sup>9</sup> “Estudio topométrico de la estructura socio-económica de la comarca l’Horta Sud “ que mereció el premio de investigación L’Horta Sud de la Caja de Ahorros del Mediterráneo del año 1991 y cuya publicación se produjo en 1992 .Supuso un estudio prospectivo y analítico de la configuración espacial de la estructura socio-económica de la mencionada comarca valenciana. Se pretendía en él establecer la dimensión espacial de los diversos fenómenos económicos y sociales con un afán de no solo exploratorio de nuevos enfoques metodológicos , si no más bien concluyente en lo relativo a las tendencias espaciales de dichos fenómenos que se habían y estaban produciendo en el ámbito de la comarca.

El extenso enfoque metodológico se planteaba en dos bloques; el primero definido como tradicional y en el que su principal objetivo era el análisis de la configuración-estructura interna del espacio-comarca , y un segundo enfoque en el que con metodología más específica se pretendía concluir las antes citadas tendencias espaciales , abundando en las relaciones métricas del espacio en consonancia con la configuración-estructura ya analizada.

Así ; en una primera parte de este trabajo se trato de establecer un adecuado modelo de configuración interna de la comarca atendiendo a tres parcelas específicas como lo son la sociodemográfica , la agrícola y la concretamente económica. Básicamente esta parte del trabajo se inspiró en los métodos propios de la *ecología factorial*<sup>10</sup> . Para la consecución de los objetivos de esta parte del trabajo se utilizó una secuencia combinada de un “análisis factorial” , un “análisis Cluster” y un “análisis discriminante” para cada una de las tres parcelas antes citadas. Cada una de las tres técnicas estadísticas citadas se orientaban a conseguir la determinación de los factores explicativos de la variabilidad interna , la agrupación consistente de los mismos y la explicación coherente de la agrupación así obtenida en los campos citados de sociodemografía , actividad agrícola y actividad económica.

---

<sup>9</sup> Martínez de Lejarza , I. & Martínez de Lejarza , J. (1992). *Estudio topométrico de la estructura socioeconómica de la comarca de l’Horta Sud* , Valencia : IDECO , Caja de ahorros del Mediterraneo

<sup>10</sup> Planteamiento ésta abierto por los trabajos de Berry & Sweetser .Crf:Berry, B.J.B.(1965). *Internal Structure of te city . Law & contemporary problems* , 30 ,pp 111-119 . Y también en trabajo de los mismos autores (1971). *Comparative Factorial Ecology . Economic Geography* ,47 pp 209-367

En la segunda parte se pretendía descubrir las principales pautas espaciales , si se quiere geométricas o topográficas , de la realidad de la Comarca sujeto de estudio. A diferencia del caso de los análisis de la primera parte , aquí los métodos y técnicas de investigación estaban abiertas a una flexibilidad que arranca desde las categorías espaciales a considerar y continua en los métodos , indicadores a obtener , hipótesis a considerar y contrastar e incluso toma en consideración de las conclusiones pertinentes. En esta parte nos planteamos un análisis que permitía una gran apertura de realizaciones concretas , en el que multitud de aproximaciones se hacen plausibles ; desde enfoques de análisis de datos espaciales , en el más puro estilo estadístico , hasta análisis que exporten métodos , “conceptotes” , técnicas , leyes y teorías de campos de conocimiento<sup>11</sup> lejanos , tanto al análisis de datos , como a la economía o la Sociología : Se puede admitir y , de hecho es así que se utilizaron técnicas y conceptos procedentes de la Física , de la dinámica del sólido , de la topografía de la geometría descriptiva o de la teoría general de sistemas.

Este trabajo en sus dos vertientes o partes , en sus dos metodologías , en sus dos grupos de técnicas específicas es base necesaria para el desarrollo de nuestro “análisis económico espacial del Área Metropolitana de Valencia” que en formato hipertextual estamos intentando comenzar a presentar dando a conocer las plataformas ya implementadas en las que se asienta.

E) Como trabajo obligatorio de doctorado del doctorando se presentó el titulado “ *Un modelo para la determinación de áreas metropolitanas . Una aplicación al área metropolitana de Valencia* ”<sup>12</sup> . En este trabajo se planteaba un nuevo modelo de delimitación de áreas metropolitanas , éste modelo se basaba y se basa en la concepción del área metropolitana como sistema socio-espacial . Planteando que las características metropolitanas esenciales disminuyen con la distancia al centro (Clark , 1951; Warne, 1980, Freville , 1966) , es presumible suponer que dichas características o rasgos se asemejan al modelo de difusión de la percepción establecido por Moles y Rohmer (Moles & Rohmer , 1990) . Con el apoyo de esta base argumental y en consonancia con

---

<sup>11</sup> Entiéndase por “conceptor” de acuerdo con J.Mosterin algo más amplio que los meros conceptos científicos como : un “ testafarro que de algún modo permite pensar a la vez en innumerables sistemas distintos , correspondientes a las historias de innumerables sistemas distintos “ . En Mosterin. J (1984). *Conceptos y Teorías en la ciencia*. Madrid . Alianza editorial

<sup>12</sup> Martínez de Lejarza , J .(1995) . Un modelo para la determinación de áreas metropolitanas . Una aplicación al área metropolitana de Valencia . Tr. Ob. Doctorado Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Valencia

el modelo originalmente de Clark (Clark,1951) y desarrollado por otros autores , establecimos un modelo de variación espacial de las características metropolitanas , capaz de generar un contorno delimitador de un área socio-espacial determinada y específica. Este modelo se explicitaba en dos vertientes ; una , isotrópica , en la que no se establecían direcciones singulares de decrecimiento y otra , anisotrópica, en la que lógicamente si se establecían direcciones que se pretendían singulares en tanto en cuanto al posible decrecimiento-crecimiento de algunas características metropolitanas. Estos modelos se aplicaron en el objetivo de establecer el área espacial de influencia de la ciudad de Valencia , o mejor de concretar el conjunto de entidades municipales que formaban parte del ente que se podría denominar su área metropolitana.

Evidentemente , de éste trabajo , de sus logros y mejoras surgen los modelos con los que se ha delimitado el área metropolitana de Valencia que utilizamos de referencia espacial en esta tesis doctoral . Delimitación , que en si misma , es una parte consustancial de la misma.

Del trabajo que estamos mencionando surgieron una serie de artículos relacionados con su contenido y que brevemente pasamos a enumerar.

F) En la IX Reunión Asepelt se presentó la comunicación titulada “ *Una delimitación empírica del área metropolitana de Valencia basada en un modelo de difusión con la distancia . MDD*”<sup>13</sup>. En esta comunicación se daban a conocer a la comunidad científica los modelos teóricos desarrollados en el trabajo anteriormente citado.

G) El trabajo<sup>14</sup> “*Un modelo de difusión anisótropa con la distancia para la delimitación de áreas metropolitanas* “ fue presentado en la XXI reunión de estudios regionales organizada por la Asociación Española de Ciencia Regional , en este trabajo basado en los modelos de delimitación de áreas socio-económicas de los que hemos hablado en párrafos anteriores , planteaba la disyuntiva de utilización y posibilidades entre los modelos isótropo y anisótropo . Dando a conocer las ventajas metodológicas

---

<sup>13</sup> Martínez de Lejarza , I.& Martínez de Lejarza , J (1995) .*Una delimitación empírica del área metropolitana de Valencia basada en un modelo de difusión con la distancia .MDD* .Santiago de Compostela. IX Reunión Asepelt-España.

<sup>14</sup> Martínez de Lejarza , I.& Martínez de Lejarza , J (1995) . *Un modelo de difusión anisótropa con la distancia para la delimitación de áreas metropolitanas* . Vigo. XXI Reunión de Estudios Regionales . Asociación Española de Ciencia Regional.

del segundo de ellos, si bien también se dejaba entrever y por ello se daba a conocer que la formulación y concreción de las direcciones singulares planteaba problemas de decisión. En cierta manera el trabajo citado en el párrafo anterior se planteaba la utilización práctica de los modelos , mientras éste , del que estamos hablando , proponía las ventajas metodológicas de un modelo sobre el otro.

H) Como lógica final a creación , investigación y desarrollo de los modelos de delimitación de áreas metropolitanas publicamos en 2002 el artículo<sup>15</sup> “*Delimitación de áreas metropolitanas mediante un modelo anisótropo de decrecimiento exponencial . Una aplicación al caso del área metropolitana de Valencia*”. Este artículo es la natural consecuencia de la sedimentación de los anteriores. En él se toma postura por el modelo anisótropo frente al que planteaba la no existencia de direcciones singulares de crecimiento-decrecimiento . En él se delimita el área metropolitana que utilizaremos como soporte espacial. Este artículo , en definitiva , forma parte del “fondo” de la presente tesis y es pieza fundamental de la misma.

I) Fuera del ámbito teórico del hipertexto y del análisis económico-espacial pero en cierto modo con relaciones de soporte práctico con ambos está el trabajo<sup>16</sup> que presentamos a la Tercera Escuela Europea de Sistemas titulado “ *Un sistema de información geográfica basado en la representación lógica del sistema socio-espacial de referencia*”. En este trabajo se planteaba y analizaba la manera de diseñar un Sistema de Información Geográfica (S.I.G) a partir del objetivo de obtener un adecuado conocimiento implícito del Sistema Socio-espacial a estudiar , optándose por un sistema de representación lógica , adecuado a este objetivo y de fácil implantación informática. En este trabajo se formulaban las bases para establecer un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.) concebido como un Sistema Experto , o Sistema Basado en Conocimiento (S.B.C.) , que fuera capaz no sólo de representar , almacenar , y recuperar la información espacial introducida de antemano , sino que también

---

<sup>15</sup> Martínez de Lejarza , I.& Martínez de Lejarza , J.(2002). Delimitación de áreas metropolitanas mediante un modelo anisótropo de decrecimiento exponencial. Una aplicación al caso del Área metropolitana de Valencia. *Estudios de Economía Aplicada*, 20-2, pp 471-486

<sup>16</sup> Martínez de Lejarza , I, Martínez de Lejarza , J. Coll.V. (1995) Un sistema de información geográfica basado en la representación lógica del sistema socio-espacial de referencia . Tercera Escuela Europea de Sistemas . S.E.S.G.E. pp.345-359

permitiera al usuario obtener conocimiento implícito sobre el Sistema Socio-Espacial (S.S.E.) de referencia en consonancia lo planteado por Igarzábal (Igarzábal, 1989). La construcción teórica de este S.I.G supuso la creación de un armazón estructural y operativo capaz de generar conocimiento inferido . La importancia de ese trabajo en la configuración general de esta tesis radica en que las ideas que en él se formulaban teóricamente han sido llevadas a la práctica en ésta. Queda así , en cierto modo desvelado que para llevar a cabo el análisis del área metropolitana que nos ocupa se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica creado ex profeso para éste.

### 1.3.- Estructura

Parece importante , llegados a este punto , empezar a concretar los aspectos fundamentales de éste nuestro trabajo que presentamos , si bien algunos de éstos ya han sido veladamente comentados no está de más intentar exponer más claramente , si es posible , algunas cuestiones de índole general.

■ Este trabajo lo forman dos partes ; una en papel -texto y otra “electrónica” en soporte físico CD-rom. Éste último es el todo y contiene el todo , es la razón del trabajo y es el trabajo en sí mismo .

La parte “papel” es un compendio de razones , una declaración de intenciones, un cúmulo de explicaciones , una explicación de razones , en definitiva una pretendida presentación textualmente escrita del “todo” hipertextualmente electrónico. En esta zona textual estamos intentando poner al lector en la óptima posición desde la que la perspectiva que se genere sea la más adecuada para visualizar la “otra” zona.

Hemos intentado en las páginas anteriores enumerar los trabajos que cimientan<sup>17</sup> éste . En estas líneas pretendemos dar a conocer la estructura del edificio que supone nuestro construido trabajo . Más adelante , en otros capítulos , detallaremos algunas características de las jácenas , nudos , y pilares maestros que componen dicha estructura ; dando , por último , una guía para deambular por las diversas estancias.

---

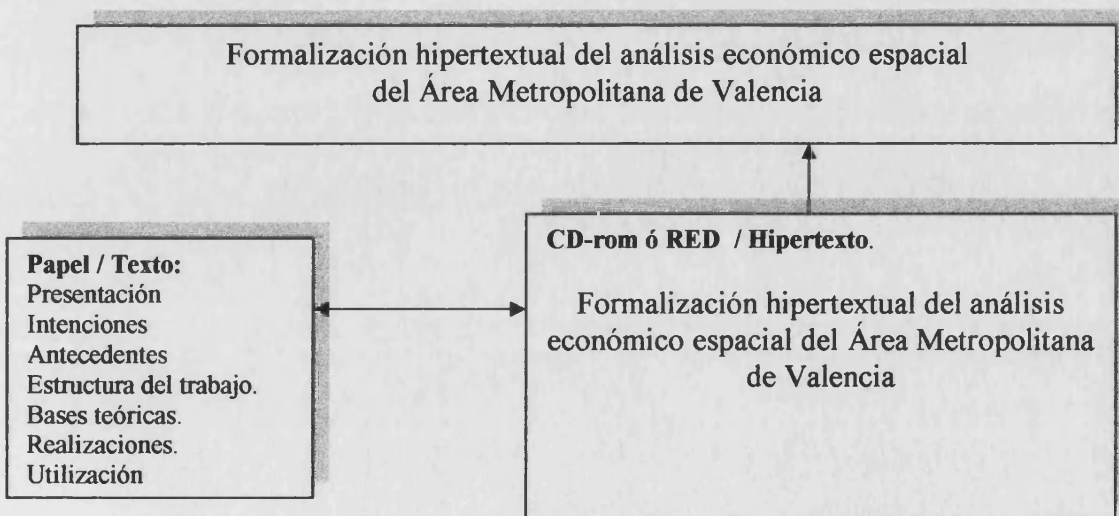
<sup>17</sup> Es habitual considerar los cimientos de un edificio como algo fundamental y oculto ; esto no es siempre cierto . Muchos arquitectos han tomado y toman la cimentación como algo que trasciende de su propia función , pasando a formar parte del arte del espacio habitado que supone la arquitectura . Como ejemplo puede comprobarse que los plintos de cimentación la Sagrada Familia forman parte inequívoca de los pórticos . Entendemos aquí el término “cimentación” en ese sentido ; en el de base y componente

■ Antes de detallar los antecedentes a este trabajo , ya planteamos que éste se estructuraba en base a dos grupos claros de contenidos que lo configuraban ; por un lado los relacionados con la teoría y práctica hipertextual y por otro los de naturaleza enmarcada en el análisis económico-espacial . Dentro de éste último se encontrarían subgrupos cuya unión e interrelación formarían el planteado análisis y que son el sujeto de la práctica hipertextual. Así.

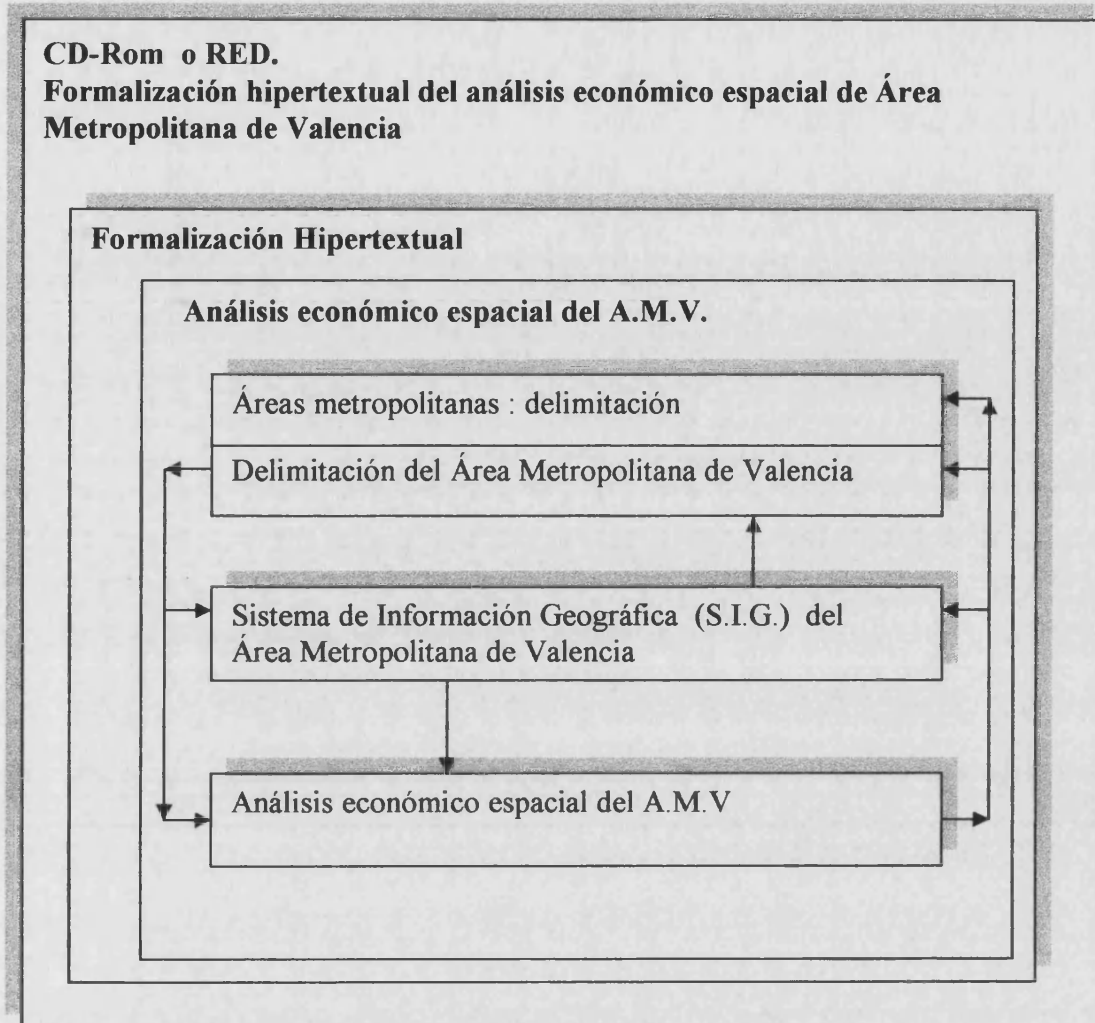
El contenido , el fondo, relativo al análisis económico espacial está constituido por tres espacios delimitables pero clarísimamente interrelacionados. Por una parte tenemos la teoría relacionada con las “áreas metropolitanas” y su delimitación , aportando los modelos para llevarla a cabo y concretándose éstos en la consecución de la pertinente y necesaria Área Metropolitana de Valencia (A.M.V.) . Por otra parte se desarrolla y aporta en el trabajo un Sistema de Información Geográfica (S.I.G), cuyo ámbito espacial es evidentemente el A.M.V . Este S.I.G. aporta y genera la información necesaria para los análisis económico-espaciales pertinentes así como se ve influido por éstos en su diseño y características . Por último , pero no en último lugar , podríamos hablar de un espacio teórico, conceptual y práctico de estricto análisis económico espacial , en el que la información necesaria para su realización proviene del antes mencionado S.I.G. y cuyo ámbito espacial se circunscribe al explicitado por la delimitación del A.M.V.

De lo comentado hasta aquí en este apartado del capítulo relativo a la estructura del trabajo podemos llevar a cabo el siguiente diagrama , que quizá permita una visión más correcta:

► Primer nivel



► En un segundo nivel , prescindiendo de lo formalizado en Texto/Papel tendríamos:



En el gráfico puede apreciarse que la formalización hipertextual engloba todos los contenidos , no sólo en cuando a que confiere unas distintas maneras de expresión sino que sus características , como luego veremos , suponen posibilidades de “actuación” en el proceso de explicitación y de análisis . También puede apreciarse que los tres sub-bloques de contenidos que conforman el bloque constitutivo objeto de esta tesis están , como ya precisamos , interrelacionados si .

El estudio de áreas metropolitanas , su delimitación y la concreción en la de Valencia necesitan en este trabajo de la aportación del S.I.G. Los métodos de delimitación de áreas no dejan de ser análisis económico espacial . Éste tipo de análisis necesita de la información que le suministra el S.I.G . Y el S.I.G se ve influido en su

configuración y utilidad por los análisis económicos espaciales que se pretenden realizar con su información generada.

Por último , para dar por concluido éste capítulo donde hemos intentado poner en situación al lector de que comprenda la estructura del “todo” que significa este trabajo , hemos de reiterar la importancia de los trabajos a que han servido de base al que ahora presentamos , y que éstos no solo son base del mismo sino que forman parte necesaria de él



## **Parte II. Aportaciones teóricas para la construcción de los elementos estructurales importantes.**

### **Introducción**

En esta segunda parte de la forma texto/papel del presente trabajo pretendemos pasar revista a los aspectos teóricos que forman parte de los elementos de su estructura general. Es nuestra intención dar a conocer las teorías y algunas de las realizaciones prácticas ; bien que hemos utilizado para poder construir la forma hipertextual , bien que forman parte de ésta como contenido.

Como hemos visto en el capítulo anterior al hablar de la estructura del trabajo , éste podía considerarse compuesto por tres partes que podríamos denominar : áreas metropolitanas, sistema de información geográfica y análisis económico espacial . Además este trabajo es , esencialmente , una incursión a la necesaria teoría y práctica del hipertexto , que establece la forma nueva y peculiar con la que se presenta esta tesis.

En consonancia con lo anterior establecemos , en esta parte impresa, un capítulo dedicado a la forma hipertextual y otro que revise resumidamente las tres partes o bloques que componen el fondo , el contenido , de lo hipertextualmente formalizado.

## **Capítulo 2. Formalización hipertextual**

### **2.1.- Introducción**

Una de las características de este trabajo es , como ya se ha dicho , su formalización en “formato” hipertextual , Hemos hablado también de que la utilización de estas formas condiciona contenidos y sugiere nuevas posibilidades , pero hasta ahora nada habíamos detallado al respecto sabedores , claro está , de que íbamos a llegar a un momento en que desarrollaríamos términos y conceptos relacionados con el “mundo “ hipertextual”. Ese momento empieza ahora.

### **2.2.- Paradigma Ordenador-Red<sup>18</sup>**

La capacidad creciente cada día de los ordenadores constituye uno de los símbolos inequívocos de nuestra “postmodernidad” , en tanto “nueva situación” . La conexión , al menos potencialmente posible , de los ordenadores de todo el mundo entre sí han hecho de esta sociedad nuestra una “sociedad de la información”( Castells, M .,1996-7) , una sociedad en el “tercer entorno” (Echeverría , J., 1999) , una "aldea global" (Mcluhan, M. ,1990). Parece claro que esta "nueva situación" se mueve en el entorno de , o mejor , usa como catalizador para su desarrollo las denominadas tecnologías de la información , si bien es cierto , también , que cada autor comprometido con su estudio intenta ahondar en una definición escueta según su escuela y preparación , dándole así más preponderancia a un fenómeno que a otro , observándolo por ello desde un punto de vista distinto , lo que genera inexorablemente una representación gráfica , una perspectiva , también distinta del mismo objeto ; la "nueva situación". Lo nuevo es la red de comunicaciones y los ordenadores , o mejor , lo nuevo es la velocidad con la que se han desarrollado la red y los ordenadores , o

---

<sup>18</sup> Tratamos el término red en tanto sistema electrónico de interconexión de ordenadores. Estamos , por tanto hablando , de la que se conoce por “la red” , aquello que también se conoce por “INTERNET” con todas sus peculiaridades y matices . No estamos , por tanto , hablando de red de pensamiento en sus formas estructuralistas .

mejor todavía , lo verdaderamente nuevo es el convencimiento total de que esto sólo es el principio de dicho desarrollo. .(Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001).

El Ordenador supone capacidad de procesamiento y almacenamiento y la red capacidad , también , de transmisión y en ambos su objeto activo es el mismo ; la información . Las fronteras de actuación de ambos componentes están en muchas ocasiones entremezcladas y en otras no están claras . Así , la red puede parecer un lugar de almacenamiento , y lo es , y también lo es de procesamiento , pero para que interactúe con nosotros (aunque sólo sea de "interfaz" ) es preciso la presencia del ordenador en la versión físico-presencial presente o futura que se nos ocurra.

Planteamos , por tanto , que la "nueva situación" es **ordenador y red** en su único **objetivo-objeto** de actuar "para" y "con" la información . Así , sus objetivos serían "para" conseguir información , actuación que se lleva a cabo "con" la información . En definitiva información para la generación de información , opinión que se sustenta habida cuenta que pensamos que la *"información es una cantidad sumada : es algo que se añade a lo que ya se sabe , pero que se representa como original"* (Eco,U.,1962).La información así planteada aumenta en entropía , a mayor entropía mayor dificultad tendremos para encontrar lo que deseamos o pretendemos desear, necesitamos poner orden en el sistema y disminuir la entropía , creando nueva información que genera mayor entropía en un sentido y menor en el otro, así y en palabras de W.Weaver (Weaver, W.,1956 ) *"tenemos información que nos interesa no tanto por lo que nos dice como cuanto nos podría decir"*

Las nuevas , quizá no tan nuevas, tecnologías han propiciado el advenimiento de nuevas formas de expresión, transmisión y comunicación, todas ellas en el entorno del ordenador y más recientemente de la red , de lo que genéricamente llamamos "internet". Si nos centramos en el entorno académico y científico donde nos movemos esto también es así , si bien en muchas ocasiones "las nuevas tecnologías" no dejan de ser una actualización tecnológica de los usos tradicionales de producción y comunicación científica consagrados ya en lustros.

Estas nuevas formas de expresión , transmisión y comunicación , estos "nuevos canales de comunicación" (González, A. Gisbert,B. et al.,1996) , forman parte inequívoca de lo que podríamos denominar paradigma ordenador-red o simplificando ordenador-red (OR) . Y así es, puesto que, si bien al principio lo

recurrente y paradigmático era la utilización del ordenador aislado, en los últimos tiempos la relación y valoración de la máquina y sus problemas no se concibe sin la presencia de la intercomunicabilidad que proporciona la red, o por mejor decir, las redes.(Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001)

Palabras o grupos de palabras como ciberespacio , hiperespacio, nuevas tecnologías, correo electrónico, web , multimedia , hipermedia , Internet y otras que vendrán a inundar nuestra vida cotidiana en creciente medida, no son más que formas del par "**ordenador-red**"; con diversas utilidades , ventajas e inconvenientes , con preponderancia de uno u otro elemento del binomio o en interacción paritaria, pero, en definitiva, coexistencia integradora ordenador-red (OR) . Por tanto, en consonancia con González, A. , Gisbert, B. et al (1996) entenderemos como "nuevos canales de comunicación " *"al conjunto de procesos y productos derivados de la nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento procesamiento y transmisión digitalizados de la información"*. En cierto modo, resulta evidente, la definición es un desarrollo pormenorizado y adecuado de la simple relación ordenador-red.

En un principio el paradigma lo constituyo simplemente el ordenador: se hablaba de "realizar los cálculos en el ordenador", de "utilizar tal o cual programa de ordenador" de "dar la clase con ordenador" de "lo tengo guardado en el ordenador"; ahora la red constituye, con la ,hoy por hoy, insustituible puerta de acceso que supone el ordenador el ente fundamental : "Consigo esa información por la red", "mandé el artículo por la red", "trabajo con un programa que me traje de (muy curioso el uso de esta preposición, como si la red o las redes fueran un lugar o un almacén) o por la red" . En las expresiones comunes que utilizamos se nota , por tanto , el cambio de la mentalidad "informática-ordenador" a la mentalidad "red", inconcebible , claro está , sin la herramienta ordenador.

Por otro lado el desarrollo de los sistemas o formalizaciones hipertextuales no sería el mismo sin la colaboración necesaria de lo que denominamos WWW<sup>19</sup> , parte importante sino preponderante de lo que denominamos "la red" . El

---

<sup>19</sup> El World-Wide Web (WWW) es un sistema hipermedia distribuido, accesible a través de Internet, que permite navegar con facilidad por una enorme cantidad de información. El WWW fue iniciado en el CERN por Tim Berners-Lee (Berners-Lee, 1993a; Berners-Lee, Caillau, Groff y Pollerman, 1992a y 1992b) con el objeto de integrar información accesible a través de una única red de ordenadores, pero mediante sistemas diversos. El WWW se sustenta en cuatro elementos fundamentales: un nuevo

desarrollo y aceptación generalizada del lenguaje o protocolo generador y transmisor de hipertextos HTML que utiliza la “web”, ahonda en la relación entre la herramienta creadora que supone el ordenador y el medio de intercambio de información que supone la red.

De la aplicación práctica de la creencia en este paradigma OR nace la primera condicionante fundamental de éste trabajo que presentamos. El trabajo en su forma hipertextual ha sido diseñado íntegramente en ordenador para ser utilizado íntegramente en la red. Esto ha condicionado que los lenguajes de programación utilizados, los textos, la longitud de los mismos, los volúmenes de información, la interactividad de los medios, los tamaños, los formatos, los encuadres, la interactividad de los colores, en definitiva todo haya sido creado para ser “comunicado” por la red a través del ordenador. Muchas cosas han sido desechadas precisamente por no reunir las condiciones necesarias para circular y actuar en la red de manera correcta. De hecho, como ya se apuntó, el contenido del CD-rom, que en sí mismo es esta tesis, es una copia de lo que circula por la red, con una desventaja, es sincrónico, responde al momento del tiempo en el que se copió, mientras que el que circula por la red informática es susceptible de ser modificado por el autor en cualquier momento, adecuando informaciones, contenidos y conocimiento.

En éste mismo aspecto enunciado, las restricciones no sólo han consistido en adecuar los contenidos hipertextuales a la red, sino a las formas más habituales de comunicación por ella. Ciñéndonos a la conocida “Word-Wide-Web”, y dentro de ella a sus formas expresivas y de utilización más comunes, para que las posibles “rarezas” no produjeran ruido en la comunicación pretendida. Aspectos como el hecho de que determinados programas creados no funcionen adecuadamente en un determinado navegador, o que determinados comandos o visualizaciones “fallen” por una inadecuación entre protocolos creador y visor, nos llevan a crear y exigimos cumplir una serie de reglas, de las que luego hablaremos.

---

..... protocolo de comunicación (HTTP o HyperText Transfer Protocol); Un lenguaje para escribir documentos hipermedia (HTML o Hypertext Markup Language); un sistema notacional para designar objetos en la Internet y las operaciones a realizar sobre ellos (URL o Uniform Resource Locator); y, finalmente, un conjunto de aplicaciones (los clientes o browsers WWW y los servidores httpd) que se dividen el trabajo de servir y presentar la información multimedia al usuario.

### 2.3.- El hipertexto en el entorno del paradigma ordenador-red

Si bien consideramos el sistema hipertextual como algo “nuevo” e innovador , sus orígenes se remontan a mediados de la década de los cuarenta del pasado siglo , cuando Vannevar Bush ideó el sistema **Memex**<sup>20</sup> con la intención de recuperar y procesar las masivas cantidades de información que se había generado en la Segunda Guerra Mundial, planteando y estructurando los fundamentos teóricos de los actuales sistemas de hipertexto basándose para ello en los principios de la psicología asociacionista.

Los principios establecidos por Bush fueron retomados en la década de los 60 por Douglas Engelbart, que diseñó el NLS<sup>21</sup> para lo que tomó las operaciones de asociación que realiza la mente humana como modelo , proponiendo la migración de éstas en un ordenador , planteando así una forma eficaz de estímulo y aumento del conocimiento.

En estos mismo años Theodor Nelson , creador del término hipertexto del que más tarde hablaremos , desarrolló el proyecto **Xanadu**<sup>22</sup>, planteado como

---

<sup>20</sup> MEMEX ( MEMory Extender System)

Vannevar Bush (Bush, V. , 1945) en su artículo “ *As we may Think*” propuso la creación de una máquina capaz de almacenar todo tipo de información , acceder a ella con rapidez y permitir que la misma actué como suplemento de la memoria

Su rasgo original permitía efectuar operaciones para relacionar información , algo impensable para la época.

Si bien nunca se construyó , en su diseño se definieron los fundamentos de los sistemas de hipertextos , retomados veinte años después , al disponerse de ordenadores y manipuladores electrónicos de información

<sup>21</sup> Los principios psico-asociativos sobre el manejo de la información fueron desarrollados por Douglas Engelbart en el Stanford Research Institute , concretándose en 1963 en el sistema NLS. El sistema se establecía con carácter experimental con el objetivo de permitir el desarrollo de proyectos de investigación al posibilitar la creación de documentos electrónicos basados en conceptos relacionados , organizados jerárquicamente y que permitían la participación de varios usuarios. Se definieron principios que hoy son básicos en el tratamiento de procesadores de texto , correo electrónico , sistemas de ventanas (windows).

En su artículo “ *A conceptual Framework for the argumentation of man's intellect* “ , relaciona la tecnología con el lenguaje y la metodología . Desarrolla la idea sobre un sistema que lo posibilite y que mejore las condiciones intelectuales del hombre , entendido como un sistema que establece relaciones entre los componentes de esta triada , en un contexto histórico social determinado y referenciado a un marco científico- tecnológico particular . Esta triple interacción , según Engelbart , condiciona y permite al hombre plantear problemas y encontrar soluciones

<sup>22</sup> El proyecto Xanadu fue concebido por Nelson como proyecto de postgrado en la Universidad de Harvard , con la intención de desarrollar aplicaciones con los ordenadores en las ciencias sociales .

Eran objetivos del proyecto crear una red de conexión y vínculos que posibilitara recuperar vastas cantidades de información depositada en el sistema como textos en línea por cualquier usuario en cualquier lugar del mundo y poder generar más información que se incorporaría al sistema por medio de la red.

proyecto integrador del conocimiento humano a la manera de la memoria humana , la finalidad del proyecto era crear un sistema universal que relacionara y asociara diversos registros de una base de datos articulados por principios o ideas que los vayan conectando , idea básica de lo que sería y es un sistema hipertextual.

En Xanadu (Nelson, T.,1988) aparece un nuevo concepto fundamental en su diseño y complementario al hipertexto que es el concepto de red de intercomunicación .Los tres criterios básicos que estructuraban el proyecto se han mantenido hasta la actualidad : tener el conocimiento y control por parte del los usuarios de las vinculaciones no lineales , poder comparar la información textual y la metodología organizativa , que Nelson llamó “almacenamiento xanatológico” , y criterios organizativos que permiten crear información sobre la base de compartir y relacionar la información existente

Hemos de hacer hincapié en la “intercomunicabilidad” , la red de comunicación , como pieza fundamental del proyecto Xanadu , en tanto en cuanto apoya al sistema o formalización hipertextual como creación y consecuencia del que antes hemos denominado paradigma ordenador-red.

Tras estos proyectos pioneros comentados , se generaliza el estudio teórico y práctico de las nuevas formas ; libros como los de Aarseth , Landow , Bolter , o Bazin , crearon , y crean , expectativas ante las transformaciones formales de la comunicación y la información apoyadas en las nuevas tecnologías , apoyadas en el ordenador y la red , en la red de redes , en INTERNET.

El concepto "hipertexto" es , en principio , muy simple . Consiste sencillamente en una conexión directa desde una posición en el texto a otra. Aunque si sólo fuese eso cualquier texto tradicional (sistema "Gutenberg") con referencias a otras partes del mismo texto sería un hipertexto y esto no es así , pues le sobra linealidad y le falta la relación ordenador-red.

Podríamos plantearnos, entonces , que un hipertexto es un texto, un manuscrito, en formato magnético o electrónico ; tampoco , le falta el componente laberíntico , incluso caótico (Mtnéz de Lejarza ,J. & Mtnéz de lejarza , I. ,2001)

La definición más extendida y comúnmente aceptada es debida a George P. Landow (1997) , en los términos de que el hipertexto es *"una tecnología informática que consiste en bloques de texto individuales , las lexias<sup>23</sup> , con enlaces electrónicos que los enlazan entre ellos "*

Siguiendo con Landow ,y desarrollando su definición , éste considera el hipertexto como un medio informático , que relaciona información tanto verbal como no verbal , de ahí una de las claves que consideramos importantes ; las lexias , los bloques de texto, no tienen porqué ser necesariamente de "texto" ("verbal"): el campo se amplía, así, a más formas presentes y futuras de expresión de la información . Ampliamos , por tanto , la propia definición de Landow , ampliando también el propio término de lexia , no sólo de contenido verbal si no de cualquier otro : información visual , sonora , animación , programas de cálculo ,etcétera .

Otra cuestión importante que aparece en la defición que del concepto de hipertexto elabora Landow es su carácter de **"tecnología informática"** , es en cierto modo una obviedad , pues parece claro que sin la tecnología digital sería impropcedente la existencia de los sistemas hipertextuales , no obstante el mero hecho de crearse en el medio digital le confiere unas características diferenciadas del simple texto elaborado para ser impreso . Podemos aventurar que la tecnología informática es la base existencial del hipertexto y esto nos lleva a pensar que un mayor desarrollo de las posibilidades técnicas de la informática conferirá más capacidades a los sistemas de comunicación-información que se plantean como hipertextuales.

Si ahondamos en el hipertexto como una tecnología informática, como un medio informático, este medio es, en principio, individual y aislado, pero las nuevas tecnologías informacionales hacen posible ,y fácil, la intercomunicabilidad de individuos y de sus informaciones .Se establecen, por ello , flujos de información (lexias ajenas : lexias externas) al propio hipertexto pre-establecido, creando un nuevo hipertexto conceptualmente infinito. Partimos, por tanto, de bloques (lexias) de información "espacialmente" internos al hipertexto y enlazados entre sí, y que al mismo tiempo poseen o puede poseer enlaces a otras lexias no presentes pues pertenecen al cuerpo físico de otros hipertextos y que nos son accesibles mediante las redes informáticas . Creemos que así queda establecido lo que podíamos llamar hipertexto

---

<sup>23</sup> "lexias" término que define a fragmentos o partes de texto .( Barthes , R., 1980)



interno-externo , pues las lexias vinculadas no sólo pertenecen o forman parte del creado por el autor si no que constituyen un punto de partida para el acceso a otras de otros hipertexto , conformándose un ente de rango posiblemente superlativo.

Si algo podemos concretar a la hora de describir el hipertexto es su carácter no lineal . En este carácter parecen coincidir todos los autores que lo analizan . Desde la escueta definición de que *“el hipertexto es simplemente una forma no-lineal de presentar información “* ( Amaral ,K.,2001) , hasta en otras más desarrolladas se hace énfasis en dicho carácter : *“El rasgo fundamental del hipertexto es su discontinuidad , el salto , el desplazamiento repentino de la posición del lector en el texto”* (Aerseth , E. ,1994) . También insiste en éste sentido de no linealidad Landow cuando nos plantea que *“el concepto de un principio y un fin implica linealidad. ¿Qué sucede a tales conceptos en una forma de textualidad que no esté gobernada directamente por la linealidad?. Si consideramos hipertextualidad una estructura con múltiples secuencias en lugar de carecer por completo de linealidad y de secuencia , entonces el hipertexto posee múltiples comienzos y finales en lugar de uno sólo “* . (Landow ,P.,1992)

No obstante ,éste carácter no lineal del hipertexto como elemento fundamental de su conceptualización parece vulnerable atendiendo a los puntos de vista que lo contemplan . Así , el autor de un hipertexto construye su red según una estructura que él mismo predetermina , establece enlaces que unen . Crea , en definitiva , un proceso de jerarquías. Desde el punto de vista del autor-creador de un hipertexto el contenido se le presenta como una estructura lineal, o mejor , multilineal , pues construye su red visualizando una multiplicidad de posibles trayectos .( Gomez, J.L. 2001).Para el lector-visor que se “re-crea” en su lectura el proceso es sistemáticamente el mismo , pues se establece sus propias secuencias , su propia linealidad. En el marco de estas ideas se podría asumir que el carácter no lineal del hipertexto se debe únicamente su singularidad como texto “abierto”, al hecho de que ciertas dimensiones de intertextualidad y procesos de contextualización estén implícitamente desarrollados a través de los enlaces entre diversas partes de texto.

En relación a los conceptos de “comienzos” y “finales “ a los que hacia referencia Landow podría afirmarse que el autor de hipertextos necesita combinar la estructura de lo que quiere comunicar , con las posibles necesidades , asociaciones e intereses de los múltiples lectores .El lector dispondrá de cierta libertad de elegir la

trayectoria que desea a través de los enlaces que se le plantean , lo que en cierto modo condiciona la mentalidad del autor , pues éste ha de ser consciente de que potencialmente cualquier trozo de texto , cualquier lexia , puede ser el comienzo o el final de la trayectoria de un lector. En cierto modo el autor tiene previsto un cierto o ciertos recorridos con sus principios y finales presumiblemente establecidos , el lector puede “tomar la calle de en medio” y dar por finalizada su simbólica excursión.

El hipertexto es, por lo dicho hasta aquí , una forma de texto más rica , libre y próxima a nuestra manera habitual de vivir , convivir y desarrollar nuestro conocimiento dado que la mente humana , decía , el antes citado Vannevar Bush , funciona por asociación: "sujetando" un hecho o una idea, *"la mente salta instantáneamente al dato siguiente, que le es sugerido por asociación de ideas, siguiendo alguna intrincada trama de caminos conformada por las células del cerebro"*... *el hipertexto nos permite seguir nuestra tendencia natural a la "selección por asociación, y no mediante los índices"* (Bush ,V., 1945) Si bien es cierto , claro está ,que quizás no estemos preparados para volver a nuestros orígenes.

El hipertexto es por tanto un (el) cambio en la escritura y por tanto un (el) cambio en todo lo que tenga que ver con la (una) escritura . Hace tiempo, cuando la sociedad se dio cuenta del poder de los ordenadores, se descubrió que el modo dominante de organización textual, el volumen encuadernado, no es necesariamente el mejor modo de organizar la expresión. Mas si cabe si unimos a las posibilidades del ordenador las de la utilización de la red que nos permite no sólo pasar de una lexia a otra sino de un hipertexto a otro.

En el sistema hipertextual los diversos elementos están sujetos a conexiones, es difícil separar un discurso de otro. En una obra impresa, las notas y la bibliografía dan una presencia en la página a escritos de fuera del texto, pero esa presencia es metafórica. El hipertexto ha abolido esta metáfora: los otros escritos aparecen cuando el lector activa un nexa. El hipertexto nos invita así a revisar nuestras nociones sobre el discurso definitivo (Moulthrop , S.1998) .

Las posibilidades del hipertexto son claras , como mínimo automatiza y simplifica tareas por parte del lector-visor .Economiza esfuerzos variando la velocidad de alcance del intercambio intelectual (no necesariamente para mejor) . El hipertexto

ofrece magnificas posibilidades no sólo de acceso a la información si no de transformar la forma en que se produce y organiza.

Si bien el hipertexto nace en el entorno de la obra literaria, poética y filosófica : escritores que experimentaron con las posibilidades creativas de la escritura no secuencial (Joyce , Borges, Cortázar) , teóricos que trabajaron con la desconstrucción de textos y su reconstrucción en la tarea de lectura (Barthes, Eco) , filósofos que encontraron en la idea de la fragmentación del texto una manera de expresar sus ideas (Benjamin, Wittgenstein, Derrida) ; las posibilidades que ofrece al mundo académico son si cabe más importantes.

La creación de documentos que contengan gráficos animados explicativos , programas de cálculo referidos al texto explicitado , referencias mundiales vía internet con vistas a desarrollar y complementar temas y lexias , y sobre todo , una estructura no lineal más acorde , como nos indicaba Vannevar Bush , con el pensamiento humano , parece ser el futuro. A parecidas circunstancias parece abocar la escritura y por tanto información-comunicación de procesos de investigación, tanto en artículos de congresos y revistas científicas como tesis doctorales, las posibilidades que ofrece la utilización del hipertexto i/e parecen evidentes, si bien es cierto que no podemos de dejar de estar de acuerdo con W, Benjamin (1982) cuando asegura que "*la infraestructura se mueve mucho más rápido que la superestructura*".

El papel del hipertexto académico, si entendemos como académico aquel asumible o predispuesto a cualquiera de las formas conocimiento-investigación , y tomado aquél en toda su extensión posible, se sugiere, en palabras de S .Moulthrop (1998), como realización sin jerarquías donde las funciones de patriarcado, autor , editor y crítico son abolidas . Hasta ahora, y siguiendo con Moulthrop, una anarquía discursiva tal ha existido sólo en la teoría, pero eso no ha disminuido su atractivo especulativo. Sin duda J.F. Lyotard (1989) tenía esto en mente cuando a finales de los setenta propuso que se diera al público "acceso libre a los bancos de datos y de memoria". En opinión de Lyotard, un sufragio universal de la información podría neutralizar la influencia de la coerción política, reconfigurando el mundo como un sistema abierto capaz de innovaciones infinitas . Si hubiera que modelar un hipertexto académico según el proyecto de Lyotard, se podría imaginar como una especie de "Muro democrático", una enorme biblioteca-tablón de anuncios cuyos usuarios serían libres de manipular

haciendo conexiones y publicando tesis. Sin embargo, y también en palabras de S.Moulthrop (1998), incluso en los sistemas académicos más liberales, no parece que el desarrollo de sistemas hipertextuales vaya a evolucionar hacia la república popular de la información propuesta por Lyotard. Se quedará mucho más cerca de los canales tradicionales de discurso, la biblioteca de la universidad y la editorial universitaria. Pero si se siguen estos modelos demasiado al pie de la letra, el hipertexto académico puede traicionar los ideales antijerárquicos implícitos en su formulación asumiendo una rigidez demagógica difícilmente contestable, por su aparente liberalidad y por el marchamo incontrovertible del "absoluto tecnológico".

De cualquier forma y de cualquier modo, estamos en los principios de un nuevo medio y como afirmó Marshall McLuhan en su *Galaxia Gutemberg* : " *todo nuevo medio trata en primera instancia , de integrar a los medios precedentes y referirse a ellos*". Amparándonos en ello no es difícil predecir que, por el momento, el hipertexto seguirá pareciéndose bastante al volumen textual.

Así un hipertexto cuyo objetivo sea la divulgación del conocimiento ha de poseer una estructura que permita al lector-visor explorar las imbricaciones subyacentes, al tiempo que le dé opciones para descubrir más realidades cognitivas de las que el propio hipertexto interno parece contar (en definitiva más y mejores enlaces estructurados, sin dejar de lado un esquematismo superficial impactante y un desarrollo profundo "claramente señalizado"). Un hipertexto cuyo objetivo sea la información sobre una investigación deberá, en cambio, circunscribirse a su determinado tema, reduciendo su expansibilidad al máximo pero sin perder por ello el propio carácter aproximativo de otras realidades que en sí mismo y gracias a las cualidades de alinealidad tiene.

Parecen claras , por tanto , ciertas diferencias formales en base al objetivo que persiga el medio pero no creemos que , como apunta McLuhan , "el medio sea el mensaje" , si bien en la actualidad y sobre la base de ciertas desconsoladoras experiencias esto pueda parecer así .

Por lo dicho el hipertexto se convertiría en un sistema, en cierto modo, vivo y dinámico , modificable no sólo por sus autores-creadores primigenios sino por cualquier lector-autor . Supone esto un reto, por otra parte interesante, para el autor-creador que debe mantener al día su hipertexto, y plantea la posibilidad de que lectores

de este mismo hipertexto se conviertan , en cierto modo , en autores de otro que toma como punto de partida el primero. Se convierte, y es, el hipertexto una colección dinámica y expansiva de textos cuyos contenidos cambian. No tienen nada que ver con un libro, sólo un poco con una biblioteca y mucho con una Universidad definida en los términos de recursos heredados y constantes aportaciones. Esto conlleva, como es lógico, problemas de autoría, o mejor de derechos de autor ; problemas que deben entrar en vías de solución con el advenimiento progresivo y mayoritario de los nuevos medios de comunicación-información.

En palabras de T.Nelson , " se aproximan tiempos de luchas : luchas por el acceso a la información y la definición de cánones y métodos ". Estas luchas preceden a la tecnología, incluso a la escritura misma . La comunicación asociativa y por alusión que propugna el hipertexto siempre ha estado en el corazón de la investigación humanista, pero eso no significa que el hipertexto meramente aumente o amplifique el discurso existente. El hipertexto no sólo hace los nexos textuales más numerosos y efectivos, además cambia los usos sociales de esos nexos. Al crear un mundo donde el discurso no está limitado a "obras" aisladas, donde las preguntas de los estudiantes tienen la misma presencia textual que las glosas de los profesores, el hipertexto nos forzará a reformular nuestras nociones de autoridad intelectual. Esta puede parecer una perspectiva temible, pero realmente hay muy poco que temer. El medio hipertextual favorece la pluralidad por encima del monopolio, el movimiento por encima de la rigidez, y la conexión por encima del aislamiento.

Los diseñadores de hipertexto, más en su objetivo de divulgación del conocimiento, debemos pensar en que el hipertexto ha de ser poco rígido y muy plural, una red heterogénea de lexias o espacios que ofrezca posibilidades varias para variados tipos de lectores. Incluso zonas dispersamente intelectuales, discursos con énfasis transdisciplinar.

El hipertexto es un medio; también lo son los grafismos, el lenguaje o las artes, pero ni éstos ni aquél, son sólo meramente un medio. Además el hipertexto ofrece o puede ofrecer protagonismo al lector, algo clave en un proceso educativo, y algo que el mejor libro de texto-Gutenberg jamás podrá hacer. En palabras de Moulthrop (1998): "todo sistema hipertextual tiene que permitir escribir además de leer. La función del sistema hipertextual no es solamente diseminar información sino mejorar las

condiciones en que la gente puede intercambiar, desarrollar y evaluar ideas. Los usuarios de un hipertexto académico deberían poder explorar nexos entre diferentes áreas de conocimiento, y también crear nexos propios añadiendo sus escritos al sistema. Ya que es un medio de comunicación pública, el sistema hipertextual debería estar administrado por un cuerpo representativo, lo ideal sería un comité compuesto de todas las clases de usuario: estudiantes, profesores y otros miembros de la comunidad". Evidentemente las palabras de Moulthrop son ciertamente criticables sobre todo en sus últimos párrafos , pero la idea de un hipertexto abierto a la escritura y a la modificación y agregación de enlaces parece loable de manera más interesante para el hipertexto encaminado a la información-distribución de conocimiento.

#### **2.4. - Hipertexto , Hipermedia y WWW.**

Hemos planteado anteriormente que el conjunto ordenador-red supone ya el nuevo marco de transmisión de los contenidos formales del conocimiento, si bien en ciertos aspectos está en pleno desarrollo. Existen términos, más o menos claramente definidos, que nos describen actuaciones, procesos y procedimientos que se realizan en el entorno ordenador-red. Aunque, en principio estos términos debieran ayudarnos a definir y concretar las posibilidades, cualidades y defectos de los medios que utilizamos, sus fronteras difusas y la universalización de muchos "usos indebidos" de estos términos, no ayudan gran cosa a reflexionar sobre la cuestión que tenemos entre manos.(Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001) . Nos referimos a términos como hipertexto , hipermedios , multimedia , que si bien han sido muy precisamente definidos por algunos autores , no resulta fácil discernir, en muchas ocasiones, sus fronteras o las aplicabilidades de uno u otro de estos conceptos o sistemas.

Sobre el hipertexto y sus características hemos hablado en los párrafos anteriores pero quizá haciendo hincapié únicamente a su textualidad formalmente diferente . Hemos dejado al margen otros componentes "informativos" de carácter no textual y que a nuestro parecer no sólo no desvirtúan la praxis hipertextual sino que la reafirman .

Partiendo del texto y sus aledaños en la nueva época informática se podrían establecer tres etapas: la primera aquella en la que el ordenador se usa como

instrumento de escritura ( el imperio del procesador de textos ) , que a todos nos ha alcanzado , pues sólo algunos “románticos” han sido capaces de resistirse a sus ventajas ; la de la escritura directamente influida por los ordenador , donde comienza a valorarse la teoría del hipertexto; y finalmente , la fase en la que la obra textual hipertexto se transforma en obra multimedia merced a las tecnologías digitales (Fiormonte, D.,1997). Estas etapas coexisten temporalmente y , además, a nivel de usuario , creador y receptor , no son disjuntas ; de hecho es habitual crear textos con un procesador , transformarlos en hipertextos y dotarles de contenido hipermedia y multimedia (imágenes , sonido , .) .

Estas tres etapas citadas anteriormente hacen referencia a los términos que anteriormente calificamos como de utilización universal y frontera difusa. Refiriéndonos a ellos :

Una de las primeras definiciones se debe a Tolhurst (Tolhurst,D.1995) que distingue claramente entre :

- los hipertextos, como una organización no lineal<sup>24</sup> de acceso a la información textual
- los hipermedios, como uniones interactivas de información que está presentando múltiples formas que incluyen texto , imágenes , y múltiples formatos que incluyen gráficos animados , segmentos en movimiento , sonidos y música
- y los multimedias son referidos a los múltiples formatos de medios para la presentación de información.

Según esta definición de términos , el hipertexto estaría delimitado por su carácter puramente textual dejando para los hipermedios la utilización de otro tipo de formalismos como la imagen y el sonido. Creemos que esto es originariamente correcto, pero parece más lógico adecuarse a la realidad y darle la posibilidad al hipertexto de contener imágenes y sonidos como ocurre con los formatos "hipertextuales" que circulan por la red.

Así , y para nosotros , el hipertexto no es solo texto no lineal , es algo más ,es por lo menos lo que para Tolhurst es hipermedios.

---

<sup>24</sup> algunas matizaciones a la “no-linelidad” ya se apuntaron anteriormente

Un planteamiento, parecido al de Tolhurst, lo establece Jesús Salinas (Salinas, J. ,1999) , que adopta el término hipermedia (hipermedios) a lo que nosotros consideramos simplemente hipertexto . Considera este autor que el hipermedia se fundamenta en el hipertexto , lo acoge y supera las características de éste. En éste sentido también utiliza los términos Woodhead (Woodhead ,N.,1991) que lleva a considerar a los hipertextos como un subconjunto de los hipermedios y multimedios interactivos.

Estamos convencidos de que lo planteado por Tolhurst , Salinas y Woodhead es correcto en el sentido de que el hipertexto se centra únicamente en datos textuales, nos amparamos para éste convencimiento en la definición que del término hace T. Nelson (Nelson,T.,1965):

*"Con hipertexto, me refiero a una escritura no secuencial, a un texto que bifurca, que permite que el lector elija y que se lea mejor en una pantalla interactiva. De acuerdo con la noción popular, se trata de una serie de bloques de texto conectados entre sí por nexos, que forman diferentes itinerarios para el usuario".*

No obstante la previa definición , que delimita el hipertexto a contenidos puramente textuales , somos conscientes que los actuales desarrollos técnicos del paradigma ordenador-red permiten que en la realización de hipertextos se introduzcan elementos simbólicos de diferentes tipologías icónicas . Pensamos por ello que las definiciones tradicionales deben ser contempladas con cautelas , en un sentido más tendente hacia la ampliación que hacia la reducción de su campo de intervención. En este sentido lo planteado no es tan descabellado si asumimos que el propio T.Nelson , y en el la misma obra en la que define el concepto de hipertexto que antes hemos citado , propone una amplitud de miras conceptual más amplia a la hora de enfrentarse con el tema hipertextual , cuando afirma:

*"Hipertexto es el término genérico; hay varios motivos para excluir otros conceptos posibles como 'texto con ramificaciones', 'texto con estructura gráfica', 'texto complejo' o 'texto arborescente'... La mejor definición de hipertexto, que cubre una gran variedad de tipos, es 'estructura que no se puede imprimir en modo apropiado'. Esta definición no es ni muy específica ni profunda, pero es aquella más apta...". (Nelson,T.,1965.)*



Queremos hacer hincapié en la frase ; “estructura que no se puede imprimir en modo apropiado” . Estamos convencidos de que esta frase contiene la verdadera esencia diferenciadora de las formas hipertextuales. El hecho de que algo formalizado hipertextualmente sea difícilmente imprimible nos hace presumir sus características.

El trabajo que presentamos es un Hipertexto , quizá , como ya hemos visto , debiera ser llamado Hipermedia , dado que no es sólo texto ; son imágenes , programas ,y acciones , pero tomamos partido por el primero , no sólo por lo enunciado en párrafos anteriores sino por ciertas dosis de compresión hacia lo habitual ; y lo habitual es que el lenguaje o las formas que circulan por la red “WWW.” sean consideradas como hipertexto , y es claro y evidente que en dichos flujos no solo hay texto .

Desde esta valoración de nuestro trabajo como hipertexto consideramos a éste como la herramienta denominador común de los nuevos canales de comunicación, al amparo del paradigma ordenador-red y en el entorno de las nuevas formas de expresión del conocimiento e investigación

Centrándonos en el bosquejo anterior , creemos que no existe una gran diferencia entre el hipertexto como nosotros lo planteamos y una página web que circula por la red WWW, siempre y cuando la “página” posea una estructura y contenidos acordes con ciertas premisas de las que luego hablaremos.

Es evidente que considerar WWW como la agregación de multitud de hipertextos que entre sí, y gracias a la red forman el gran y único hipertexto , el gran Xanadu , no parece muy ortodoxo , máxime si en la propia página personal de T.Nelson éste nos explica que “*el WWW es lo que Xanadu evita ser* “ , pero claro , esto lo afirma en la red web y en formato HTML<sup>25</sup> ; en la más universal de las redes y en el más

---

<sup>25</sup> El lenguaje HTML nace en 1991 de manos de Tim Berners-Lee de CERN como un sistema hipertexto con el único objetivo de servir como medio de transmisión entre físicos como parte de la iniciativa WWW. En 1993 Dan Connolly escribe el primer DTD (Document Type Definition) de SGML.. describiendo el lenguaje

En 1994 el sistema había tenido tal aceptación que la especificación se había quedado ya obsoleta Por aquel entonces WWW y Mosaic eran casi sinónimos debido a que el browser Mosaic del NCSA (National Center for Supercomputing Applications) era el más extendido por las mejoras que incorporaba. Es cuando nace HTML 2.0 en un draft realizado también por Dan Connolly

El crecimiento exponencial que comienza a sufrir el sistema lleva a organizar la *Primera Conferencia Internacional del WWW* en Mayo de 1994. El principal avance de la versión 2.0 de HTML es la incorporación de los llamados forms, formularios que permiten que el usuario cliente envíe información.

actualmente universal de los posibles lenguajes de transmisión y creación de hipertextos . No lo afirma en su aún no elaborado Xanadu .

Estas últimas frases no son descortesía hacia Nelson son simple pragmatismo . Disponemos del lenguaje HTML , disponemos de la WWW , utilicémoslos , sabedores , claro está , de que dicho lenguaje y/o protocolo tiene sus limitaciones como nos apunta LLuis Codina (1998) , indicándonos que existen y han existido programas /lenguajes / protocolos *“capaces de generar estructuras hipertextuales de una riqueza impensable actualmente con el código HTML”* , aunque también sugiere que el lenguaje HTML en su versión 4+ ,el futuro (ya presente) XML<sup>26</sup> y las facilidades de Java y Java-Script pueden proporcionar cualquier cosa que ya existía antes en otros proyectos y programas de creación de hipertextos. Es verdad que , aplicaciones o programas adicionales al HTML y estructurados sobre su base , le proporcionan una versatilidad inconcebible en sus principios y que muy probablemente no ha hecho más que comenzar . Esta versatilidad llevará con el tiempo a dotar al lenguaje HTML de una riqueza que ahora le falta.

---

.....al servidor y ésta sea recogida y procesada allí: Precisamente con este fin, NCSA presenta la especificación del CGI, Common Gateway Interface, versión 1.0 que define un interfaz entre programas ejecutables y el sistema WWW.

Con la incorporación de los forms, aparece por primera vez campos donde el usuario puede escribir, menús desplegables y los denominados radio-buttons (botones de radio) integrados en páginas WWW. Desde entonces el Lenguaje ha seguido creciendo como algo dinámico como una lengua humana, algo vivo, siendo modificado sobre todo por las personas que lo utilizan. Así, una evolución con el lenguaje suele seguir de una propuesta que es adoptada por algunos clientes (browsers).

Con el uso se ve si es eficiente y es adoptada y si es así, finalmente se incorpora al standar.

Con la version 3.0 de HTML surgió un nuevo estándar inducido por los rápidos cambios que ofrecía el líder indiscutible de los navegadores de la época: Netscape

Dado que sus nuevas etiquetas no eran incluidas en los estándares de HTML 2 al final fue creado ésta nueva versión de HTML. Pero dado que era muy extenso, los demás navegadores sólo incorporaban pequeñas partes de él, lo que produjo su rechazo.

El HTML 3.2 nació en enero de 1997 de la unión de las anteriores etiquetas con las más nuevas implementadas por los navegadores Netscape y Microsoft Explorer, como tablas, applets de Java y texto alrededor de las imágenes.

El HTML 4.0 fue presentado en julio de 1997 como borrador el cual incluía nuevas etiquetas de tablas, hojas de estilo, frames, JavaScript, VBScript, accesibilidad e internacionalización. Y en Diciembre de 1997 es liberada como recomendación de la World Wide Web Consortium o W3C

La ultima revision por el W3C de HTML es la version 4.01 y fue liberada e 24 de Diciembre de 1999.

<sup>26</sup> XML (Extensible Markup Language) aprovecha las innegables ventajas del HTML pero a su vez permite realizar muchas cosas más ; dado que es capaz de describir el contenido de lo que etiqueta. El html se preocupa más de la forrmas , el XMI , como metalenguaje que es , se preocupa más por los contenidos

Es seguramente cierto que programas como Guide<sup>27</sup> o SmarText<sup>28</sup> son o eran mejores que el HTML en cuanto a la formalización y desarrollo de estructuras hipertextuales pero no es menos cierto que el hecho de no ser universales les ha confinado al olvido , al desuso e incluso a la desaparición. Por las razones que sean , y que aunque las conozcamos no podemos demostrar , esto ha venido ocurriendo con todos los artefactos de software y hardware que han ido apareciendo , y no sólo con este tipo de artefactos sino con los de lo que podríamos denominar gama o sector electrónico. Las personas que han crecido en edad a la par que esto ocurría saben mucho de esto: algunos recordamos como el formato de video denominado 2000 reunía unas cualidades que no tenía el VHS , el video 2000<sup>29</sup> sencillamente desapareció, todos recordamos como el procesador de texto Word Perfect<sup>30</sup> era el mayoritariamente utilizado hace una década , recordamos también cómo hasta hace poco Netscape<sup>31</sup> dominaba sobre Internet Explorer merced a sus cualidades , ahora no . Parece que todos estos artilugios o programas necesitan de un período de sedimentación tras el cual se normaliza el uso de uno determinado y éste se hace mayoritario , lo que le confiere una cualidad que destaca sobre sus defectos relativos , cualidad que no es otra que su universalidad y compatibilidad .

Por otro lado , merece la pena comentar la existencia de mejoras en los modelos hipertextuales/hipermedias en la red WWW , el denominado proyecto Hyper-g<sup>32</sup> supone una de estas mejoras , pero por desgracia no es aún de uso común y probablemente nunca lo esté a nivel generalizado o como estándar.

Queda así abierta la tesis de que la WWW es el medio abierto por el que se transmiten hipertextos , en el sentido amplio del que antes hablamos , y que por

---

<sup>27</sup> Guide de infoAccess genera tres tipos de enlaces (reemplacement , pop-ups y jumps) .Proporciona al autor varias formas de estructurar los nodos , posibilitando jerarquías, mapas de navegación e índices analíticos. En : <http://www.infoaccess.com>.

<sup>28</sup> SmarText de lotus , es un programa capaz de generar hipertextos basándose en el lenguaje natural , posibilita la comparación de los contenidos de los nodos

<sup>29</sup> El formato video 2000 de Philips, utilizaba el sistema DTF (Dinamic Tracking Following) que habilitaba mejores prestaciones que las de sus oponentes.

<sup>30</sup> La cuota de mercado del programa era en 1990 del 50% en la actualidad (2002) es de el 2%.

<sup>31</sup> Bien por la política agresiva de su competidor (Microsoft) , bien por otras razones ; Microsoft Internet Explorer es el navegador más utilizado en la actualidad ( datos 2002)

<sup>32</sup> Es un nuevo lenguaje que permite elaborar hiperdocumentos siguiendo enfoques bastantes novedosos. En vez de recurrir a enlaces lineales, re-estructura los textos, imagenes, sonidos, filmaciones agrupándolos en bloques compactos. Interconecta bloques. Se pretendía que fuera un nuevo estandar en el año 2000. Se ha generado en la Universidad de Graz en Austria, y tiene notables aplicaciones en el ámbito de las publicaciones académicas. La G alude a dicha ciudad. En 1992 se presentó como primicia mundial en el pabellón de Austria en la Expo de Sevilla.

consiguiente el lenguaje-protocolo HTML en el que se expresa “la web” es el referente cuasi-universal para la investigación, desarrollo y creación de documentos y obras cuya formalización es hipertextual .

De lo expuesto en el párrafo anterior se puede colegir que la “formalización hipertextual” que proponemos en éste trabajo has sido realizada en lenguaje-protocolo HTML , constituyendo un hipertexto (hipermedio) tal que podría considerarse adecuado para circular por la WWW ; utilizando además , claro está , las herramientas adicionales necesarias para intentar subsanar las posibles carencias del propio lenguaje y de la propia “web”.

## **2.5. - Hipertexto interno/ externo.**

Navegar por el hiperespacio de la información , navegar por la “web” es un problema, sobre todo en sistemas grandes. Los problemas derivados de la navegación por la información han sido un tema recurrente en la literatura sobre hipertexto (Edwards y Hardman, 1989). Se ha acuñado una expresión para definir el problema típico de la navegación: "perdidos en el hiperespacio". Este tipo de síndrome se produce cuando el lector:

- a) No sabe dónde se encuentra ahora.
- b) No sabe cómo volver a algún lugar conocido.
- c) No sabe cómo buscar la información que necesita o desea.
- d) Tiene la sensación de que, a pesar de sus esfuerzos, se está perdiendo algo importante.

Insiste y pormenoriza Jordi Adell (1996) en éstos aspectos cuando cita las siguientes características del hipertexto/hipermedia en el entorno de la WWW. Características , que según Adell “facilitan” el que los usuarios se “pierdan en el hiperespacio”. Y que entre otras serían:

- . Un usuario puede llegar a una página de un servidor WWW público desde cualquier nodo de la Internet. El botón de "vuelta atrás" de su browser<sup>33</sup> le retrotrae a la página

---

<sup>33</sup> Navegador . Programa capaz de representar el lenguaje html en formas legibles para el usuario . Funciona conectado o no a la red WWW.

que ha visitado antes, no a la que lógicamente antecede a la actual. Es más, a una página o documento dado, los usuarios pueden haber llegado por diferentes caminos. No debe asumirse que han visto/leído todos lo mismo.

- . La flexibilidad del WWW permite establecer vínculos en un nodo con casi cualquier objeto de la Internet recuperable mediante casi con cualquier protocolo (o a través de pasarelas), tiene su contrapartida en usuarios "perdidos": ofrecemos un "vínculo" a un documento almacenado en otro servidor de la red y "nuestros" usuarios se pierden en ese otro servidor o bien el objeto recuperado es un documento de texto sin vínculos a otros documentos ni dispositivos de navegación: un "callejón sin salida".

- . La utilización de aplicaciones auxiliares para acceder a la información recuperada en formatos que los browsers no pueden manejar (el sonido, los fragmentos de video o la imagen de calidad (JPEG), por ejemplo) puede desorientar a usuarios poco duchos: "salen" del browser y la nueva aplicación no tiene nada parecido a un botón que diga "volver al cliente WWW que estaba utilizando hace un momento".

- . La, cada vez mayor, cantidad de documentos HTML generados on the fly por scripts CGI, que no suelen incorporar dispositivos de navegación. Suelen ser "callejones sin salida" en los que sólo queda "hacer marcha atrás" para volver a algún lugar conocido (generalmente el formulario en respuesta al cual se ha generado el documento HTML actual).

- . Las páginas de menús, a las que tan aficionados son los autores de páginas HTML, pocas veces incluyen en cada alternativa información suficiente para que el usuario decida con conocimiento de causa qué camino tomar. Denominaciones crípticas, menús oscuros, alternativas disimilares, siglas abstrusas, etc. son la causa de que los lectores se vean sorprendidos en ocasiones con contenidos escasamente relacionados con sus expectativas

- . Los usuarios de un servidor WWW tienen diferentes intereses, nivel de formación, expectativas, experiencia con el sistema, etc. Con usuarios perfectamente identificados y conocidos (una clase, un grupo de interés, etc.) es posible afinar mucho el diseño de un hipermedia.

- . Finalmente una consideración pedagógica: ¿ cómo garantizar que los lectores de un hipermedia cuyo objeto es formativo recorran los nodos principales y no se pierdan por

la miríada posible de relaciones hipertextuales ? . Evidentemente, limitando de alguna manera los caminos no sustantivos en el diseño del hipertexto y ofreciendo herramientas para la navegación.

Dejando por un momento a J. Adell ,se podría hablar también de “desbordamiento cognitivo” , un fenómeno que según explica , Lluís Codina (2000) suele ocurrir en la comunicación web y que forma parte ya de la cibercultura.. Se trata de una sensación psicológica que afecta al usuario de un documento hipertextual cuando se siente incapaz de procesar toda la información que pone a su alcance el sistema de navegación del hipertexto. Dicha sensación surge de la incapacidad del usuario de recordar todas las bifurcaciones que el sistema le ha ido proponiendo a lo largo de su recorrido, así como la real imposibilidad física de explorar todos los niveles y caminos que el hipertexto implica.

Por otra parte esa incapacidad puede ser resultado de una defectuosa estructuración del material informativo que constituye el hipertexto. El intento de lectura del documento en cuestión puede, eventualmente, provocar una cierta sensación de ansiedad como efecto inmediato del desbordamiento cognitivo, derivando en el desinterés por la lectura de tal documento.

Ha esto último debiera añadirse lo que podríamos denominar el síndrome “error 404”<sup>34</sup> que se produce cuando el navegante de internet intenta acceder a una información o documento que no está en el servidor o si lo está no se encuentra bien enlazado . Para Moulthrop esta experiencia de posible inexistencia de la información en la Web es paradigmática del ser mismo de los sistemas hipertextuales en cuanto objetos virtuales, es decir de objetos sobre cuya existencia no podemos afirmar nada.

Se establece , por tanto , que el sistema WWW como medio hipertextual es básicamente un sistema documental que tiene muchas limitaciones, a las que podríamos añadir : las dificultades de impresión que genera precisamente , como ya vimos anteriormente , el hecho de ser materiales formalizados hipertextualmente , y las escasas capacidades ergnómicas que poseen los elementos de “inteface” que ha de sufrir el lector-visor ; la pantalla del ordenador es en este aspecto un mal necesario e imprescindible que genera inevitables y consecuentes restricciones de diseño .

---

<sup>34</sup> Error 404 . Se produce cuando , bien no existe la dirección web que estamos buscado o bien cuando el servidor de dicha dirección está desconectado .En la pantalla aparece el mensaje “error 404 “

Algunos de los aspectos negativos citados anteriormente parecen poderse subsanar o por lo menos mitigar aplicando la teoría o estrategia de lo que Ibrahim y Franklin (1995) denominan “hipertexto cerrado/abierto”, identificando dos ejes fundamentales: como sistema hipertexto/hipermedia cerrado y como sistema hipertexto/hipermedia abierto a la Internet ; a la WWW. Un sistema hipertexto cerrado se caracterizaría por limitar todos los vínculos contenidos en las páginas que componen el documento hipertexto a nodos controlados, es decir, a evitar la navegación azarosa y a circunscribir las posibilidades a un conjunto finito y cerrado de nodos. En un sistema hipertextual abierto estas restricciones no se darían

Otros autores plantean una teoría aparentemente parecida aunque de matices distintos . Así Wright y Lickorish (1990), y en relación al sistema, han distinguido entre navegación interna, esto es, aquella que forma parte del hipertexto, y externa, aquella posibilitada por las herramientas de navegación genéricas, es independiente del hipertexto creado.

Lo planteado por Ibrain y Frankin hace referencia al hipertexto y lo planteado por Wright y Lickorish se refiere e incide en la cuestión de la navegación, si bien las cualidades del primer objeto modifican las del segundo. Si estamos ante un hipertexto cerrado , este no está en red . Su estructura de enlaces se circunscribe a la creada específicamente por el autor , es imposible salir a otros hipertextos o documentos por los caminos del WWW. Evidentemente en un hipertexto de carácter abierto esta restricción anterior no existe y a través del hipertexto creado podremos salir a navegar otros textos vinculados de manera laberíntica e infinita. El hecho de crear o utilizar un hipertexto de características cerradas conlleva el desaprovechamiento de la red y de la información que de ella podamos obtener, pero claro está , hace desaparecer muchos de los problemas que la navegación por el ciberespacio con lleva.

La navegación en un sistema hipertextual cerrado es siempre interna , pues no hay red .Pero no necesariamente en un sistema abierto la navegación ha de ser externa . Si un sistema es abierto en tanto en cuanto contiene enlaces a “lugares” ajenos al creador del propio sistema , y contiene la tecnología capaz para navegar a esos “lugares” , estaríamos ante un sistema de navegación externa siempre y cuando utilizásemos las posibilidades ajenas ; siempre y cuando saliéramos fuera de nuestro entorno creado .

Un sistema hipertextual abierto, con enlaces y posibilidades en la WWW en el que claramente se delimitara cuando el lector-visor navega en el mundo creado por el autor a cuando esto no es así , elimina mucho de los problemas que crea la navegación por el mundo WWW.

De ahí que nuestro trabajo se postule como un hipertexto abierto de navegación interna /externa . Es abierto pues está en “la red” (o puede estarlo ya que esta realizado en lenguaje HTML) y es de navegación interna /externa dado que se percibe claramente cuando se está dentro y cuando no.

## **2.6. – Modelo hipertextual.**

Para LLuis Codina (1998) el hipertexto es tanto una forma concreta de estructurar la información como un ideal abstracto de organizar la totalidad del conocimiento humano<sup>35</sup> .Podría añadirse también que el hipertexto trata también el conocimiento y no sólo la información en tanto en cuanto la estructuración de la información produce o debiera producir conocimiento.

Los hipertextos pueden manipular tanto información como conocimiento : información en el contenido de las lexias , de los “trozos” de texto(documentos) o de cualquiera otra tipología icónica ; conocimiento en la apropiada estructura . Cuanto mas expresiva y apropiada sea la estructura de la información tanto o más conocimiento se incorporará la hipertexto.

A la hora de crear una obra con “formalización hipertextual” el autor puede utilizar documentos ya existentes , reorganizándolos , o crear el hipertexto partiendo desde cero. También puede crearlo desde cero utilizando documentos nuevos y documentos ya existentes , situación muy frecuente . De ahí que sean dos enfoques o situaciones las capaces de generar conocimiento asociado o derivado del hipertexto : en un primero enfoque , extraer conocimiento partiendo de los datos o documentos establecidos o incorporados , en un segundo es posible hacer explicitas y claras las intenciones del autor y de la obra . Éste último enfoque es problemático partiendo de

---

<sup>35</sup> Este ideal abstracto estaría relacionado con lo que se conoce como “docuverso” (Nelson,. T). El docuverso está relacionado con el proyecto Xanadu . Consistiría en una red universal de ordenadores intercomunicados entre si .



textos ya creados y diseñados para ser impresos , pues éstos tienen su propia retórica orientada hacia la lectura secuencial y lineal.

Cuando un autor se plantea el desarrollo de un hipertexto desde cero éste crea su propia retórica , y establece la estructura de su obra en base a ella . El autor piensa y trabaja directamente en términos de hipertexto.

Cuando el hipertexto lo es de carácter formativo o académico es imprescindible disponer los medios para representar el conocimiento en cuanto se refiere a la estructura general . Es por tanto necesario establecer que si el modelo o estructura hipertextual se compone de nodos(lexias) y enlaces sean estos , o mejor la estructura de éstos la que represente el conocimiento<sup>36</sup>.

Las estructuras hipertextuales se caracterizan por establecer un modelo no lineal desde una perspectiva relacional y no jerarquizada , no obstante , existe la posibilidad de establecer linealidad y jerarquías por lo que no debe desdeñarse ésta si se cree que puede mejorar y afianzar la representación y transmisión no sólo de la información sino del conocimiento. Se plantea así la creación en libertad de las estructuras necesarias en la formalización o creación hipertextual sin renunciar a ninguna posibilidad que pueda hacernos concluir nuestro objetivo de transmisión de conocimiento.

Para establecer los componentes de la estructura de un hipertexto LL.Codina (1998) establece dos modelos : uno básico y otro que supone una ampliación del anterior y que él denomina cognitivo ampliado.

El modelo básico es el que se podría denominar “tradicional” en el sentido de ser el que quedó establecido en la década de los años 80 ,gracias al uso habitual y casi estandarizado del lenguaje HTML .(Canals, J.1990 ;Nielsen, J.,1995; Caridad,M.&Moscoso,P.,1991 ; Diaz , P.& Catenazzi , N.& Aedo, I.,1996 ; Tittel , E. et al , 1996 ).

**El modelo básico se compone de tres elementos:**

---

<sup>36</sup> En nuestro trabajo , ya comentado , HipEstat , pueden apreciarse estas estructuras de enlaces , que a nuestro juicio , son las verdaderas generadoras del conocimiento que fluye de las lexias aportadas Diagramas de flujo generales , Esquemas de relación , relaciones entre temas aparentemente dispersos constituyen probablemente una de las aportaciones más interesantes del trabajo .

■ **Un conjunto de nodos** ; de manera que cada uno de ellos es un contenedor de información.

Los nodos son las unidades básicas del hipertexto , son para otros autores las lexias (Barthes, R. , 1980). Unidades de contenido textual o no (imágenes , programas) . Existe una fuerte tentación de confundir nodos con páginas. Un nodo podría ser cualquier información con entidad propia . Desde un párrafo relacionado con una información dada , hasta un documento completo y extenso , pasando por un gráfico o una referencia bibliográfica. Por tanto la forma y dimensiones de los nodos son arbitrarios dependiendo de las características del hipertexto y de la forma con la que el autor pretende establecer su diseño comunicativo.

■ **Enlaces** ; interconexión entre los distintos nodos.

Los enlaces establecen las conexiones entre los nodos o lexias sean del tipo que sean. Los enlaces en su conjunto y posibilidades de actuación generan la red<sup>37</sup> en la que se sustenta el hipertexto. Cualquier enlace debiera tener , a juicio establecido , la característica de la bidireccionalidad , característica ésta de difícil consecución en lenguaje HTML.

Puede establecerse una tipología exhaustiva de enlaces atendiendo a ciertas características de éstos y al punto de vista con el que los analice un autor.

Así R. H. Trigg en su tesis doctoral presentada en 1983 en la Universidad de Maryland (mencionado por Nielsen, T. , 1995), llega a presentar una taxonomía de 75 tipos de enlaces, incluyendo categorías como "abstracción, ejemplo, formalización, aplicación, reescritura, simplificación, refutación, soporte y dato" (Nielsen, T. , 1995). Otros, como el mismo Nielsen (1995) utiliza una clasificación basada en apenas cuatro tipos, tales como enlaces implícitos o explícitos; computados o estructurales; de autor o de lector y de 1:1 o de 1:N (super-links).

Por su parte, Díaz, Catenazzi y Acedo (1996) establecen un criterio de clasificación que proporciona cinco tipos distintos, atendiendo al destino del nodo (local o remoto); a que enlacen nodos completos o secciones de cada nodo; al grado del nodo (enlaces n-arios);

---

<sup>37</sup> En este caso "la red" no se considera como "la red" de comunicaciones . Se considera , claro está , como la estructura de caminos internos y relaciones de las partes que componen el todo hipertextual, de formulación bien analíticamente explícita , bien de carácter caótico.

a que se trate de nodos calculados (enlaces virtuales) y que sean, finalmente, direccionales o bidireccionales.

LLuis Codina (1999) establece una clasificación de los enlaces en los términos siguientes. Plantea nueve tipos de enlaces en relación a sus características específicas. Propone dos grupos en cuanto a la necesidad de computación previa al acto del enlace, en línea con lo apuntado por T. Nielsen (1995). Proponiendo, también, dos tipos en referencia al tipo de función cognitiva planteada.

	Tipo de enlace según característica considerada	Detalle del tipo de enlace
1	DIRECCIÓN	Enlaces direccionales versus bidireccionales
2	SECUENCIA	Enlaces lineales versus no-lineales
3	ESPACIO	Enlaces verticales versus horizontales
4	GRADO	Enlaces 1:1 versus 1:N
5	DEFINICIÓN	Enlaces entre término a definir y su definición
6	SEMEJANZA	Enlaces entre nodos que superan cierto grado de semejanza
7	CREACIÓN	Autor versus lector
8	CONMUTACIÓN	Sustitución versus superposición
9	MAPA	Enlaces entre elementos de un sumario, un índice, un mapa de navegación y los nodos representados en el mismo

Todos los tipos planteados, excepto el sexto formarían el grupo de los “no computados” siendo en sexto el único de carácter “computado”. En éste es necesaria la

presencia de algún tipo de algoritmo o programa de decisión ajeno a la voluntad del lector-visor de ahí su carácter de “computado”. En los ocho restantes son el autor o el lector los que generan el enlace, no participando en éste los medios “computacionales”.

De los nueve tipos<sup>38</sup> de enlaces los ocho primeros se encuadrarían dentro de lo que se podría denominar enlaces de trayectoria. Estos suponen y plantean una determinada

---

<sup>38</sup> Brevemente los nueve tipos :

#### 1. Dirección

La UNIDIRECCIONALIDAD tiene un doble sentido en la teoría de los hipertextos. En primer lugar, un enlace direccional implica una relación con un único sentido entre un nodo A y un nodo B. Por ejemplo, A como inicio y B como destino.

La BIDIRECCIONALIDAD, en cambio, significa que si el nodo activo es el A, es posible conmutar al nodo B, mediante el enlace A inicio-> B destino, pero también es posible la operación inversa, pasar de B hacia A, activando el enlace en un sentido según el cual B es el inicio y A el destino, o sea: B inicio-> A destino. Ahora bien, según Nielsen y otros autores, la bidireccionalidad de los enlaces debería significar que, de cada nodo de un hipertexto, es posible conocer a), la lista de los otros nodos a los que apunta y, b), la lista de otros nodos que apuntan a él. En concreto, este segundo tipo de bidireccionalidad está ausente en el modelo de hipertexto que suponen el HMTL y la WWW, aunque prestaciones recientes de los motores de búsqueda pueden suplir, parcialmente, esta carencia.

#### 2. Secuencia

Dado un hipertexto con el conjunto de nodos {A, B, C, ... Z}, mediante enlaces es posible, en teoría, efectuar el recorrido secuencial entre toda la serie de nodos, en la forma: A -> B -> C ->... -> Z ; y a la inversa: Z ->...-> C -> B -> A

En ambos casos, como puede observarse, se estarían efectuando recorridos secuenciales, una de las posibilidades (a veces olvidada) de los enlaces. Ahora bien, la genuina filosofía del hipertexto consiste en que, además del recorrido SECUENCIAL, haya la posibilidad de enlazar, por ejemplo, el nodo A con el nodo H, en la forma: A-> H, obviando así la necesidad de recorrer de los 6 nodos de distancia que median entre el nodo A y el nodo H. Por medio de un recorrido NO SECUENCIAL Generalizando, un hipertexto se diferencia de una lista desde el momento que incluyen tipos de enlace no secuenciales entre un nodo Nj y un nodo Ni, con n nodos de separación entre ambos, donde no puede adoptar cualquier valor y como sea que se mida el grado de separación. Por tanto, una de las diferencias específicas de los hipertextos respecto a otras estructuras de la información es, precisamente, esta clase de enlaces no secuenciales.

#### 3. Espacio

La cuestión es que, además del tipo de enlaces que proporciona la oposición LINEAL, NO LINEAL señalada antes, pueden existir otros tipos de enlaces si se consideran otras oposiciones. Una de las más importantes es la oposición HORIZONTALVERTICAL que considera las relaciones espaciales entre nodos, y que responden a la necesidad de establecer relaciones, bien de forma sistemática, por ejemplo, del capítulo 1 a cualquiera de sus secciones, o de cualquiera de éstas al capítulo 2, etc.; bien de forma asociativa, del estilo "véase..." o "véase además sobre este mismo tema las secciones..."

#### 4. Grado

Una cuarta tipología de enlaces se refiere al grado del enlace, en concreto, a la posibilidad de que haya enlaces del tipo 1:N, es decir, de un nodo a diversos nodos, y no sólo del tipo 1:1, es decir, de un nodo a otro nodo.

#### 5. Definición

Un quinto tipo de enlaces contempla el establecimiento de vinculaciones lógicas. Una de las más frecuentes, y muy típica de los libros digitales, consiste en la relación que hay entre una palabra o definiendum, y su definición o definiens. En este sentido, es habitual que algunos libros incorporen un glosario o un diccionario donde se explica el significado de determinadas palabras del texto. En un hipertexto, esta relación quedaría establecida en forma de un enlace entre el definiendum y el definiens

#### 6. Semejanza

Una sexta clase de enlaces sirven para enlazar un nodo determinado con los posibles n nodos cuya semejanza con el primero supere un cierto umbral. Se trata de un tipo de enlace que queda establecido a partir de un algoritmo, en lugar de reflejar una estructura espacial o un recorrido previsto por el autor. Algunos algoritmos clásicos de la recuperación de información, con pequeñas variantes, pueden servir para crear esta clase de enlaces.

dirección sin especificar alternativas ni evaluar una visión general del contenido del hipertexto. El noveno tipo proporciona un enlace o enlaces agrupados en forma a características de mapa. Este último tipo de enlaces, los mapas, se ocupan de llevar a cabo una función cognitiva en forma de sumario sistemático o índice analítico. Los mapas de navegación son el elemento diferenciador entre el modelo hipertextual básico que estamos tratando y el modelo cognitivo que comentaremos después.

■ **Conjunto de anclajes;** El anclaje es el punto de activación o punto de destino del enlace.

Los enlaces se activan desde lugares concretos especificados en los nodos o lexias. Al conmutar o activar el enlace se produce el “paso” a otro nodo. Existe un lugar de origen y otro de destino que se suponen fijos, “anclados”; ambos forman un anclaje. Dado que el nodo activo da lugar a otro activado por él, se produce la sintonía de ambos, la acción proporciona la posibilidad de consulta dual. El conjunto de anclajes supone la forma determinante de lo que llamamos hipertexto, en el sentido de que no es posible anclajes sin enlaces, y enlaces sin nodos que enlazar.

Hasta aquí el modelo básico de estructura hipertextual. Este modelo puede enriquecerse con la inclusión como elemento de “mapas de navegación”.

---

#### 7. Creador

La séptima categoría de enlaces deriva de la oposición AUTOR, LECTOR como creadores de los enlaces. En concreto, no solo el autor del hiperdocumento puede establecer enlaces, sino que también forma parte del modelo tradicional del hipertexto los enlaces definidos por el lector.

La mayoría de los tipos de enlaces discutidos hasta ahora son enlaces de autor. Esta clase de enlaces pueden ejercer la función de relacionar partes de un documento o diversos documentos o, simplemente, actuar como marcas de lectura (bookmarks) para acceder más rápidamente a secciones determinadas del hiperdocumento.

#### 8. Conmutación

Finalmente, se puede establecer una subclase de enlaces por la forma en que conmutan los nodos entre ellos. En particular, en algunos casos, el nodo de destino SUSTITUYE al nodo de inicio (enlace de sustitución), mientras en otros casos, el nodo de destino se SUPERPONE en una nueva ventana sin cerrar al primero (enlace de superposición), de manera que ambos nodos comparten el monitor, aunque cada uno de ellos en una ventana independiente que, con frecuencia, puede tener dimensiones distintas. Los enlaces de superposición son especialmente adecuados para mostrar referencias bibliográficas y, en general, para el tipo de textos aclaratorios que los autores suelen indicar en notas a pie de página en los libros convencionales.

#### 9. Función cognitiva

Por último, los enlaces sirven para establecer mapas y guías de navegación, como ya se ha planteado antes, a través de los nodos. En los libros convencionales disponemos de dos estructuras típicas de navegación: los SUMARIOS y los INDICES analíticos. En un hipertexto deberían existir, por lo menos, ambos medios de navegación, aunque la terminología para referirse a ellos varíe y encontremos que, a veces, los sumarios se designan como MAPAS, entendidas como tablas de contenidos, mapas conceptuales, mapas de navegación o cartas de navegación

Estaríamos entonces ante el modelo cognitivo ampliado planteado por LLuis Codina (1998). El **modelo cognitivo ampliado** se compone de los siguientes elementos:

- **Un conjunto de nodos** ; tal y como vimos en el modelo anterior.
- **Un conjunto de enlaces** ; tal y como vimos en el modelo anterior
- **Un conjunto de anclajes**; tal y como vimos en el modelo anterior
- **Mapas de navegación** ; estos son los elementos diferenciadores del modelo respecto al considerado básico. Por tanto la estructura básica anterior se enriquece con la presencia de uno o varios mapas de navegación . Se podría definir como mapa de navegación a un meta-nodo con información sobre otros nodos , que incluiría representaciones informativas del todo o parte del contenido del hipertexto. En tanto en cuanto este meta-nodo contendría enlaces-anclajes estos primeros serían del tipo antes descrito como mapas.

Dentro de los mapas de navegación se podrían establecer tres tipos o modelos:

- a) **Sumarios** .- Representaciones jerárquicas de la realidad estructural del hipertexto . Que indicarían secciones y subsecciones.
- b) **Índices** .- Listados de temas o propiedades relevantes del hipertexto :Índices de bibliografía , índices caóticos, índices de autores.....
- c) **Trayectos** .- Recorridos guiados o sugeridos por el autor ,en base a cualquier razón que él considere oportuna.

No cabe duda que los mapas de navegación y el parecido término de tablas de contenidos (ToC) , consiguen “centrar” al lector-visor y son una pieza fundamental a la hora de desarrollar estructuras capaces de generar conocimiento. No obstante proporcionan al hipertexto incierto carácter lineal que en principio estuviera reñido con su propia esencia . No parece lógico , como ya se apuntó , renunciar a cierta dosis de linealidad en espera de conseguir más eficacia. Es por ello que se plantea para nuestro trabajo la necesaria construcción de mapas de navegación adecuados a su contenido.

## 2.7. – El hipertexto , punto de vista de su diseñador

Tras "navegar" un poco por un discurso de pensamientos relacionados con el hipertexto, debemos volvernos más pragmáticos y ponernos manos a la tarea de intentar desarrollar el hipertexto desde el punto de vista de los problemas "plásticos" que conlleva su creación y utilización. Centrándonos primero en su creador para luego saltar a los problemas y ventajas con las que se enfrenta el lector-visor. (Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001).

En un principio pensamos que la palabra adecuada para denominar al "creador-constructor" de un hipertexto era autor, con el tiempo precisamos como más adecuada la palabra, quizá un poco denostada últimamente de "diseñador". La razón es que pensamos que no sólo existe autoría en los discursos formales, existe también construcción , mantenimiento, indagación intelectual , búsqueda de nuevas formas , diseño de grafos , composición ergonómica , etc. En cierto modo al autor y conocedor de la materia hipertextualizable ha de unirse el hacer del diseñador y de los inventores del medio , pues pensamos que : "los autores (para nosotros diseñadores) de hipermedia (para nosotros hipertexto) afrontan problemas similares a los que confrontaron los pioneros del cine . Tienen que inventar el primer plano, el fundido a negro y la disolución y cuando llegó el sonido tuvieron que reinventar el medio para incorporarlo . Lo mismo para los hipermedia; tenemos la tecnología, pero aún estamos en el proceso de inventar el lenguaje y las convenciones de este nuevo medio de comunicación" (Cotton, B y Oliver, R. , 1993) y con éstas y aquél el propio "juego del lenguaje" en el sentido Wittgensteiniano del término. Sin exagerar estamos cerca de realizar bricolaje informático (Toffler , A. 1994) con el diseño de nuestros propios objetos.

El medio hipertexto tiene sus propias normas al igual que el libro o la televisión , los materiales diseñados para consumo en el ordenador tienen sus propias leyes que en muchos casos nos son desconocidas pues aún no han sido estudiadas , probadas y contrastadas y en otros simplemente nos son cognoscibles.

La forma hipertextual es dispersa y fragmentada, carece, o debiera carecer , de linealidad discursiva y secuencial ; sugiere , y amenaza el caos . Si bien creemos que esto es simplemente la fachada caótica de la crisis que produce este nuevo enfoque de la comunicación, crisis de autoconfiguración de una emergente nueva forma de interacción social que sugiere y reconforta con el "Order out Chaos" de Ilya

Prigogine. Pensemos en lo caótico( y difícil) que nos resultaría leer un texto griego clásico , y no por el idioma , que también , si no por el hecho de que no encontraríamos protocolos y estilos a los que estamos plenamente acostumbrados como son el hecho de separar las palabras.

Cuando nos aventuramos a trabajar en formato hipertexto pensamos que el caos , la crisis , podría producirse pero siempre lo pensamos desde el punto de vista del lector y no del autor . La construcción de hipertextos es, a parte de laboriosa , mentalmente desesperante , nunca se sabe cuando terminar , donde acotar , donde sugerir , donde retomar, donde unir , donde separar ; en definitiva dónde-dónde . El dónde es la cuestión , el espacio existe . Hay que "jugar" con, las ideas, los conocimientos, las formas, los espacios, incluso con la estética e interacción del color; parece excesivo pero es cierto. La pantalla del ordenador cansa , los grupos verbales largos dificultan la lectura , los gráficos vulneran la voluntad más que el texto , los programas largos son lentos , el color rojo no es tan vivo como para resaltar en un determinado fondo adecuado , el enlace vía red a un determinado lugar es más lento que otro de mejor contenido ; como se ve , innumerables cuestiones que conllevan que el autor de hipertextos no pueda delegar decisiones , ha de hacerlo todo o casi-todo . (Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001).

Cuando hablamos de autor (diseñador) de hipertextos nos referimos a autor(diseñador) de hipertexto de base, de partida, de principio , dado que el verdadero o mejor , verdaderos , autores (aquí sí) serían todos los enlazados . No nos referimos, tampoco, al autor del texto principal, pues en hipertexto todos los textos son principales. Nos referimos , más bien , al constructor de las bases formales , estructurales intelectuales y creativas que dan lugar y posibilidades a la expansión y diversificación de la propia obra .

Si bien es cierto que la formalización de la construcción del hipertexto es trabajosa y laboriosa, el encadenado de ideas y conocimientos se torna más simple; nos es más próximo y natural. Las ideas a transmitir, vienen en un momento y desconectadas y se encadenan no con el hilo conductor de un guión o índice , que también , sino con la , más natural, presencia de un enlace a una u otra idea colateral. La representación lingüística se vuelve más en consonancia al pensamiento creativo. En cierto modo el hipertexto supone para el autor una manera de solventar los problemas de



representación lingüística a los que alude Wittgenstein en el prólogo de su obra "Investigaciones filosóficas" cuando plantea :

*"He anotado todos estos pensamientos como observaciones , en párrafos cortos , de los que , en algunos casos , hay una cadena bastante larga sobre el mismo tema , mientras que en otros paso repentinamente de un tema a otro . Al principio , tenía la intención de reunirlos todo en un libro cuya forma me imagine de manera diferente en distintos momentos .Pero lo esencial era que los pensamientos procedieran de un tema a otro en un orden natural y sin interrupciones. Tras varios intentos fallidos para amalgamar mis resultados en dicho conjunto , me di cuenta de que no lo lograría nunca .Lo mejor que podía escribir nunca dejarían de ser observaciones filosóficas ; mis pensamientos se paralizaban pronto cuando intentaba forzarlos en una única dirección en contra de su inclinación natural. Y por supuesto , ello tenía que ver con la naturaleza de la investigación . Esto nos fuerza a viajar por un amplio campo de pensamientos entrecruzados ,de pensamientos en todas direcciones"*

El párrafo anterior es de 1945 , Wittgenstein necesitaba el hipertexto, lástima que la tecnología llegara más tarde, ... y , precisamente a él.

El diseño de un hipertexto es , como ya se apuntó , muy próximo al diseño de un sitio WWW, quizá con algunas diferencias intelectuales pero con muchas afinidades "plásticas", máxime cuando se trata de un hipertexto de categoría no sólo interna si no también externa. Por ello nos planteamos, en principio , que debe reunir las tres características básicas que plantea J.Adell (1995) , que son:

- Un diseño claro de la estructura del hipermedia, de la que se debe hacer consciente al usuario (incluyendo meta-información, por ejemplo).
- Una elaboración cuidadosa de las páginas que tenga en cuenta los diferentes tipos de usuarios potenciales y que incluya la suficiente información para que el lector pueda decidir entre las diversas opciones que se le ofrecen.
- Un conjunto de dispositivos de navegación que permitan a los lectores: a) determinar su localización actual, b) hacerse una idea de la relación de tal localización con otros materiales, c) volver al punto de partida, y d) explorar materiales no directamente vinculados a los que se encuentra en este momento (G. Landow, 1992).

A parte de estas características creemos necesaria otra importante y que no es más que la simplicidad en la interfaz de usuario ; la utilización informática ha de ser simple de manejar y lo más universal posible , cada usuario tiene una capacidad de "movimiento" informático distinta y también puede moverse en distintos entornos y plataformas . Debemos, por tanto, huir de soportes específicos , complicados y carentes universalidad.

Ampliando los puntos anteriores planteamos que " un diseño claro" supone dar al usuario de una manera sencilla la información necesaria sobre lo que puede llegar a encontrar y dónde. Estructuras de índices prioritariamente gráficos que representen los espacios y que permitan cierta concepción global. Un deseable grafo de flujos que concrete la estructura global, y deseables grafos o diagramas que estanquen parcelas de cierto contenido unitario y que a su vez estén relacionadas con y en el esquema general.

El hipertexto , sobre todo en red ,es utilizado por diversos usuarios con diversos intereses , su diseño ha de contemplar esta realidad y preveerla. El estancamiento de parcelas claras hiperrelacionadas es fundamental para evitar el efecto de desorientación que el hipertexto, en sí, produce y del que ya se ha hablado . Si bien todas las lexias o nodos están relacionadas y vinculadas, pueden establecerse grupos de cierta afinidad tanto por su contenido como por su operatividad .

En el hipertexto se "navega", se va de una lexia a otra gracias al "enlace". El enlace ha de describir de forma somera las características de los caminos que nos abre, simple pero eficazmente. Cuando se navega debemos conocer la posición en la que nos encontramos; una estructura de mojones o "landmarks", como indica J.Adell (1995), ayudará a pocicionarles al lector visor . La diferenciación plástica (color de página, tipo de carácter, etc.) de las lexias según ciertas condiciones coincidentes ayudará de la misma manera a establecer la posición. Establecida la posición ha de posibilitarse una rápida vuelta al origen para volver a emprender otro camino. En el sentido anterior es interesante conocer los lugares visitados para desviar la ruta no desde el principio si no desde una lexia en la que anteriormente se tomó otro camino al que ahora se prefiere ; conocer los lugares visitados parece conveniente para atreverse con otras rutas.

## 2.8. – El hipertexto , punto de vista de lector-visor

A lo largo de las páginas anteriores hemos utilizado en alguna ocasión el término lector-visor , para referirnos al que en el caso de una formalización únicamente textual sería considerado como simplemente lector. En el hipertexto el “receptor” no sólo lee , muchas veces sólo mira , otras mira y lee .

Para el lector un hipertexto es también una "red de creencias": si una lexia está conectada a otra pensamos irremediablemente (creemos, sin pensar) que existen relaciones entre ellas. Nuestra "lectura" se basa en la confianza en una estructura que quizá no exista. **Muchos años de índices y estructuras nos engañan.**

El lector de hipertexto lee el texto como lo haría un obseso en cuanto que cree en el enlace .Los pasos de un nodo a otro son instantáneos, sin lectura del nodo presente ; la posibilidad de descubrir y curiosear otro texto , u otra cosa , atrae más que lo que pueda informarnos el que tenemos ante nosotros . Nos falta costumbre. No sabemos lo que encierra el global, no sabemos si está lo que deseamos , y al final no sabemos lo que deseamos ; en definitiva , como la vida misma . Hay muchos caminos para entrar y muchos itinerarios que recorrer. Se anda y se desanda . Si bien , paradójicamente , al final es posible que el hipertexto le lleve a uno exactamente a donde quería y no a donde pensaba que quería ir .

“En un hipertexto esta competencia [de la lectura], válida para un nodo concreto, no basta: la competencia necesaria es la que permite navegar entre nodos del hipertexto, lo que significa saber reconocer los significantes de transporte (iconos, estilos tipográficos, cambios del cursor ...), saber utilizar un menú de operaciones para posicionarse (back-tracking, graphical browser, funciones de búsqueda ...), saber (re)organizar constantemente un mapa del hipertexto, que cambia en cada desplazamiento. Para navegar por el hipertexto es preciso saber perderse en él o, mejor, saber afrontar el riesgo del vuelo ciego contando con el dominio seguro de los instrumentos de navegación. Esto, y sólo esto, permite saber «leer» hipertextos, es decir, permite navegar por el espacio digital en el que encuentran sitio los nuevos textos de la comunicación contemporánea.” (Vidali , P., 1995 .)

El lector-visor es un “navegante” . Es un constructor de posibles coherencias o por lo menos de coherencias propias. El mismo se determina lo que tiene

sentido o no .El mismo se construye su propio texto. Es por ello que el lector es lector-escritor : una versión específica de su condición de “prosumidor” en consonancia con la nueva era de la información que nos plantea A. Toffler .(1994).

Es evidente , que pasaran años hasta que nos acostumbremos , no ya al hipertexto , si no a la simple lectura en pantalla de ordenador ,o de lo que pueda venir ; no es difícil encontrarse con personas que imprimen (papeletean) y almacenan en carpetas de cartón los mensajes que reciben por correo electrónico . Es difícil leer en la pantalla para los que hemos sido educados en la lectura en papel , y nos es igual de difícil que leer en formatos anteriores al nuestro habitual

Las diferencias formales entre un texto escrito en papel y otro son, salvo excepciones, mínimas. El idioma es el único condicionante que puede ser verdaderamente insalvable. En el hipertexto las condiciones de utilización son, por el momento, más complejas. El hipertexto necesita un ordenador de ciertas características para ser explorado y utilizado , necesita unos programas adecuados , unas condiciones específicas y una predisposición , por el momento , poco habitual por inusual . Pese a ello las ventajas superen a los inconvenientes que lo serán menores en el futuro y de ello sí estamos seguros.

Por el momento, parece, que el valor de cambio de un texto en papel es superior al de un hipertexto. Las posibilidades de información que conlleva el hipertexto son infinitamente mayores a las del texto impreso pero la utilización de éste es más sencilla, por habitual, que la de aquél . El valor de uso, por tanto, es superior en el caso del libro tradicional en papel, incluso para la transcripción a papel de lo electrónicamente compuesto. No ocurre esto con la semiogénesis que aporta el hipertexto; la generación de sentido es mayor y más próxima a nuestra realidad. .(Mtnez. de Lejarza J.& Mtnez. de Lejarza I.,2001).

## **2.9. – Aplicaciones teóricas a la formalización hipertextual**

En los apartados anteriores se han planteado una serie de consideraciones en el entorno de la obra hipertextual . Tales consideraciones lo han sido en el convencimiento de que es necesaria una toma de postura general y primigenia a la hora de comenzar a elaborar (diseñar) el trabajo que se presenta.

A este respecto , se pasa a continuación a enumerar los principios generales teóricos adecuados a esta formalización hipertextual.

■ La formalización hipertextual que se presenta se encuadra dentro de lo que hemos llamado paradigma ordenador-red. En base a dicha cuestión , a dicho paradigma, nuestro trabajo ha de poder utilizarse , “leerse” y verse , en la red ; claro está con la herramienta ordenador.

■ Si bien el trabajo podría muy bien considerarse un “hipermedio” , mantenemos la postura de denominarlo “hipertexto” . Ya que consideramos que su características lo hacen “ difícilmente imprimible” , como así es. Se aboga , de esta manera , a una definición del término hipertexto , más amplia del mero contenido nodo-textual. De lo dicho se puede colegir que los contenidos del trabajo no son simplemente textuales, sino que en él participan y subyacen diversas técnicas de expresión y creación de información.

■ Se considera que el desarrollo del hipertexto va de la mano del de la WWW , el lenguaje de la web en su forma y protocolo habitual , el HTML, es por tanto el vehículo adecuado para el desarrollo de formalizaciones hipertextuales ( máxime si nos atenemos a lo que consideramos paradigma OR ). El hecho de que el lenguaje HTML esté en evolución hacia otros derroteros nos obliga a conocer y utilizar las nuevas o complementarias herramientas relacionadas intrínseca o extrínsecamente con él. De ahí que se utilicen otros lenguajes , programas y utilidades perfectamente compatibles con HTML y la WWW ; como serían : XML , DHTML<sup>39</sup> , CSS<sup>40</sup> , JavaScript<sup>41</sup> y Macromedia<sup>42</sup> .

■ La formalización hipertextual se plantea como Interna / Externa. De manera que sea posible la navegación externa al propio trabajo , enlazando con las informaciones que se consideran de interés y que se encuentran en la red . Si el trabajo no se “diseñara” para ser albergado en la red WWW , esto sería imposible . No obstante la navegación exterior produce problemas de desorientación y “desbordamiento cognitivo” , (Codina , LL. , 2000) por ello se considera necesaria la diferenciación evidente entre lo que es una

---

<sup>39</sup> DHTML : Dynamic HTML, lenguaje derivado del HTML , que posibilita el movimiento en ciertas condiciones de los elementos de un hipertexto

<sup>40</sup> CSS : hojas de estilo que permiten establecer , estándares en los estilos-formas de los nodos.

<sup>41</sup> JavaScript : Permite modificar propiedades del lenguaje HTML y establecer funciones matemáticas

<sup>42</sup> Macromedia : programa externo al navegador que establece posibilidades de dinamismo y ejecución alternativa

navegación interna por los caminos de nuestro trabajo , y lo que es la externa navegación por el hiperespacio de la red ; si bien somos conscientes de que este trabajo también forma parte de los flujos inmateriales de la red , como claramente se pretende.

■ La estructura del trabajo responde al modelo cognitivo ampliado que se ha expuesto anteriormente De ahí que dicha estructura se componga de:<sup>43</sup>

Nodos (textuales o no).  
Enlaces (internos o externos).  
Anclajes (internos o externos)  
Mapas de navegación ( de diversas escalas)

El hecho de utilizar mapas de navegación puede perjudicar el “espíritu caótico” que conlleva el “hecho” hipertextual , pero parece evidente que una cierta linealidad proveniente del establecimiento de caminos y representaciones jerárquicas del contenido ayuda a acceder y desarrollar estructuras de conocimiento .

■ Desde la perspectiva del diseño y en relación al medio (ordenador-red) y al destinatario (lector-visor), se plantea establecer características que permitan minimizar los problemas superficiales<sup>44</sup> . Estas características concretadas en protocolos y reglas de diseño vendrían enfocadas a conseguir objetivos necesarios de simplicidad , ergonomía visual , adecuación de formas y espacios (pantallas) , adecuación de textos a la pantalla , implementación adecuada del color , manipulación de datos sencillas, formatos estandarizados; en definitiva todo aquello que puede ayudar al lector-visor en

<sup>43</sup> Anclajes externos , sólo desde el punto de vista de la llegada del enlace , nunca de la salida , pues pertenecería a otra obra

<sup>44</sup> Problemas superficiales del hipertexto : relativos a la pragmática y al desarrollo técnico actual (Doland, V.1998) . tales como:

- lentitud de recuperación de la información.
- menor resolución grafica (calidad)
- menor transportabilidad
- aprendizaje del manejo de ordenadores (habilidades de usuario)
- falta de consistencia (estandares)

base a los medios que proporciona la máquina ; máquina que en base a sus propiedades no siempre proporciona grandes “prestaciones”.

## **2.10. – Aplicaciones concretas desarrolladas en la formalización hipertextual**

En el punto anterior se han presentado seis conceptos teóricos que son de aplicación a la realización de este trabajo que presentamos. Las anteriores aplicaciones teóricas son la base para la realización de las siguientes concreciones . En algún caso la aplicación concreta responde a único postulado teórico de los enumerados anteriormente , en otros la concreción se desarrolla en base a varios de ellos.

- El trabajo en su formalización hipertextual ha sido llevado a cabo , mayoritariamente , en lenguaje HTML

- En alguna ocasión dentro del formato general en HTML se ha introducido un objeto “application/x-shockwave-flash” . Es decir , un archivo del tipo “swf” , Macromedia elaborado ex profeso para la ocasión . Este tipo de archivos-objetos es casi un estandar en la WWW , de hecho su utilización en red no plantea ningún problema . No obstante , hemos reducido su utilización al mínimo : en la carátula y en algún nodo de características especiales

- La utilización de Java-Script es generalizada en todo el hipertexto

- La utilización de CSS es generalizada en todo el hipertexto

- La utilización de DHTML es generalizada en las partes de hipertexto cuyo contenido se relaciona con el “sistema de información geográfica”

- Antes de transcribir la información a lenguaje HTML , ha sido necesario manipularla y tratarla con algunas aplicaciones informáticas . Las aplicaciones informáticas utilizadas dependen , claro está , del proceso , objetivos , información y conocimiento que se pretendía establecer con dicha información . Las aplicaciones informáticas utilizadas han sido (Ver anexo 1)

- Los documentos , gráficos, datos ,diagramas , etcétera , creados se transformaron en nodos-lexias que componen el cuerpo de la formalización

hipertextual . Transformados en nodos-lexias se les dotó de lenguaje HTML<sup>45</sup> , y en consecuencia de los enlaces pertinentes a otros nodos .

■ Para navegar por el hipertexto creado es necesario el navegador “Microsoft Internet Explorer 6 (MSIE-6) ó superior” dado que los Java-Scripts para DHTML diseñados necesitan de las características de éste. Se tomo la decisión de que esto fuera así en función a :

- Dentro de los navegadores tenemos dos grandes plataformas , Nestcape (NS) e Internet Explorer(MSIE) , con distintas versiones . Se tenía que elegir uno u otro, dado que si bien , hay funciones-objetos en java-script que son operativos en ambas plataformas esto , por desgracia , no es siempre así. Entre los dos , MSIE es el mayoritariamente usado en estos momentos. Teníamos así una primera razón para elegir MSIE , y elaborar el trabajo para ser “explorado” con Internet Explorer

- A parte de más universalidad Internet Explorer tiene la ventaja de que sus versiones más modernas son compatibles con las anteriores , cosa que no ocurre con Nestcape . La compatibilidad se nos sugiere de manera que algún hipertexto cuyo funcionamiento fuera idóneo para una versión antigua seguiría siéndolo en la más reciente , claro está el camino contrario no es posible ; un hipertexto que funcione de manera adecuada en una versión reciente no necesariamente ha de funcionar correctamente en una versión anterior. Esto ocurre con el MSIE v.6 , hipertextos que “funcionan” en versiones anteriores también lo hacen en la versión 6 , hipertextos que funcionan en la versión 6 no tienen por que funcionar correctamente en versiones anteriores del mismo navegador . En nuestro caso , el hipertexto construido funciona en cualquier MSIE , pero algunas características no son operativas si la versión utilizada es inferior a la sexta.

- El hecho de necesitar nuestro trabajo de la colaboración ejecutiva del navegador Internet Explorer v.6 , no creemos que suponga ninguna dificultad pues dicho navegador es fácil de conseguir e instalar.

---

<sup>45</sup> Transformación-traducción llevada a cabo mediante la aplicaciones Microsoft FrontPage V.2002 y Microsoft FrontPage V.1978. El hecho de utilizar las dos no es caprichoso , en la más reciente y completa , la creación de formularios produce un error (curiosamente no siempre). El error consiste en que la misma aplicación “borra” el final del formulario que ella misma ha creado ( borra </form )



▪ Dado que para operar-leer- visualizar- navegar a través del hipertexto elaborado es necesario MSIE-6 , el primer nodo con su primer enlace de carácter automático se refiere a esta cuestión . Consiste , este nodo-invisible para el lector , en un pequeño programa java-script<sup>46</sup> tal que en función a la información que el propio ordenador (cliente) le da del navegador que tiene instalado decide automáticamente tomar uno u otro de los posibles enlaces establecidos . Así al activar el hipertexto el primer nodo verifica si el navegador instalado es Internet Explorer o no , en caso afirmativo enlaza a un nuevo nodo donde comienza el desarrollo hipertextual ; en caso negativo se “conecta “ a otro nodo que nos indica la necesidad de tener instalado MSIE, dando por finalizada la navegación .

■ Una de las estrategias que se han llevado a cabo para intentar conseguir diferenciar la navegación interna ( dentro del trabajo) de la navegación externa ( fuera del trabajo ) consiste en aplicar parámetros formales de navegación distintos para cada caso . Si verdaderamente el “navegante” de internet es consciente de que está sumergido en la red es precisamente por que tiene ante sus ojos una serie de formas que se lo sugieren : los botones , el icono de la derecha ( tierra girando, N girando) en definitiva las “claves” de su navegador . Si se mantienen esas claves para lo que denominamos navegación externa y las variamos radicalmente para la interna , habremos conseguido que el lector-visor sepa si se encuentra fuera o dentro de nuestro trabajo.

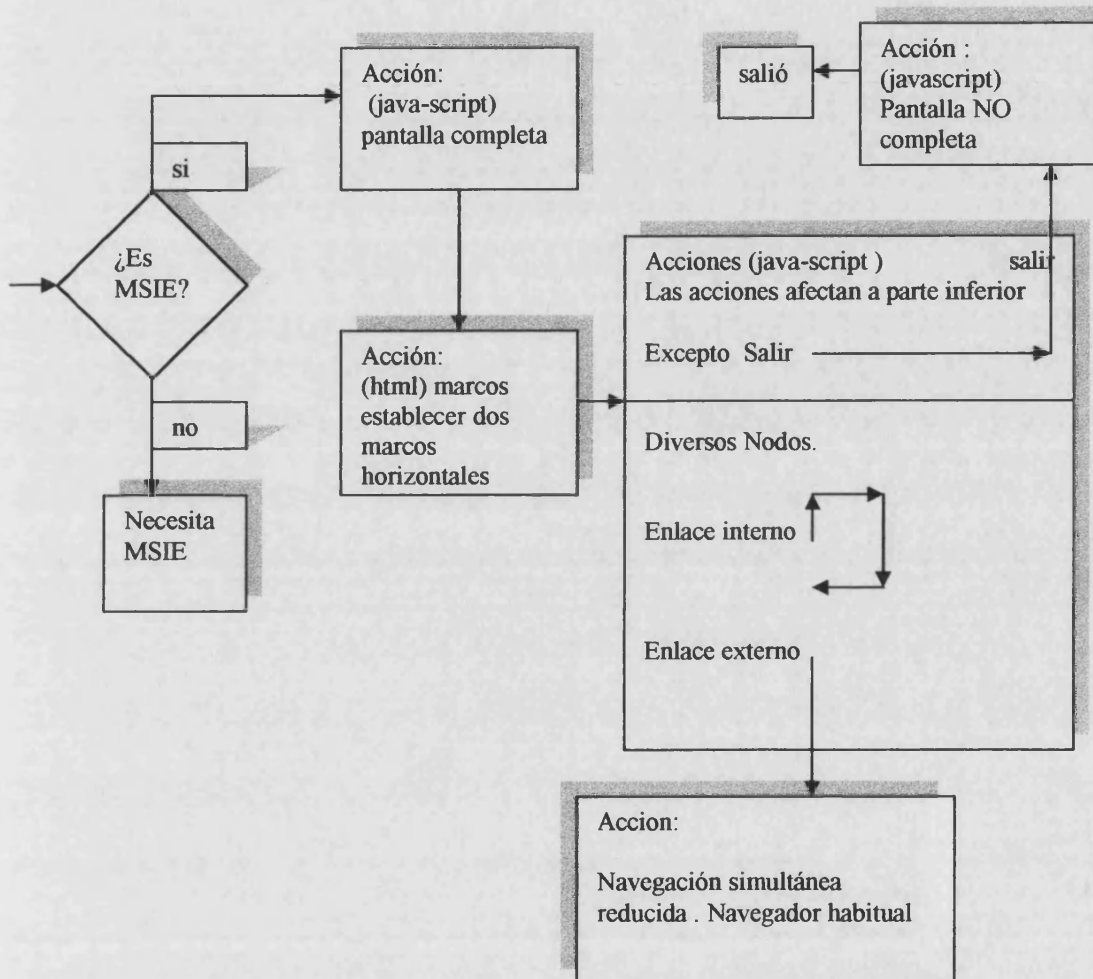
Esta estrategia del falso doble navegador es la que hemos diseñado. Las lexias-nodos internas a nuestro trabajo se “abrirán” con uno de ellos ( el diferente ) las que se refieran a otros hipertextos que circulan por la red lo harán con el habitual.

Este doble navegador se ha elaborado concatenando varios java-script con varias posibilidades de ejecución de “marcos” de lenguaje HTML. Es un conjunto que se activa de manera automática tras el inicio del hipertexto y una vez se ha comprobado que el navegador cliente es MSIE , como se vio anteriormente . Esquemáticamente consiste en lo que se puede apreciar en el siguiente diagrama de flujos.

---

<sup>46</sup> Este java-script es de uso muy habitual y puede conseguirse fácilmente en muchas direcciones por ejemplo en : [http:// www.uv.es/~lejarza/proga.html](http://www.uv.es/~lejarza/proga.html)

Diagrama del doble navegador ; inicio de la formalización hipertextual.



Con las acciones<sup>47</sup> descritas se consigue un navegador específico para los nodos internos del trabajo . Se denomina “falso” en tanto en cuanto no es realmente un navegador . El que actúa de verdadero navegador sigue siendo el MSIE-6 ; al estar maximizado desaparecen sus botones ,barras, etcétera . Tras esa maximización se enlaza

<sup>47</sup> El código fuente necesario para la consecución de estos java-scrips es accesible en el trabajo en forma hipertextual.

automáticamente a una “página web” dividida en dos marcos y que es la que elabora, a modo de intermediario , algunas acciones habituales de un navegador ; no todas .

El marco superior de este doble nodo se mantiene fijo a lo largo de todo el proceso de utilización del hipertexto . El marco inferior va variando en relación al nodo anclado . Cuando el enlace que sugiera un determinado nodo de la parte inferior se considere externo , es decir, distinto a los estructurados en este trabajo , la apertura del nodo no se hace en esta zona , se lleva a cabo en una ventana distinta , que por no pertenecer al sistema elaborado reunirá las características habituales de un navegador .

Con la utilización de la descrita estrategia se consigue no sólo diferenciar enlaces externos e internos , sino dotar a la representación en pantalla de algunas ventajas convenientes :

Al eliminarse botones , barra de exploración , iconos , barra de estado y “scrollers”<sup>48</sup> , la pantalla es aprovechada en toda su extensión , lo que supone una valiosa aportación de espacio a la hora de representaciones más adecuadas.

Al no aparecer los elementos antes citados y ser algunos sustituidos por pequeños botones de acción , la posible distracción que producían queda ciertamente reducida.

Al mantenerse las mismas formas a lo largo del proceso de lectura interna se consigue “centrar” al lector gracias a la sensación de unidad que produce el conjunto navegador-obra.

Como se ha dicho anteriormente la parte superior del dividido doble nodo contiene el programa java-script capaz de llevar a cabo ciertas acciones de navegación. Estas serían:

Posibilidad de incluir una dirección WWW , para acceder a ella ; acción no recomendable si se tiene en cuenta que la “página” se abriría en la zona de abajo destruyendo la doble navegabilidad diferenciada externa-interna . Si se ha incluido esta acción es simplemente para posibilitarla.

---

<sup>48</sup> Son los elementos de los que suele constar las formas de un navegador , algunos pueden cerrarse , otros no

**Índice** : acceso al mapa de navegación general . Siempre el mismo.

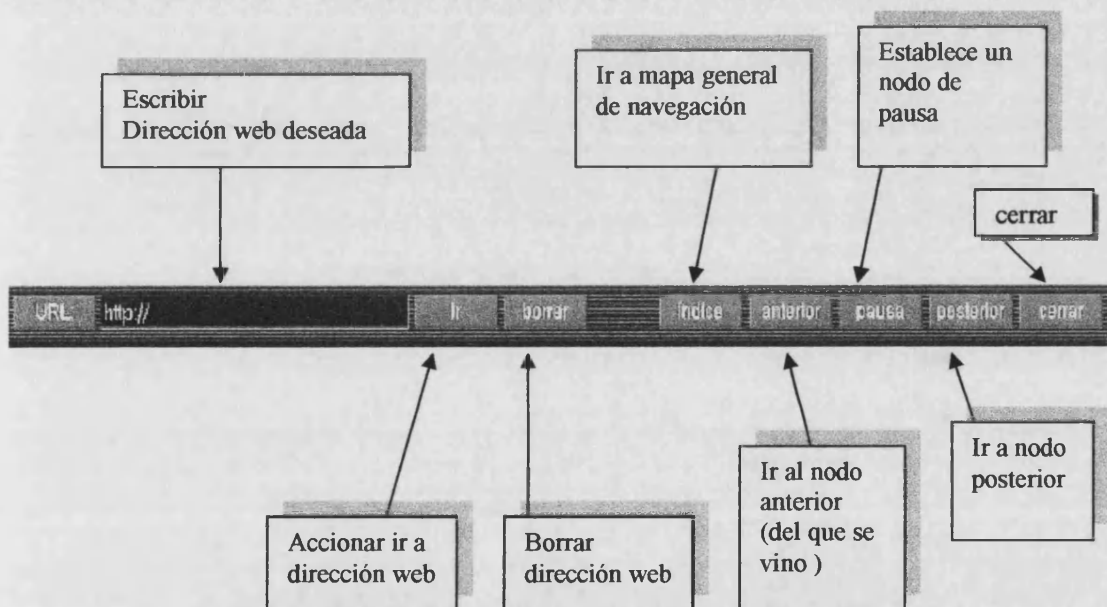
**Anterior** : acceso al nodo que nos condujo al activo-presente. Se ha planteado , sin realizarse , la posibilidad de modificar el número de enlaces hacia atrás que generaría la acción , siendo el usuario el que modificaría este número <sup>49</sup>

**Posterior** : Acceso al nodo posterior siempre y cuando éste haya sido activado con anterioridad.

**Pausa** : Acceso a un nodo específico de pausa.

**Cerrar** : Acceso a un nodo que nos informa de que hemos salido de la formalización . Su navegador es el habitual . Desde este nodo no es posible volver a comenzar la visualización del hipertexto , para ello sería necesario volver a activar el inicio.

El navegador intermediario queda así:



La utilización de este doble navegador está optimizada para una resolución de pantalla de 800 x 600<sup>50</sup> pixeles . Esta resolución ha condicionado todo el trabajo ,tanto los nodos

<sup>49</sup> Esto no conllevaría muchas dificultades , sería una simple modificación del java-script ; si no se ha realizado ha sido para no "cargar" excesivamente el navegador ficticio.

<sup>50</sup> La resolución 800x 600 es la más habitual en estos momentos . Hace unos años no era así , y se utilizaba mayoritariamente la de 640 x 480 . La utilización de resoluciones mayores sería más adecuada para nodos de tipo gráfico , pero por el contrario inadecuada para nodos de simbología textual , de ahí que se establezca la antes citada.

textuales como los gráficos están condicionados por estas dimensiones .La no utilización de estas características de pantalla supondría desvirtuar gran cantidad de nodos.

La zona inferior que genera el navegador (falso-intermediario) es casi “pantalla completa”, y esa era otra pretensión . Se pierde un escaso 5% de la superficie de la pantalla con la presencia de la zona superior fija de activación ; en el navegador habitual esta pérdida supone en algunos casos más del 23 % . Claro ésta , que la ganancia de espacio se compensa con la pérdida de ciertas “acciones “ que si realiza un navegador en su formato habitual y que el que planteamos como intermediario no lleva a cabo. Fundamentalmente hay dos acciones que sería interesante que se pudieran poner en marcha desde la zona superior ; buscador y recorrido realizado . Por el momento no es posible , se esta en ello . No obstante estas acciones si son posibles si llevamos a cabo la compilación<sup>51</sup> de todo el trabajo , compilación de la que específicamente hablaremos después .

■ Lo que anteriormente se ha denominado parte inferior es la zona donde se desarrolla la casi totalidad del trabajo hipertextualmente formalizado. En este lugar de la pantalla es donde irán surgiendo los nodos a medida que se sugieran mediante enlaces . El primer nodo que se anclará<sup>52</sup> es el denominado “ToC” (table of contents) , es el mapa de navegación del hipertexto . Este mapa sugiere una visión general de los contenidos del trabajo. Es un lugar de sugerencias estructuradas . Es un nodo (meta-nodo) que expresa un sumario ; una representación jerarquizada de la estructura del hipertexto . Presupone ciertos trayectos temáticos relacionadas con parcelas de información y estructuras de conocimiento . Plantea , también , el acceso a ciertos índices temáticos.

Como ya se apunto anteriormente el hecho de utilizar “mapas de navegación “ menoscaba ciertas posibilidades de navegación “no lineal” ; en este caso y por la naturaleza de los contenidos del trabajo se ha considerado imprescindible su ubicación.

---

<sup>51</sup> HipEstat ( del que ya se ha a hablado) en sus versiones 1 y 2 , supone un hipertexto compilado . Convertidos todos sus nodos en un único archivo ejecutable . En él las opciones de búsqueda y recorrido son fundamentales.

<sup>52</sup> La carátula de entrada sólo sugiere un enlace luego será este nodo sugerido el punto de inicio de la navegación a través de todo el trabajo .También será la referencia circular permanente , dado que es el activado con el “índice” de la parte superior.

■ Los nodos que componen el hipertexto son de diversas formas , pero se les ha dotado a todos ellos de una característica que los unifica . Esta característica es el fondo. Los nodos han sido subdivididos en dos clases : unos , en los que prima el texto y otros en los que la primacía pertenece a los gráficos y/o planos . Para cada grupo de nodos el fondo establecido es distinto ; precisamente por las características distintas de sus contenidos . Así :

Los nodos de marcado carácter textual tienen un fondo que pueda facilitar la lectura y al mismo tiempo identifique a éstos como pertenecientes al trabajo . El fondo es color gris claro , con la identificación de Universidad de Valencia y el nombre del autor en vertical y en la zona izquierda ocupando los que sería el margen habitual de cualquier representación textual .

Los nodos de carácter eminentemente gráfico o bien aquellos que se comporten como generadores de acciones (programas) tienen un fondo oscuro , rayado , idéntico al de la zona superior siempre fija , no llevan identificación del trabajo<sup>53</sup> . Ello se debe a dos razones : la primera , el hecho de ser idéntico el fondo inferior al de la zona superior da la sensación de unicidad de trabajo , amplía atenciones visuales ; la segunda estriba en que el color negro o muy oscuro , como es el caso , interactúa mejor con el resto de colores (Albers , J. ,1963) , y no olvidemos que mayoritariamente estos nodos son gráficos , son color.

■ Mayoritariamente en la confección de los nodos se ha evitado , en la manera de lo posible , la utilización de desplazamientos verticales a lo largo de la pantalla (scroll). A pesar del intento esto no ha sido posible en algunas ocasiones pues los “cortes “ supondrían desvirtuar el contenido cognitivo y/o informativo del nodo .

■ Mayoritariamente los nodos han sido diseñados ,construidos y elaborados por el autor de este trabajo : textos , gráficos y programas . Se apostilla “mayoritariamente” pues el hipertexto contiene , nodos y documentos de otros autores , de tal manera que no han sido creados sino simplemente manipulados y enlazados . Para evitar suspicacias concretemos el asunto .

Muchos artículos referenciados se encuentran disponibles en WWW , podíamos haber citado su ubicación y con ello haber terminado nuestra labor y obligación . Pensando en

la posibilidad de que los enlaces en la web estuvieran “rotos”<sup>54</sup> y en facilitar las fuentes a los lectores-visores del hipertexto se tomo la decisión de incluir “internamente” aquellos que fueran referencia importante de lo aportado . Para ello se han manipulado los documentos de manera que se les ha dotado del fondo característico del que antes hemos hablado , a parte de adecuar su estilo formal<sup>55</sup> al del resto de texto del trabajo . Como es natural el autor del documento , artículo o información sigue apareciendo donde estaba.

Algunos artículos o documentos referenciados también están disponibles en la WWW pero su formato los hace “inmanipulables”<sup>56</sup> de ahí que se recojan en el formato general del hipertexto y que formen parte interna del trabajo en el formato original en el que fueron concebidos . Concretando lo anterior podemos decir que los documentos en formato “pdf” a los que se enlace internamente están incluidos en el propio soporte del trabajo , tanto CD-rom como servidor-web ; el enlazar con ellos supondrá la apertura del programa específico para su visualización.

■ Los nodos del hipertexto creado podrían subdividirse en tres clases atendiendo a su forma en relación al espacio de la pantalla . Así :

Nodos simples .- Estos nodos , textuales , gráficos o de programa ocupan el total de pantalla posible , es decir la parte inferior del navegador-intermediario . Activar los enlaces que se sugieren en este tipo de nodo supone su desaparición y la aparición del enlazado ,salvo que el enlace lo sea a un “nodo de referencia” o a uno externo<sup>57</sup> al propio hipertexto .

Nodos compuestos.- Estos nodos se componen de dos marcos , uno fijo ( a la izquierda de la pantalla) y otro , en realidad varios , que se activan cuando son sugeridos por la parte fija .Se podría hablar de un nodo de nodos . Este tipo se utiliza cuando se intenta posibilitar informaciones sobre diversas opciones , partes , aptitudes u opiniones de un

---

<sup>53</sup> Los programas realizados por el autor de este trabajo tienen su identificación de manera textual y muy reducida (siempre y cuando sea posible ) .

<sup>54</sup> Recuérdese el síndrome del error 404

<sup>55</sup> Nos referimos a : tamaño de letra , espaciado , sangrías .....

<sup>56</sup> Realmente son tan manipulables como los otros , simplemente la manipulación es un poco más costosa y no muy ética , pues el autor parece haber manifestado implícitamente su voluntad a que no se manipule su obra al escoger este tipo de archivos o formatos . En concreto los archivos “Acrobat “ los conocidos como formato PDF , son totalmente manipulables con el programa “pirata” y gratuito SSadcro , del que por razones obvias no se referencia su ubicación

<sup>57</sup> Recuérdese que los enlaces “exteriores” suponen la apertura de una nueva ventana en la que el navegador tiene la apariencia habitual . El nodo previo sigue activo y presente bajo la nueva ventana

algo concreto . En cierto modo este tipo de nodos suponen un mapa de navegación en forma de índice para el desarrollo posible de una pequeña parcela del trabajo.

Nodos de referencia .- Son nodos que al ser activados se sobreponen al nodo desde donde se realizó el enlace. Su tamaño es reducido ,ocupan una parte pequeña de la pantalla, manteniéndose visible el nodo que ha generado su activación . Son nodos utilizados para referencias bibliográficas , notas ; en definitiva todo aquello que pueda suponer información complementaria al nodo activo que lo sugiere. Este tipo de nodos se ha elaborado en base a un java-script en lenguaje DHTML y combinado con el original HTML del nodo de partida de la referencia.

■ En cuanto a los tipos de enlaces establecidos en el trabajo en su forma hipertextual , se puede argumentar que se han utilizado todos los propuestos en los planteamientos teóricos que anteriormente se explicitaron . En concreto , se puede afirmar que se han realizado enlaces que corresponderían a todos los tipos planteados por la clasificación que antes vimos de LL.Codina (1999) . La utilización de un tipo u otro vendría dada por una doble e intencionada propuesta : por una parte dotar al trabajo de una estructura capaz de generar conocimiento y por otra , sacar partido al carácter no secuencial (laberíntico) de lo que como propiedad tiene el hipertexto.

## **2.11. – Hipertexto “compilado”.**

El trabajo HipEstat en su primera versión 1 era y es un hipertexto compilado . Recordemos que HipEstat , como ya se mencionó , es la base teórica y práctica del presente trabajo hipertextual . Bajo estas dos premisas se plantea la posibilidad de “compilar” también la presente obra . La decisión ha de tomarse al amparo de las ventajas e inconvenientes que podría tener cada una de ellas:

**Versión sin compilar** . Está compuesta por una serie de directorios con archivos en formato HTML . En conjunto y estructurada como se ha mencionado anteriormente forma el hipertexto o “formalización hipertextual” que supone esta tesis .Todos los archivos son accesibles y por tanto perfectamente manipulables . Esta versión puede , y así se va a hacer , “colgarse” de un servidor web y estar disponible en la red WWW. Por lo mencionado a la hora de concretar aspectos de este trabajo, se hecha de menos dos funciones : la primera , aquella que sería capaz de generar una búsqueda a lo largo de



todo el conjunto del trabajo ; y la segunda la que sería capaz de indicarnos el recorrido que hasta un momento determinado se ha llevado a cabo.

**Versión compilada**<sup>58</sup> . Todos los directorios y archivos que componen el trabajo son agrupados en un único archivo con extensión “exe” , por tanto un “ejecutable “. El tamaño de este único archivo es muy similar al del conjunto antes de ser compilado. Este ejecutable lo es lógicamente con el navegador de internet (MIE 4 o sup). Al estar todos los archivos compilados , precisamente en un ejecutable , no se puede acceder a ellos más que activando el archivo único , por lo que individualmente los archivos se vuelven inaccesibles y por tanto no es posible la manipulación . Esta inaccesibilidad preserva la “autoría” y convierte al HTML-compilado en un medio muy adecuado para la transmisión de la información y el conocimiento . El hipertexto-compilado reúne todas las características hipertextuales y supera el grave inconveniente de la copia y manipulación , inconveniente que al ser superado por los documentos en formato PDF ha hecho de éstos los más utilizados en la red para transmitir documentos y artículos. Además , durante el proceso de compilación pueden agregarse al hipertexto algunas funciones muy interesantes como son: la de búsqueda en los textos que se compilan, la de búsqueda en los nombres de los nodos que se compilan , la de enumeración ordenada (trayectoria) por título de los nodos visitados , desconexión del botón derecho del ratón , desconexión de las funciones copiar-pegar , y algunas más que hacen del hipertexto-compilado una herramienta de futuro . No obstante tiene el grave inconveniente de que circulando en la red el “cliente” ha de recibir todo el archivo para que este se vuelva operativo y ejecutable , inconveniente que se agrava si el archivo es de considerable tamaño y que es nuestro caso.

---

<sup>58</sup> La “compilación” del trabajo se lleva a cabo mediante el programa WebCompiler de la compañía X2net limited (<http://www.x2net.com>). De dicho programa existen dos versiones básicas , 1 y 2 , con numerosas subversiones

La versión 1 compila todos los directorios y archivos de un web , partiendo de una página de inicio en HTML Convierte y agrupa , texto , graficos , y java-script en un solo archivo ejecutable (exe) . Este ejecutable es activado por MIE 4 o superior ( de ahí que sea necesario su concurso) . Tras su activación su comportamiento es exactamente igual al que se conseguiría sin haber estado compilado , con el añadido posible de búsqueda interna ( por título o palabra contenida) y hoja de recorrido realizado)

La versión 2 realiza las mismas conversiones y agrupamientos que la anterior ,con el añadido de que también es capaz de hacerlo con subprogramas Java y aplicaciones Macromedia . En cuanto a las posibilidades de búsqueda y recorrido , no funcionan correctamente . En la versión de 9 mayo de 2003 parecen haberse subsanado parcialmente estos inconvenientes

Por lo expuesto parece más conveniente la uno que la dos , salvo por el hecho de que sea la segunda la capaz de compilar archivos macromedia y por desgracia nosotros hemos usado ese tipo de archivos

A la vista de lo expuesto como características en ambos casos , la decisión de llevar a cabo la compilación sería clara a no ser por los siguientes aspectos que hacen posponerla :

a) Se trata de un trabajo académico y por tanto el hecho de la “autoría” no parece relevante .

b) Existen serias incompatibilidades , mejor desórdenes , entre el navegador creado , el denominado “falso navegador” , y las opciones de búsqueda y recorrido que proporciona el procedimiento de compilación . Dichos desórdenes consisten en lo siguiente :

Si se crean dos enlaces (forma de botón) en la parte superior del navegador tal que respectivamente activen la búsqueda por todo el hipertexto y la representación del recorrido realizado hasta ese momento . Si posteriormente se procede a compilar globalmente el hipertexto , activando al mismo tiempo las posibilidades que antes ese han mencionado . El resultado como hipertexto- compilado funciona perfectamente ; los enlaces de búsqueda y recorrido dan los resultados esperados , pero si intentamos acceder a los nodos buscados o a los que forman parte del recorrido , accedemos , si , pero a “pantalla completa “ . Desaparece , de esta manera , el falso navegador que identifica a dichos nodos como internos .

Este grave inconveniente nos ha hecho desistir de compilar , por el momento , la formalización hipertextual .

## **Capítulo 3. – Fondo: Contenido.**

### **3.1.- Introducción**

El contenido de este trabajo , como ya se explicitó , versa el “análisis económico espacial del área metropolitana de Valencia. Si la forma del mismo fuera “texto-impresa” sería este contenido el único a desarrollar en sus páginas , como esto no es así , la forma hipertextual será la encargada de acoger , transmitir , estructurar y aportar la información y conocimiento que al respecto del fondo-contenido de esta Tesis se pueda conseguir.

En estas páginas impresas se esbozan algunas características y estructuras del contenido de este trabajo , dejando , como es lógico , a la “parte” hipertextual la tarea de su desarrollo . Se plantean así las paginas siguientes como un simple “dar a conocer” lo que el lector-visor se puede encontrar en el hipertexto ; resaltando algún aspecto que se considere importante , y clarificando alguna estructura que pudiera no resultar evidente .

Cuando se habló de la estructura general del trabajo que presentamos se mencionó que la composición de lo que denominamos contenidos estaba formada por tres bloques interrelacionados :

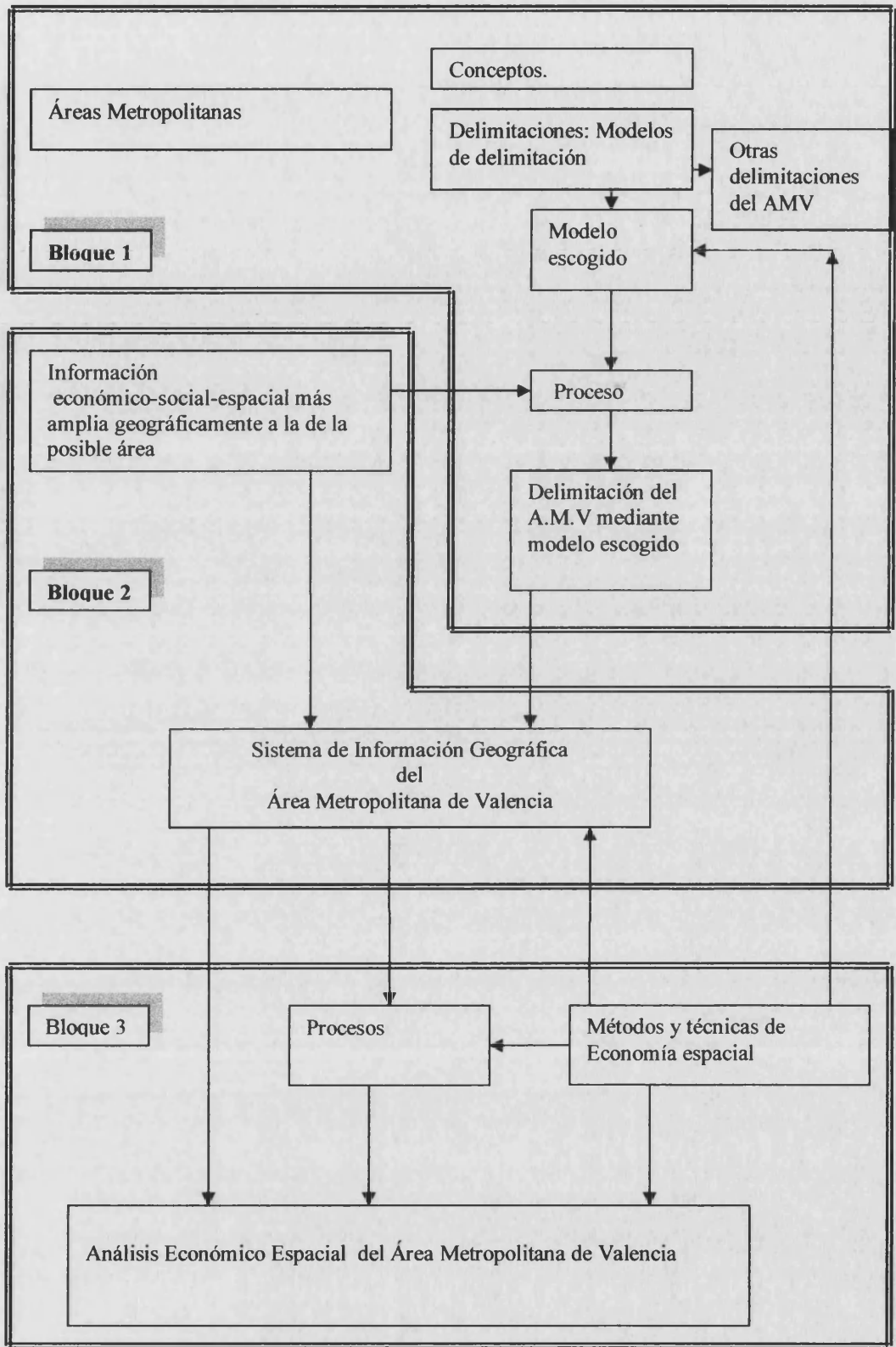
- Áreas metropolitanas:delimitación .Área Metropolitana de Valencia.
- Sistema de Información Geográfica del Área Metropolitana de Valencia.
- Análisis económico espacial del Área Metropolitana de Valencia.

Lógicamente para realizar el análisis económico espacial del Área Metropolitana de Valencia necesitamos conocer cual es su composición, su entidad . Por ello , es previo conocer la delimitación concreta del área , para lo que se hace necesario entender de los conceptos teóricos que puedan ayudarnos a acercarnos al fenómeno metropolitano , tras lo cual y en función a un modelo creado estaríamos en disposición de establecer los límites adecuados del área.

Para el desarrollo de los análisis de los que estamos hablando , y una vez establecido el espacio físico que supone el AMV , es necesario disponer de manera

adecuada de la información necesaria. Para lo que se ha creado un Sistema de Información Geográfica cuyo ámbito espacial es precisamente el del área delimitada . Este S.I.G. es claramente hipertextual y es el soporte informativo necesario para la elaboración de los análisis que supone el tercer bloque del que hemos hablado .

Esquemáticamente las relaciones entre los bloques quedarían de la siguiente forma expresada en el grafo de la página siguiente..



Tras establecer la estructura del “fondo” de este trabajo , parece procedente incluir brevemente en esta parte “impresa” algunos aspectos relativos a cada uno de los bloques de lo que se ha hablado , si bien , como es ya es conocido , la forma hipertextual es la que verdaderamente contiene lo realmente pretendido.

### **3.2.- Áreas metropolitanas .Modelo de delimitación.**

#### **3.2.1.- Áreas metropolitanas .**

El estudio de las áreas metropolitanas y más concretamente de sus modelos de delimitación , nos llevan a conseguir el “sujeto” al cual le vamos a aplicar tanto un sistema de información geográfica como los análisis económico espaciales pertinentes. Son , por tanto , las áreas metropolitanas el sujeto consecuente y necesario del contenido de este trabajo que se expresa formalmente en hipertexto.

Área es un espacio de tierra comprendido entre ciertos límites. Lógicamente un área metropolitana será un espacio de tierra de características metropolitanas comprendido entre ciertos límites . Si así lo tomamos , sus componentes necesarios serían “metropolitaneidad” y límites , y claro está , los límites serían aquellos en donde “desapareciese” la cualidad metropolitana .

El término "metropolitana" ha sido utilizado, desde siempre, con diferentes significados. El primero ,y más antiguo, hace alusión a la metrópolis como centro de una serie de actividades típicas de las ciudades, un lugar central para la gente, los procesos, las ideas, y un centro de influencia política e intelectual en las áreas circundantes.

Etimológicamente, metrópolis proviene del griego y significa "ciudad madre", o ciudad principal, o cabeza de un territorio, sobre el que ejerce una función de predominio (económico, social, político).El concepto metrópolis *fue inventado para designar una realidad urbana que no podía ser entendida como una ciudad autocontenida y con una estructura fija* (Magnusson , J 1997). En esta línea, las ciudades pueden clasificarse en función de su importancia en relación con los territorios, ya sean regionales, nacionales o internacionales y de acuerdo con el grado en que tiendan a concentrar los excedentes económicos de las regiones sobre las cuales tienen cierto predominio, así como la población y las actividades principales.

En su proceso de expansión, las ciudades ocupan territorios significados y recortados político-institucionalmente. Uno de ellos se corresponde con la división más pequeña de la organización estatal, como es el gobierno municipal. Sin embargo, en dicho proceso las ciudades pueden superar , y de hecho lo hacen, los límites del gobierno local donde nacieron, llegando incluso, en ocasiones, a unir asentamientos originados en diferentes espacios municipales.

El término “área metropolitana” surgió cuando el término ciudad dejó de ser equivalente a urbano y fue necesario encontrar otro que diera cuenta de las áreas urbanizadas en torno de la ciudad central

En la medida en que estos procesos se generalizaron, introdujeron nuevos significados al término “metropolitana”. Así, en las concepciones contemporáneas dicha denominación se utiliza fundamentalmente para hacer referencia a la relación entre asentamiento urbano y territorio, dando lugar a tres conceptos que reflejan situaciones diferenciales en esa relación: área, zona y región metropolitana.

De los conceptos mencionados, área metropolitana hace referencia a una ciudad central y un entorno urbano conectados por determinados flujos sociales y económicos que permiten identificar una unidad de funcionamiento. Zona metropolitana , por su parte, refiere a la totalidad de las unidades político-administrativas ocupadas total o parcialmente por la mancha urbana , mientras que Región metropolitana es un concepto más amplio, referido a un ámbito territorial mayor, que incluye tanto la mancha urbana como centros de diferente tamaño "ubicados dentro de una línea imaginaria demarcada por los niveles de interacción (presente o potencial) así como áreas de explotación primaria y espacios vacíos". (Pérez , P. 1994)

Como puede notarse, la distinción entre Área Metropolitana y Zona Metropolitana reside en que en el primer caso se privilegia como punto de entrada al problema la lógica y dinámica de los procesos sociales que “unifican de hecho” al centro con su entorno urbano, mientras que en el segundo caso el punto de entrada es la dimensión político-administrativa. Si se sigue esta línea de razonamiento, ambos conceptos no son excluyentes, aunque en términos espaciales la Zona Metropolitana “excede” al Área Metropolitana al involucrar, de hecho, la totalidad del territorio ocupado por las unidades político-administrativas. En cuanto al concepto de Región Metropolitana, intenta poner en relación el Área metropolitana y su entorno, incluyendo territorios que pueden no formar parte de la mancha urbana o de las jurisdicciones que la contienen pero que están, de alguna manera, articulados con la ciudad metropolitana.

Por lo dicho hasta aquí, lo metropolitano contendría a priori dos grandes dimensiones analíticas. Una definida en/por la articulación de un conjunto de cuestiones y procesos sociales, que involucran actores específicos, cuya lógica de desarrollo se inscribe parcial o totalmente en la aglomeración urbana. Hacemos referencia aquí a las grandes cuestiones que conforman la agenda de los centros urbanos importantes, por ejemplo el desarrollo económico, el transporte, el tránsito, la provisión de servicios públicos y de servicios urbanos o la degradación del medio ambiente, pero también a los mercados, algunos de los cuales adquieren, en el contexto metropolitano, características particulares, como el mercado de trabajo o el mercado inmobiliario. La otra dimensión del análisis remite a la problemática institucional y del gobierno, en sentido amplio, de las áreas metropolitanas, en particular a aspectos tales como el tipo y alcance de la intervención de las distintas instancias estatales, autonómicas o municipales en las distintas cuestiones, la superposición o fragmentación jurisdiccional, la lógica de la acumulación político-partidaria o la institucionalización de alguna forma de gestión metropolitana.

La idea que parece subyacer de estos términos sería que el área metropolitana *“es una ciudad sin gobierno en tanto que tiene muchos gobiernos”* (Pérez, J.1999).

De lo expuesto, hasta este momento, parece claro que existen dificultades para establecer “entes” metropolitanos; no tanto al respecto de su existencia segura, mejor o peor delimitada, sino por las controversias políticas que su estructuración genera.<sup>59</sup>

Dentro de las relaciones complejas que tienen lugar entre la economía y el territorio, el estudio de las áreas metropolitanas en el marco de los sistemas suprarregionales de los que forma parte, supone un adecuado punto de partida para contemplar esta realidad económico-espacial. En primer lugar, las principales áreas metropolitanas constituyen puntos “principales” del sistema urbano general de un Estado, recibiendo de él los impulsos que posteriormente se retransmiten a través del sistema urbano regional. Por tanto, las áreas metropolitanas, dentro de este

---

<sup>59</sup> En 1986 se crea el Consell Metropolità de l’Horta, organismo gestor y político de lo que podríamos denominar Área Metropolitana de Valencia. En virtud de la Ley 8/1999, de la Generalitat Valenciana se suprime el C.M.H. *“como un intento de huir de rígidas y pobladas estructuras permanentes”*. Estableciéndose la ley de creación y gestión de áreas metropolitanas en la Comunidad Valenciana. Publicación: BOCV 76/27.12.2000. En la que se establece el criterio de áreas metropolitanas distintas dependiendo de una única función específica. Lo que demuestra, en cierta medida, lo planteado



ámbito , efectúan la labor de potenciadoras y divulgadoras de recursos hacia su entorno.

Las áreas metropolitanas , cómo ya hemos dicho , potencian la distribución del crecimiento económico nacional que no esté ligada a la ampliación de actividades productivas existentes . Así , en la localización de una nueva actividad productiva cabe establecer diferencias entre la localización en un área y la localización en un punto como las dos fases necesarias para la conclusión del proceso localizativo. Las inversiones y actuaciones vinculadas a agentes económicos de procedencia nacional o internacional se dirigen , en función de una estrategia global , a una determinada área metropolitana . Esta estrategia global tiene en cuenta los factores productivos de las distintas áreas , produciéndose un proceso dinámico de desplazamientos , haciendo patente , de esta manera, la distinta distribución espacial de las nuevas actividades productivas , lo que supone 'competencia' entre las diversas área metropolitanas.

En el contexto estatal, las Áreas metropolitanas realizan la labor de recibir y distribuir los potenciales de innovación y distribución espacial de las actividades productivas, al margen de generar ellas mismas las suyas propias .De esta manera , y dadas sus cuotas de población y producción , la actividad dinámica productiva de la economía nacional dependerá , en gran medida , del desarrollo , eficacia , dinamismo y colectividad de las principales áreas metropolitanas

Respecto al papel de las áreas metropolitanas en el ámbito espacial internacional , podemos decir que es similar al que desarrollan en el marco nacional , si bien hemos de tener en cuenta que este papel irá en consonancia con la importancia del área a nivel internacional , lo que nos hace pensar en una jerarquización internacional de áreas metropolitanas a nivel europeo o internacional , no tanto en términos de población y extensión , sino también por su capacidad generativa de producción y distribución de bienes y servicios .

Un área metropolitana nace del desbordamiento de una unidad económico-espacial que todos conocemos como ciudad .El área metropolitana establece nuevas fronteras al primitivo hecho 'ciudad' , estableciendo dependencias a su alrededor tanto reales como de comportamiento intrínseco . La ciudad se expande tanto por atracción como por repulsión , tanto por acción como por omisión: necesita más y le sobra mucho . Se produce el fenómeno de la urbanización ,caracterizado como un proceso de concentración de población que actúa de dos maneras: por la multiplicación

de puntos de concentración o por el crecimiento del tamaño de concentraciones individuales. Ello implica el paso de un estado de menor concentración a otro de mayor concentración de la población. El fenómeno de la urbanización se identifica como el proceso de concentración constante de población en áreas urbanas que implica dos tipos de movimientos: unos de carácter centrífugo y otros de carácter centrípetos. Como había señalado Amos Hawley en 1950, los movimientos de carácter centrífugo se habían iniciado ya en el siglo XIX con la atracción de poblaciones rurales a los centros fabriles de las ciudades industrializadas, de manera que los centros urbanos fueron creciendo y centralizando progresivamente mayores volúmenes de población, de capacidad de decisión y de recursos. Los movimientos de carácter centrífugo suponen que las ciudades en crecimiento absorban paulatinamente territorios vecinos y núcleos de población adyacentes, eliminando la autonomía y heterogeneidad de municipios circundantes en una organización territorial y económica única; el área metropolitana. Los movimientos centrípetos hacen posible un desarrollo suficiente del centro para que se mantenga la integración y la coordinación del complejo de relaciones en expansión (Berry, B.J.L. & Karsada, J.D., 1977).

Al fenómeno de la urbanización se podría contraponer el conocido como “contraurbanización”, que implicaba a la vez la salida de contingentes poblacionales de los centros metropolitanos más antiguos y más densamente poblados y el aumento paralelo de otras áreas no metropolitanas, exteriores a los anillos suburbanos de las mismas (Brian J.L. 1976

Ciudad, urbanización, contraurbanización; sujeto y fenómenos que están y actúan en un espacio bajo unas determinadas y cambiantes condiciones socioeconómicas.

Atendiendo a la mera observación espacial podemos tomar el área metropolitana como una continuación (*conurbación*); una “mancha” de diversas ciudades o municipios próximos, que por expansión forman un todo físico. Obsérvese que, desde este punto de vista, las relaciones internas del área son siempre expansivas, lo que no siempre es cierto; no habiendo lugar a zonas de discontinuidad, lo que no siempre es así.

De lo dicho, desprendemos que estamos ante un espacio físico que no ha de ser meramente continuo, en el que se producen relaciones económicas y sociales internas de dependencia e incluso de coacción. Puede hablarse por tanto de un ente espacial-económico cambiante, en cierto modo 'vivo', y por tanto potencialmente capaz

de entrar en crisis o desaparecer. Delimitar y por tanto definir ese espacio físico cambiante es tarea difícil, pues no son evidentes las cualidades que ha de tener un lugar, unos lugares, para constituirse en área metropolitana.

Los criterios con los cuales se analizan las ciudades y espacios para definirlos como áreas metropolitanas no han sido siempre los mismo. En los años 50 prevaleció, por lo menos en la tradición norteamericana, la definición de las áreas metropolitanas por medio de la identificación del número de habitantes. Se trataba de uno o más municipios contiguos y más o menos “conurbados”, con por lo menos una ciudad de 50000 habitantes. Se incluían todos los municipios que cumplían ciertos requisitos básicos de integración económica, social y espacial con la ciudad central. Posteriormente, en los años 60, también en Estados Unidos, se intentó una precisión del concepto, manteniendo los criterios poblacionales y los de proximidad física. Se incluyó, entonces, un criterio que medía el carácter metropolitano de los municipios que integrarían el área, estableciendo criterios demográficos tales como la existencia de un 75% de la población activa no agrícola y una densidad de 50 habitantes por kilómetro cuadrado. Además se consideró un postulado de integración, a través del cual se fijaba que al menos el 15% de los trabajadores que residían en los municipios integrados debían trabajar en la unidad o ciudad central.

En la tradición europea, la definición-delimitación del área metropolitana es menos clara, porque existe una gran diversidad de delimitaciones administrativas y porque, para efectos estadísticos el área metropolitana no es reconocida. No obstante, podría decirse que en Europa prevalece una visión económica. Por ejemplo, en la tradición inglesa se reconoce como criterio los mercados locales de trabajo, es decir, zonas donde los viajes de cotidianos por trabajo son frecuentes e intensos. Cuando un municipio emplea a las tres cuartas partes de todos sus residentes ocupados y, simultáneamente, en los locales de trabajo ubicados en éste tres cuartas partes son trabajadores del mismo se considera al municipio como autosuficiente y cerrado y, por tanto no integrado en un área económico-metropolitana. De no suceder esto, los municipios son abiertos y, debieran integrarse a otros municipios hasta que lleguen a ser autosuficientes (Sorribes, J.(1999).

El criterio poblacional también está presente en la tradición europea. En 1988, en el marco de la Unión Europea el Comité de las Regiones (CoR)<sup>60</sup> encargó un

---

<sup>60</sup> La información del Comité de las Regiones de la Unión Europea se encuentra disponible en:  
<http://www.cor.eu.int/es/index.html>

estudio para aportar al reconocimiento oficial de las Regiones Urbanas Funcionales (FUR). El estudio fijó dos tipos de FUR . La primera categoría estaba constituida por aquellos asentamientos con más de una población de 330 mil habitantes , de los cuales al menos 200 mil residían en la ciudad central ; que disponían de más de 20 mil puestos de trabajo y establecía un orden de commuting (viajes diarios al trabajo). En la segunda categoría , los criterios eran menos exigentes respecto de la población mínima de la ciudad ( Sorribes , J. 1999).

Curiosamente , la misma Unión Europea cambia de criterios de definición y delimitación de áreas metropolitanas en los últimos tiempos . A raíz de la necesidad de realizar estudios comparados de áreas metropolitanas en el marco de los programas INTERREG<sup>61</sup>, y con el fin de unificar criterios a la hora de establecer las delimitaciones de las distintas áreas metropolitanas europeas<sup>62</sup>, se plantea la utilización de modelos de delimitación basados en los flujos de movilidad existentes entre la residencia y el trabajo. Estos modelos fueron elaborados por el Bureau of Census de los U.S.A en 1990 para la determinación de las SMA norteamericanas .

Las propuestas de delimitación basados en datos estadísticos (EUROSTAT, 1.992 NUREC<sup>63</sup>, 1.994 )se suceden con más o menos fortuna, sin alcanzar resultados plenamente satisfactorios. Las grandes ciudades europeas son hoy redes de redes, a menudo discontinuas territorialmente. Redes de geometría variable, que, además desconocen la carga de sus arcos y nodos.

Concluyendo , es posible identificar en el tema de las áreas metropolitanas ciertas dimensiones e indicadores comunes a las definiciones. Sin embargo , aun cuando no existe un acuerdo respecto de cuáles de ellos discriminan para decir que determinado asentamiento humano es un área metropolitana y otro no , lo común en las definiciones en uso es que todavía se mantiene la noción de gravitación respecto a un principal centro de actividad ; aunque podemos plantearnos qué en el futuro , ya presente , nos encontraremos con conurbaciones de áreas metropolitanas formando grandes regiones con diferentes centros principales de actividad , constituyendo por ello masas de actuación gravitatorias en forma de red.

---

<sup>61</sup> La información relacionada con INTERREG se encuentra en [http://europa.eu.int/comm/regional\\_policy/interreg3/index\\_es.htm](http://europa.eu.int/comm/regional_policy/interreg3/index_es.htm)

<sup>62</sup> Resulta realmente curiosa la delimitación del área metropolitana de Valencia a la que se llega aplicando estos criterios : Así se incluyen municipios como Antilla y Calles y se excluyen otros como Almusafes y Sollana . Cualquier parecido con la que nosotros planteamos es pura coincidencia. Esto se puede comprobar en la formalización hipertextual de este trabajo

### 3.2.2. -Modelo de delimitación.

Por lo que se ha dejado entrever en el punto anterior las Áreas Metropolitanas no gozan de una delimitación conceptual precisa y universal y, como consecuencia de ello, difícilmente pueden establecerse métodos universales para su delimitación espacial. Por ello si nuestro trabajo utiliza como “sujeto” a una determinada área metropolitana ( el área metropolitana de Valencia) es necesario , como punto de partida , establecer sus características; sus límites. Podríamos haber optado por utilizar como A.M.V. cualquiera de las propuestas por diversos autores u organismos , incluso la más reciente ,la del Estudio Prospectivo del Sistema Urbano del Sudoeste Europeo (INTERREG IIc-2002). No obstante se ha optado por la delimitación obtenida por lo que denominamos modelo anisótropo de decrecimiento exponencial (Mtnez de Lejarza, I.& Mtnez . de Lejarza, J. (2002).

Si bien los antecedentes , desarrollo y puesta en práctica del modelo se hayan , como es lógico, en la parte hipertextual de esta tesis , no está de más establecer algunos comentarios que lo expliciten en esta presente forma impresa del trabajo.

Un Área Metropolitana es, desde luego, una etiqueta conceptual bajo la que se pretende categorizar un sistema socio-espacial que desborda la tradicional estructura de ciudad. Concebidas como sistemas de interacción entre industrias, viviendas y personas (Forrester, J.1969) debe considerárselas, al igual que las áreas de mercado, como conjuntos esencialmente borrosos (Ponsard, C. 1974).

El modelo que se plantea intenta , la resolución del problema de la delimitación espacial de Áreas Metropolitanas en función de una adecuada modelización del comportamiento en el espacio de la realidad socioeconómica. En definitiva, una solución que permita abordar el problema con una base empírica y generalizable.

Para ello se parte de la consideración de un área metropolitana como un sistema socio- espacial que emerge de la difusión ( histórica y compleja) a través del espacio de un asentamiento central. Aunque esto puede parecer restrictivo, en la práctica la mayoría de las áreas metropolitanas han surgido por la expansión de un núcleo central

---

<sup>63</sup>N.U.R.E.C. (Network on Urban Research in the European Community) en : <http://www.uni-duisburg.de/duisburg/nurec.htm>

urbano y conservan, en buena medida, una configuración espacial acorde con este hecho.

Partiendo de aquí, es habitual considerar que las características esenciales de la metropolitaneidad se difunden en el espacio circundante, disminuyendo paulatinamente su presencia y/o intensidad. Sobre este presupuesto se funda una larga tradición de teorías que incluyen desde la física social (Stewart, 1950; Coleman, 1964) o las teorías de los lugares centrales, (Burgess, E.W. 1923; Berry, B & Pred, A. 1961; Christaller, W. 1933; Lösch, A. 1940), hasta teorías gravitacionales (Taylor, 1975).

En esta línea, muy diferentes estudios empíricos han demostrado cómo la concentración espacial de características esencialmente metropolitanas, tales como la densidad de población, la densidad de flujos de transportes (Ajo, R. 1944; Clark, C. 1951; Sherratt, G.G. 1960; Muth, R. 1969; Daniels, P.W. & Warne, A.M. 1980), o las de actividad terciaria (Frèville, Y. 1966) disminuyen habitualmente con la distancia al centro.

La mayoría de estos estudios constataban un decrecimiento de tipo exponencial, si bien algunos analistas vinculados a la Física social (Coleman, J.S. 1964; Batty, M. & March, L. 1976), han reivindicado modelos de tipo potencial negativo que han sido recientemente recuperados desde el enfoque del análisis fractal de las ciudades (Batty, M. 1991; Batty M. & Longley, P. 1994).

Tras la publicación del modelo original de Clark (Clark, C. 1951), que suponía una difusión decreciente "exponencial-lineal" de la densidad de población, los modelos de tipo exponencial han ido mejorando y considerando un decrecimiento, más bien cuadrático o polinómico (Hagget, C. & Frey, 1977; Mtz. de Lejarza, I., 1990; Mtz. de Lejarza, I. & Mtz de Lejarza, J., 1992). Casi todos estos estudios apuntaban, además, como conclusión el hecho de que las características estudiadas tendían a presentar una brusca disminución más allá de un punto de declive al que se llegaba más o menos de forma continuada (Daniels, P.W. & Warne, A.M. 1980). Es decir la tendencia a que la difusión con la distancia de estas características fuera capaz de imponer "paredes" (Moles, A. & Rohmer, E. 1990) al espacio circundante que delimitaran para cada rasgo un "lugar aquí" metropolitano.

Basándose en este hecho, parecía que podía construirse un modelo de comportamiento espacial útil para la delimitación de áreas metropolitanas. El modelo de comportamiento verificado con éxito para el A. M. de Valencia (Mtz. de Lejarza, J. 1995; Mtz. de Lejarza I. & Mtz. de Lejarza, J., 1995), era un modelo de decrecimiento

exponencial cuadrático susceptible de generar por estimación mínimo cuadrática un conjunto de puntos de máximo decrecimiento que constituirían la pared o frontera metropolitana.

Se plantea , de esta manera , una serie de opciones (modelos )a desarrollar :

•Modelo isótropo con dos alternativas posibles : una única característica metropolitana y varias características definitorias del hecho metropolitano.

Este modelo más simple supone un espacio isótropo en los alrededores de la ciudad central generadora , es decir , un espacio en el que no existen direcciones de decrecimiento que tengan o puedan tener comportamientos distintos a otras . En todas las direcciones se presume que los factores de metropolitaneidad disminuyen de manera similar con la distancia ; si el número de factores tomados es uno , estaríamos ante un modelo isótropo de una única característica metropolitana , si su número fuera mayor se estaría ante un modelo isótropo de más características y de formulación algo más complicada.

•Modelo anisótropo con dos alternativas posibles (como en el caso isótropo) : una única característica metropolitana y más de un factor o características metropolitanas.

El modelo anisótropo contempla la posibilidad de un comportamiento no homogéneo de las posibles direcciones . Presenta , por tanto , la posibilidad de que en el espacio metropolitano puedan haber direcciones con comportamientos que a priori deben ser distintos a otros .La presencia de accidentes geográficos o grandes vías de comunicación, hace presuponer comportamientos distintos en relación a ciertas direcciones o ángulos "privilegiados" . En el modelo anisótropo puede desarrollarse bien en función de una única característica metropolitana o de un numero mayor , como lo es el isótropo.

No parece este el momento del desarrollo de todos los modelos , cuestión ésta que se aporta en la parte formalizada hipertextualmente ; no obstante parece pertinente aportar en esta parte impresa algunos detalles sobre el modelo anisótropo de varias características metropolitanas , ya que éste es el que se ha utilizado para generar y delimitar el área metropolitana de Valencia que se utiliza.

El modelo anisótropo de difusión con la distancia (M.A.D.D.) Si en términos generales, puede aceptarse la "difusión con la distancia al lugar central", y también se acepta que existen direcciones privilegiadas en tanto al comportamiento de ciertas características metropolitanas . Entonces se plantea como posible modelizar a esta última situación más general y más realista considerando, simplemente, que la variación

de las características metropolitanas en el espacio social se debe a dos efectos independientes: la difusión con la distancia y la concentración/difusión con la distancia angular a algunas direcciones de especial consideración.

De esta forma cada característica estudiada puede considerarse como función de la distancia y de la dirección, (lo que supone expresar su variación en coordenadas polares), de forma que puedan expresarse ambos efectos independientemente:

$\phi = \phi(r, \theta) = R(r) \cdot Z(\theta)$ ; siendo  $r$ , el radio del vector de posición (distancia al centro) y siendo  $\theta$ , la dirección.

Escoger un modelo multiplicativo es justificable, basándonos en que el efecto (medio) debido a la distancia, se ve afectado por un factor corrector aumentativo o diminutivo debido a la dirección (relativa a algunas direcciones potenciadoras o atenuadoras).

Considerando la variación con la distancia,  $R(r)$ , la ya establecida en el modelo simplificado, el problema se centra en establecer una adecuada función para el factor corrector direccional.

Este factor,  $Z(\theta)$ , debe ser tal que amplifique (o reduzca) el efecto de  $R(r)$  en las direcciones próximas a cada dirección potenciadora (o atenuadora), que para simplificar podemos llamar polo (negativo o positivo).

Si suponemos la existencia de  $n$  polos,  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_j, \dots, \theta_n$ , la función  $Z(\theta)$  deberá cumplir las siguientes características:

- Presentar un extremo local en cada  $\theta_j$ , siendo un máximo y tomando un valor superior a 1, si  $\theta_j$  es un polo positivo (potenciador); y siendo un mínimo y tomando un valor inferior a 1 si se trata de un polo negativo.
- Ser simétrica respecto a cada polo en un cierto entorno del mismo
- Decrecer con la distancia angular a cada polo si éste es positivo o crecer con la distancia angular si el polo es negativo.
- En cierto entorno de cada polo la influencia de la distancia angular a los demás polos debe ser despreciable
- Y, además debe ser positiva

Es conveniente, también, que pueda ser descompuesta en el producto de  $n$  funciones que recojan separadamente el efecto de la difusión alrededor de cada polo:

$$Z(\theta) = Z_1(\theta|\theta_1) \cdot Z_2(\theta|\theta_2) \cdot \dots \cdot Z_n(\theta|\theta_n)$$



Una función  $Z_j(\theta|\theta_j)$  que cumple las propiedades anteriores y que presenta notables ventajas de cara a la modelización y a la eventual estimación es la función:

$$Z_j(\theta|\theta_j) = \exp(\alpha_j \exp(-k_j (\theta - \theta_j)^2))$$

En donde  $\alpha_j$  es un parámetro positivo para los polos positivos y negativo para los negativos que coincide con el logaritmo del factor máximo ( o mínimo) de corrección por la cercanía a un polo; es pues un parámetro de intensidad polar. Y donde  $k_j$  es un parámetro de concentración del efecto polar alrededor del polo, que debe ser lo suficientemente grande para permitir que los efectos de los polos distantes sean despreciables.

De esta forma la función  $Z(\theta)$  quedaría como:

$$Z(\theta) = \exp\left(\sum [\alpha_j \exp(-k_j (\theta - \theta_j)^2)]\right)$$

De esta forma el modelo general para la variación de una característica metropolitana quedaría como:

$$\phi(r, \theta) = \phi_0 \cdot \exp\left[-\alpha_0 r^2 + \sum_{j=1}^n (\alpha_j \cdot \exp(-k_j (\theta - \theta_j)^2))\right]$$

Hay que hacer notar, que los parámetros  $k_j$  no podrían ser estimados por regresión aunque tomáramos logaritmos, por lo que en aras de la versatilidad práctica del modelo deberían ser establecidos a priori, según algún criterio.

En este sentido, un criterio apriorístico plausible es considerar que la concentración alrededor de cada polo debe ser tal que los efectos de la distancia a los otros polos fueran despreciables. Así, por ejemplo, considerar que el efecto de los otros polos debe ser del orden de  $10^{-5}$  nos llevaría a considerar que cada  $k_j$  toma el valor:

$$k_j = \frac{5 \ln(10)}{(\min_r(\theta_j - \theta_r))^2}$$

Haciendo esta consideración no sería necesaria la estimación de estos parámetros y el modelo podría estimarse por regresión tomando logaritmos, ya que:

$$\varphi(r,\theta) = \ln(\phi(r,\theta)) = \ln(\phi_0) - \alpha_0 r^2 + \sum_{j=1}^n (\alpha_j \cdot \exp(-k_j(\theta - \theta_j)^2))$$

resultando un modelo lineal entre las variables  $\ln(\phi)$ ,  $r^2$  y  $e^{-k_j(\theta - \theta_j)^2}$

Obviamente las **isopletas**, en este caso general, ya no serían circulares sino que presentarían irregularidades direccionales. Las **isopletas**,  $\kappa(r,\theta,C)$ , expresadas en coordenadas polares, correspondientes a cada valor constante de  $\phi$ ,  $\phi(r,\theta)=C$  vendrían dadas por la expresión:

$$-\alpha_0 r^2 + \sum_{j=1}^n (\alpha_j \cdot \exp(-k_j(\theta - \theta_j)^2)) = \ln\left(\frac{C}{\phi_0}\right)$$

Llamando  $\Gamma_j(\theta)$  a cada expresión:  $e^{-k_j(\theta - \theta_j)^2}$  nos quedaría:

$-\alpha_0 r^2 + \sum \alpha_j \Gamma_j(\theta) = \ln\left(\frac{C}{\phi_0}\right)$ , de manera que la ecuación de cada isopleta podría expresarse (en coordenadas polares) como:

$$r = \sqrt{\frac{-\ln\left(\frac{C}{\phi_0}\right) + \sum_{j=1}^n \alpha_j \Gamma_j(\theta)}{\alpha_0}}$$

Y para obtener la ecuación de la isopleta  $\phi=C$  en coordenadas cartesianas, bastaría considerar  $x=r \cdot \cos(\theta)$  e  $y=r \cdot \sin(\theta)$

Puede argumentarse que la isopleta-pared, que nos delimitará el Área Metropolitana será la correspondiente a  $\phi = \phi_0 e^{-0.5}$ . Con lo que las coordenadas polares de la pared metropolitana en cada polo  $\theta_i$  serán:  $(\sqrt{\frac{0.5 + \alpha_i}{\alpha_0}}, \theta_i)$ .

En otro orden de cosas, establecidos a priori los parámetros de concentración polar, el modelo sería fácil de estimar por regresión, e igualmente podríamos generalizarlo para el caso de considerar varias características metropolitanas,  $\{\phi_i\}$ , sin más que estimar el modelo sobre la variable indicador-general:  $\Phi(r,\theta)$ , con:

$$\ln(\Phi(r,\theta)) = \sum \sqrt{\frac{\lambda_j}{m}} \omega_j(r,\theta) = \sum \left[ \sqrt{\frac{\lambda_j}{m}} \sum u_i \ln(\phi_i(r,\theta)) \right]$$

donde  $\omega_j(r,\theta)$  es la j-ésima componente principal:  $\omega_j(r,\theta) = \sum u_i \ln(\phi_i(r,\theta))$ , siendo las  $u_j$  las correspondientes ponderaciones factoriales y donde las  $\lambda_j$  son los correspondientes valores propios de cada componente principal.

La pared que nos delimitaría el Área Metropolitana vendría dada por el conjunto de puntos ( la curva ) en la que se hiciera máximo el módulo del gradiente de  $\phi$ , esto es, en el que se maximice  $\|\text{grad } \phi\|$

Teniendo en cuenta que  $\phi(r,\theta)$  nos viene expresada en coordenadas polares, el procedimiento de determinación de la pared puede resultar bastante complejo. Existe, sin embargo, un procedimiento aproximado mucho más simple que nos conduce a una aceptable solución del problema:

Este procedimiento consiste en fijar una dirección y encontrar un punto de la pared, para posteriormente considerar que la pared es "aproximadamente" la isopleta que contiene al punto encontrado. Teniendo en cuenta que no presenta simetría circular, la pared no coincidirá exactamente con ninguna isopleta, pero si consideramos que sólo se aleja significativamente de la simetría circular en las direcciones cercanas a los polos y si el número de éstos no es excesivo, en general, la pared acabará coincidiendo con una cierta isopleta en casi todos sus puntos, presentando las máximas discrepancias en las direcciones polares. Con todo estas discrepancias son aproximadamente iguales al cociente  $\ln(r^*)/r^*$ , siendo  $r^*$  el valor de la distancia a la pared en cada dirección polar considerada. Esto supone, en la práctica, unos errores máximos del orden de unas decenas de metros, lo que queda de sobra compensado por el ahorro de cálculo.

Así pues, y siguiendo este método aproximado, si consideramos, sin pérdida de generalidad, que la dirección del eje de las X no es una de las direcciones polares, es relativamente simple ver que en esta dirección el punto de máximo módulo del gradiente es el que corresponde a una distancia  $r$  que verifica que:

$$r^2(4\alpha_0 r^2 - 2) - 4\alpha_0 r^3 \left[ (\alpha_1 k_1 \theta_1 \exp(-k_1 \theta_1^2)) + \dots + (\alpha_k k_k \theta_k \exp(-k_k \theta_k^2)) \right] - \left[ (\alpha_1 k_1 \theta_1 \exp(-k_1 \theta_1^2)) + \dots + (\alpha_k k_k \theta_k \exp(-k_k \theta_k^2)) \right] = 0$$

$$r^2(4\alpha_0 r^2 - 2) - (4\alpha_0 r^3 + 1) \left[ (\alpha_1 k_1 \theta_1 \exp(-k_1 \theta_1^2)) + \dots + (\alpha_k k_k \theta_k \exp(-k_k \theta_k^2)) \right] = 0$$

Si tenemos en cuenta que  $(\alpha_j k_j \theta_j \exp(-k_j \theta_j^2))$  es un factor del orden de  $10^{-5}$ , puede considerarse que la pared en la dirección  $\theta=0$  está situada aproximadamente a una distancia  $r_0 = (1/2\alpha_0)^{1/2}$ , cometiendo, en la práctica, un error de algunos decímetros.

En consecuencia, puede argumentarse que la pared, que nos delimitará el Área Metropolitana se aproxima mucho a la isopleta :  $\phi = \phi_0 e^{-1/2}$ ,

Como se ha comentado ya, establecidos a priori los parámetros de concentración polar, el modelo sería fácil de estimar por regresión. También podría generalizarse para el caso de considerar varias características metropolitanas,  $\{\phi_i\}$ , sin más que estimar el modelo sobre la variable indicador-general :  $\Phi(r, \theta)$ .

Este indicador general  $\Phi(r, \theta)$  vendría dado como se ha indica antes por todas la variable socio-económicas que se consideren adecuadas para “explicar” las características metropolitanas.

Por tanto, y supuesto que se hayan considerado todas las variables relevantes, la metropolitaneidad debería expresarse como un indicador que considerara conjuntamente el efecto de todas ellas:  $\Phi = I(\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_m)$

El modelo expuesto ha sido aplicado con éxito a la determinación del Área Metropolitana de Valencia sobre la base de ensayar dos escenarios distintos en cuanto a la consideración de direcciones polares, lo que conlleva dos modelos anisótropos distintos y un tercer escenario que considera la situación isótropa.

Los dos escenarios anisótropos ensayados han consistido:

El primero de ellos ( Modelo de tres polos, en el cuadro) ha considerado, tres direcciones polares: Carretera N-340 ( Cádiz-Tarragona), Carretera N-332( Valencia-Albacete), y Autovía de Ademuz. El segundo escenario anisótropo (Modelo de dos polos) sólo ha considerado la Carretera N-340 y la Carretera N-332, prescindiendo del polo de la Autovía de Ademuz..

Se ha considerado como ámbito espacial del estudio (el propuesto por el Gabinete Sigma en 1974 como zona de influencia de Valencia; constituido por 132 municipios) y las variables de concentración espacial ( Base de datos municipal del I.V.E.) consideradas son las mismas que ya fueron utilizadas en un trabajo anterior en el que se delimitaba el área metropolitana a través del modelo isótropo ( M.D.D.)(Mtz. de Lejarza , J. & Mtz. de Lejarza, I.1995).

Estimados los modelos de comportamiento espacial ( M.A.D.D.) para las distintas variables por separado en los dos escenarios, se pudo constatar una substancial mejora en el poder explicativo (R-cuadrado)de los mismos con respecto al modelo isótropo. Igualmente los regresores correspondientes a las direcciones polares (parámetros de intensidad polar) resultaron congruentes y significativos, excepto los relativos al polo de la Autovía de Ademuz. La mayor intensidad polar se reflejaba siempre en la dirección Sur, presentado una polarización moderada en dirección Norte y resultando una "contraempírica" antipolarización ( intensidad negativa) en la dirección de la Autovía de Ademuz. ( en el caso del modelo de tres polos)

En el siguiente cuadro, se muestran estos resultados para los tres modelos que consideran los dos escenarios anisótropos y el escenario isótropo.

Variable (densidad de)	Modelo										
	Tres polos					Dos polos				Isótropo	
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$R^2$	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_3$	$R^2$	$\alpha_0$	$R^2$
Población	-0.0013	0.77	1.98	0.02	0.46	-0.001	0.78	1.97	0.46	-0.0011	0.34
Población con estudios superiores	-0.0012	0.64	1.89	0.14	0.40	-0.0012	0.61	1.85	0.40	-0.0011	0.30
Población con estudios medios	-0.0014	0.67	1.92	<b>-0.1</b>	0.43	-0.0014	0.68	1.9	0.43	-0.0012	0.32
Población ocupada	-0.0012	0.79	2.00	<b>-0.2</b>	0.44	-0.0012	0.83	2.04	0.44	-0.0010	0.31
Población ocupada femenina	-0.0013	0.89	2.01	<b>-0.1</b>	0.45	-0.0013	0.90	2.01	0.45	-0.0011	0.31
Número de vehículos	-0.0014	0.80	2.02	<b>-0.1</b>	0.43	-0.0013	0.81	2.02	0.42	-0.0012	0.36
Número de líneas telefónicas	-0.0014	0.81	1.86	<b>-0.1</b>	0.48	-0.0014	0.83	1.87	0.48	-0.0012	0.39
Número de viviendas	-0.0011	0.84	1.63	<b>-0.2</b>	0.50	-0.0011	0.88	1.65	0.50	-0.0012	0.34
Ocupados en Industria	-0.0017	-0.3	2.03	<b>-0.3</b>	0.46	-0.0017	-0.4	2.09	0.46	-0.0014	0.43
Ocupados en Servicios	-0.0014	1.01	2.07	0.01	0.40	-0.0014	1.00	2.07	0.40	-0.0012	0.35
Ocupados en la Construcción	-0.0011	0.61	1.61	0.12	0.47	-0.0011	0.58	1.58	0.47	-0.0010	0.31
Número de Licencias Fiscales	-0.0013	0.62	1.91	<b>-0.3</b>	0.47	-0.0012	0.69	1.97	0.47	-0.0011	0.35
Número de Comercios	-0.0010	0.54	1.79	<b>-0.4</b>	0.45	-0.0013	0.63	1.87	0.45	-0.0011	0.36
Número de Empresas Financieras	-0.0010	0.85	1.69	<b>-0.3</b>	0.40	-0.0010	0.92	1.75	0.40	-0.0009	0.35
Número de Empresas manufactureras	-0.0010	0.42	1.88	<b>-0.5</b>	0.50	-0.0010	0.53	1.98	0.50	-0.0013	0.41
Consumo de Energía	-0.0010	0.61	1.63	0.01	0.52	-0.0010	0.67	1.68	0.51	-0.0012	0.43
Presupuesto Municipal	-0.0010	0.32	2.08	<b>-0.3</b>	0.57	-0.0014	0.55	2.33	0.55	-0.0011	0.41
<b>Indicador Global</b>	<b>-0.0013</b>	<b>0.32</b>	<b>1.07</b>	<b>-1.8</b>	<b>0.59</b>	<b>-0.0013</b>	<b>0.08</b>	<b>1.38</b>	<b>0.52</b>	<b>-0.0010</b>	<b>0.39</b>

En la columna de  $\alpha_3$  ( intensidad polar de la dirección de la Autovía de ademuz) se destacan en negrita, las estimaciones negativas de este parámetro. Mostrándose que tanto para el indicador general, como para la mayoría de las variables, la

dirección considerada se comporta en sentido contrario al esperado, lo que obliga a descartar la consideración de esta dirección como dirección polar.

A la luz de estos resultados se optó por considerar exclusivamente el escenario bipolar para la delimitación del A.M. de Valencia, prescindiéndose, por lo tanto de la dirección polar de la Autovía de Ademuz.

Con independencia de que cada modelo estimado para cada variable por separado es capaz de delimitar una pared metropolitana distinta, la solución final, es obviamente la que se deriva de considerar el modelo aplicado sobre el indicador global de metropolitaneidad.

Aplicado el modelo bipolar (Carretera N-340 - Carretera N-332), sobre este indicador arrojó los siguientes resultados:

PARÁMETROS					DISTANCIA DE LA PARED METROPOLITANA		
$\ln(\phi_0)$	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$R^2$	C. Barcelona	C. Albacete	Dirección no polar
0.51885	0.0013	0.080	1.38	0.52	20.76 km	37.45 km	19.28 km

Estos distancias medidas desde el centro desde el que se establecieron las necesarias para llevar a cabo la estimación de el modelo .(Pz.S.Agustín de Valencia) dan lugar a una serie de puntos que generan una “pared” delimitadora . Dicha pared contiene total o parcialmente ( mas de dos tercios) a 63 municipios próximos a la ciudad de Valencia y que , lógicamente , son los que forman el Área Metropolitana de Valencia según el modelo anisótropo de difusión con la distancia (M.A.D.D. ) .

Los detalles de la delimitación así como los municipios concretos que forman el área se explicitan , como es natural , en la parte hipertextual de este trabajo.

### 3.3.- Sistema de Información Geográfica del A.M.V<sup>64</sup>

Como ya se ha argumentado uno de los bloques que componen el esquema general de contenidos de este trabajo es lo que denominamos Sistema de Información Geográfica (SIG) . Este SIG se circunscribe al área metropolitana de Valencia

La multiplicación de los enfoques de elaboración y de tratamiento de la información geográfica , social y económica supone una abundancia de instrumentos capaces de estructurarla y de tratarla, agrupados por razones de comodidad bajo la abreviatura SIG.

De hecho, una definición simple presenta un SIG como "un sistema para la recolecta, el almacenamiento, la verificación, manipulación, análisis y restitución de datos espacialmente referenciados en la superficie de la Tierra" (DoE, 1987).

Sin embargo, aún persisten equívocos sobre la definición estricta de los SIG. Estos equívocos se deben, esencialmente, al hecho de que el vocablo designa al mismo tiempo :

- el concepto de cadena de tratamiento de la información geográfica numérica,
- las herramientas informáticas que permiten instrumentarla,
- y las aplicaciones que se construyen con dicho instrumento.

Estos diferentes puntos de vista originan definiciones múltiples , pero es preciso señalar que el más pequeño denominador común suele ser, de manera un poco reductora, la herramienta informática.

Un SIG es, en primer lugar, un Sistema de Información (SI) cuyo objeto es describir un territorio de tal manera que se mejore su conocimiento y que se permita la descripción y el análisis de los fenómenos naturales o humanos que en él se producen.

---

<sup>64</sup> Este Sistema de Información Geográfica que se presenta en la forma hipertextual son pasos hacia la meta de la consecución de lo planteado en nuestra propuesta *Un sistema de información geográfica basado en la representación lógica del sistema socio-espacial de referencia* Martínez de Lejarza , I, Martínez de Lejarza , J. Coll.V. (1995). Tercera Escuela Europea de Sistemas . S.E.S.G.E. pp.345-359

Nuestro trabajo incluye un SIG en tanto incluye *un sistema que es capaz no solo de representar , almacenar , y recuperar la información espacial introducida de antemano , sino que también permite al usuario obtener conocimiento implícito sobre el Sistema Socio-Espacial de referencia* (Igarzábal, M.A. 1989)

Un Sistema de Información Geográfica se compone de dos grupos de informaciones : información temática e información geográfica . La información temática referente a un “sujeto” vendrá dada por la “presumible “ utilización de SIG , pudiendo ser de tipo social , sanitario , económico .. . La información geográfica ; gráfica o no , será aquella que identifique en el espacio a ciertos “sujetos” basándose en un sistema de referencia de tipo geográfico : visualización en plano , coordenadas .. . Cada sujeto , cada individuo , cada caso , es un cúmulo de informaciones temáticas localizadas en el espacio por cierta información geográfica. Partiendo de esta doble información es posible obtener y generar nuevas informaciones y estructuras de conocimiento .

Información temática e información geográfica que se unen y analizan mediante un programa informático que suele denominarse como el conjunto ; SIG.

En el caso de nuestra formalización hipertextual el SIG que diseñamos y utilizamos se ve condicionado por un factor fundamental y éste es el hecho de que está realizado en lenguaje HTML , en el lenguaje hipertextual de la red. Normalmente un SIG se desarrolla en un “software” específico para su consecución .Así , se podría haber elaborado el Sistema en base a programas-aplicaciones como Miramon, Idrisi , Esri , MapInfo, Moss o Grass . Con estas aplicaciones la dificultad de construir el SIG , consiste en conseguir e introducir adecuadamente la información geográfica (gráfica : vectorial o ráster ) y la información temática ( alfanumérica ) . La utilización de un software específico supone desvirtuar el “espíritu” de la formalización hipertextual pretendida . Nuestro trabajo , como ya se apuntó , pretende poder ser utilizado de la manera más universal posible . El hecho de necesitar de una aplicación específica para ser utilizado le añadiría restricciones muy inconvenientes y fuera de nuestras pretensiones.

La idea que subyace del párrafo anterior es que ha sido necesario crear las funciones del SIG en base a lenguaje HTML y su relacionado más directo el Java-Script . El software habitual de un SIG ha sido sustituido por aplicaciones desarrolladas



específicamente para este trabajo en lenguaje Java-Script y DHTML , con las restricciones que eso supone y a sabiendas de que se sacrificaba “operatividad” en beneficio de universalidad , simpleza y facilidad de manejo . Con el fin evidente de que quedara absolutamente integrado en la forma hipertexto.

Evidentemente este SIG elaborado está en proceso de mejora y desarrollo , tiene muchas carencias , pero estamos seguros de que estamos en la línea adecuada en tanto en cuanto : algunos organismos y empresas creadoras de estos sistemas empiezan a ir por nuestro camino<sup>65</sup> , y también porque algunos organismos públicos<sup>66</sup> se están planteando utilizar algunas partes del sistema que hemos creado pues consideran que su universalidad y simpleza está por encima de sus posibles carencias.

El SIG que se presenta contiene información temática , información geográfica y aplicaciones específicas en Java-Script , que se integran de manera casi imperceptible en el sistema general hipertextual.

La información que denominamos temática hace relación , como es natural al Área Metropolitana de Valencia . El “tema” que subyace en toda la información de este tipo que se aporta es , claro está , socio-económico , con la amplitud que eso supone . Los individuos , casos , medidos son los 63 municipios que conforman el AMV delimitada por el modelo M.A.D.D. Esta información temática proviene de diversas fuentes estadísticas . Por lo que esquematizando tendríamos que dicha información:

Información alfanumérica de carácter socio-económico para cada uno de los 63 municipios del AMV.<sup>67</sup>

---

<sup>65</sup> Recientemente, el grupo de MiraMon ha impulsado una nueva experiencia: la cartografía integrada en el navegador web. Esta técnica posibilita la visualización y consulta de cartografía en Internet sin necesidad de instalar aplicación alguna. Es una tecnología compatible Internet Explorer y Netscape, de utilización muy simple que permite ofrecer cartografía de alta calidad y con un alto nivel de detalle incluso en ámbitos muy extensos. Es un proyecto que ha contado con el soporte del CESCA como Proyecto de Comunicaciones Avanzadas. Actualmente se han puesto en marcha 3 servidores de cartografía digital con esta tecnología . <http://www.creaf.uab.es/miramon/>

<sup>66</sup> El “visor” de mapas que forma parte del SIG de este trabajo , se encuentra en estudio por parte del Ministerio de Defensa , y la DGMM como elemento de ayuda a la navegación marina dado que el sistema no necesita programas especiales y puede en cualquier momento modificarse desde el servidor para “poner al día “ las cartas náuticas que se necesiten “

<sup>67</sup> Excepto ; en algunas variables para los menores de 1000 habitantes , que son tres : Fortaleny , Lugar Nuevo de la Corona y Emperador , y en algunos años para San Antonio de Benageber , pues este municipio no existía como tal

El número de informaciones o variables es de 170 , de 98 de ellas se aporta para cuatro momentos del tiempo distintos :1998, 1999,2000 ,2001 . A parte , claro está , de indicadores e índices creados con la “manipulación” de la información primaria.

Las fuentes de esta información son las siguientes.

▪Anuario Económico de España , Servicio de Estudios, “ La Caixa” . Años 1998 ,1999 ,2000 ,2001

▪Anuari Estadístic Municipal y Comarcal , Institut Valencia d’Estadística, . Año 2001.

▪Conselleria de Obras Públicas , Urbanismo y Transportes , Generalitat Valenciana . Datos relativos a vivienda , carreteras, transportes y ordenación del territorio ; de diversos años.

Esta información proveniente de las fuentes antes citadas ha sido depurada , agrupada y estructurada en bloques temáticos afines (vivienda , población , comercio , industria , turismo , trasportes ) Esta misma información ha sido transformada en diversos tipos de archivos para poder ser utilizada en determinadas aplicaciones internas o externas al hipertexto. . Así : archivos Excel , para poder ser convertidos a formato HTML y ser visualizados y utilizados en el hipertexto ; archivos Access , para poder ser visualizados en el hipertexto pudiéndose proceder a búsquedas determinadas de información ; y archivos SPSS para poder llevar a cabo determinados análisis estadísticos . Toda esta información y archivos se encuentra en el hipertexto.

La información geográfica es predominantemente gráfica si bien las coordenadas de los municipios , que son de carácter no grafico pero si geográfico , se incluyen en lo que denominamos información temática como una variable más de la base de datos. La información geográfica proviene fundamentalmente del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) y en menor medida de la Conselleria de Obras Publicas, Urbanismo y Transporte (COPUT) . Toda la información ha sido obtenida por medio de la red Web

La cartografía base es la que aporta el ICV en su página en WWW<sup>68</sup> . Dicha cartografía es en escala 1:10000 y necesita de una aplicación-visor (Vdrp) para poder ser visualizada, hecho este que nos obliga a manipular totalmente la información que se nos ofrece. Cada

---

<sup>68</sup> En <http://www.gva.es/icv>

plano de los que compone la cartografía es un archivo en formato “ráster-drp” solo ejecutable con el visor Vdrp , nuestra intención era convertirlos en formato “ráster-jpg” con la mínima pérdida de resolución , dado que éste formato (jpg) es el más universalmente utilizado en la red , y por tanto debiera serlo en nuestro hipertexto , pues no necesita de ninguna aplicación-programa especial.

La conversión drp a jpg no ha sido fácil y ha requerido “inventar “ la manera. Realizando lo siguiente : primero , convertir el archivo drp en él mismo pero con formato PostScript (ps) , después con el visor de archivos ps<sup>69</sup> convertirlo , ya que es posible , a formato jpg . Esta conversión se ha realizado para los 58 planos que agrupados forman la zona ligeramente más amplia que el Área Metropolitana de Valencia . Estos 58 planos a escala 1:10000 y en formato jpg son la base a partir de la cual se genera la información puramente geográfica de SIG planteado .Como curiosidad , la unión de estos 58 planos supondría en papel un plano de más de 30 metros cuadrados lo que en folios equivaldría a más de 300 . Afortunadamente la formalización es hipertextual .

El Instituto Cartográfico Valenciano no dispone , en estos momentos , de cartografía municipal a escala 1:10000 , por lo que hemos tenido que crearla para los 63 municipios del Área Metropolitana de Valencia. El plano de cada municipio se ha realizado en base a la cartografía manipulada a formato jpg a la que nos hemos referido anteriormente , seleccionando las partes correspondientes a cada municipio , cortando , pegando<sup>70</sup> y creando nuevos archivos , cada uno referente a un municipio.

La unión adecuada de los 63 planos municipales genera un macro plano del AMV que , reducido<sup>71</sup> convenientemente , sirve de base informativa primaria para ser dotada de informaciones geográficas complementarias : carreteras , usos del suelo , ferrocarriles , polos industriales , etcétera.

Se ha hablado de información temática e información geográfica quedaría ahora , por tanto , pasar a mencionar los aspectos del software que se utiliza . Como se ha apuntado anteriormente , los programas han sido creados ex profeso para este trabajo , no son , por tanto , aplicaciones ya existentes y comerciales.

---

<sup>69</sup> Dicho visor es el GSview32.exe V.4

<sup>70</sup> Mediante el programa ALDUS PhotoStyler 2.1

<sup>71</sup> Como se ha dicho la unión de estos planos sería uno de más de 30 metros cuadrados , el volumen en bytes que esto supone (5Gigas) , hace imposible su adecuación en el hipertexto , De ahí que cuando se trate el AMV en términos generales se utilice una versión reducida de tal manera que su anchura coincida con el ancho de la pantalla. No obstante el plano general del AMV (sin reducir) está realizado.

Los programas creados están realizados , como ya se ha dicho , en lenguaje Java –Script y DHtml , por ser lo más común en la red www . Esto supone una dificultad y al mismo tiempo un reto. Son bastantes los creados ; normalmente actúan de manera aislada (uno a uno) y en otras combinada. Hablaremos de algunos de ellos aunque , claro está , lo mejor es verlos funcionar.

Se ha creado un programa (java-script) visor de planos. Los planos que componen el SIG ocupan “varias pantallas” cada uno de ellos , lo que hace que la búsqueda de determinados sitios y lugares se haga complicada , de ahí la necesidad de crear una aplicación capaz de centrar la posición relativa de la información geográfica que tenemos delante . Un visor de planos capaz de desde una posición lejana nos acerque a lo que estamos requiriendo sin perder , en ningún momento , la posición relativa en la que estamos y de manera , a ser posible , rápida . Este visor se ha conseguido en base a DHTML y una aplicación de Java-script ,

Se han creado programas capaces de señalarnos las coordenadas relativas y UTM de los puntos de un plano.

Se han creado programas capaces de señalarnos en el plano la ubicación de un lugar con unas determinadas coordenadas.

Se han creado programas capaces de medir distancias entre puntos o lugares.

Se han creado programas capaces de calcular centros de masas señalando éstos en el espacio.

Se han creado programas capaces de “dibujar” sobre el plano , creando un nuevo plano perfectamente compatible con HTML y por tanto accesible en web.

Se han creado programas de cálculo estadístico que actúan con la información geográfica que se les introduce.

En definitiva , mucho hecho y un divertido camino que recorrer.

### **3.4.- Análisis económico-espacial del A.M.V.**

El tercer bloque de contenidos corresponde a lo que denominamos análisis económico espacial , como ya se comentó anteriormente , este análisis tiene como sujeto el Área Metropolitana de Valencia , específicamente la delimitada con el modelo M.A.D.D. La información necesaria para llevar a cabo estos procesos analíticos procede de la información temática y geográfica que contiene o genera el SIG creado .

El análisis que se plantea debe considerarse como un estudio prospectivo y analítico , que pretende descubrir la configuración espacial de estructuras , o mejor , sistemas , sin plantearse , en principio la deducción de guías prácticas de actuación , ni la obtención de conclusiones de tipo normativo o político-económico . Con todo , es posible que muchas consecuencias de este tipo puedan extraerse , sin ser , por ello , nuestra intención.

Como ya se apuntó anteriormente en el capítulo dedicado a la síntesis estructural de este trabajo , específicamente en el apartado de antecedentes , un trabajo determinado , concretamente el “Estudio topométrico de la estructura socio-económica de la comarca de l’horta sud” ha servido de base necesaria para el desarrollo de este bloque del contenido de esta tesis.

Muchas de las teorías y técnicas aplicadas con éxito en aquella ocasión vuelven a aplicarse en este caso , si bien para otro ámbito espacial y de otras formas y maneras.

Como en aquella ocasión , pues se considera el adecuado, podemos estructurar el análisis económico espacial del AMV en dos partes o bloque diferenciadas:

- en una primera se analiza las estructuras social y económica del AMV , con la intención de establecer un adecuado modelo de configuración interna.
- en la segunda el análisis toma un carácter más espacial , en búsqueda de pautas y comportamientos de este tipo en del AMV .

En términos generales el análisis busca obtener las relaciones espaciales básicas que afectan o son afectadas por la estructura social y económica del AMV . Si así es , uno de los primeros y más importantes aspectos que habrá que analizar será la

disposición y variabilidad espacial de la realidad social y económica del área. Es por ello , que antes de adentrarse en el estudio del comportamiento métrico y direccional (espacial) de los aspectos más relevantes de esta realidad se pretenda investigar y aprehender la configuración interna de la estructura socio-económica del AMV .

■ Es lógico que en una primera parte se comience por el análisis y la elaboración de los datos descriptivos de la realidad . Datos provenientes del Sistema de Información Geográfica creado son elaborados y tratados , formando nuevos indicadores y variables derivadas que incrementan la información temática del SIG y por tanto el valor informativo de éste . Poner orden en la compleja realidad socio-económica del área se postula como imprescindible. Poner orden con la vista puesta en tres objetivos fundamentales : la determinación de los principales factores explicativos de la variabilidad interna de esta estructura , la agrupación de los municipios del área en zonas similares en cuanto a su estructura social y económica , y la determinación de las causas fundamentales de estas agrupaciones.

La necesidad de tratar con una realidad multi-dato y multi-variante , la pretensión de efectuar un análisis global para cada parcela (socio-económica) y los objetivos perseguidos nos llevan a recurrir en esta primera parte a las técnicas del Análisis Multivariante ; en su triple vertiente de secuencia combinada Factorial-Cluster -Discriminante en el objetivo de determinar factores de variabilidad , agrupar convenientemente según ellos , discriminar-explicar la agrupación obtenida.

La pretensión de obtener las razones o factores que expliquen la variabilidad interna del área ,la pretensión de agrupar por zonas aquellos lugares de similar comportamiento , nos remiten a la contingencia de tener que asumir alguna unidad de desagregación sobre la que trabajar . Unidades sobre las cuales la variabilidad será un hecho que podrá estudiarse para su posterior explicación, o para ser utilizado como causa y motor de la agrupación ; es , sin duda , la clave del análisis de la configuración interna.

A pesar de su heterogeneidad y de su excesivo tamaño , la unidad de desagregación de los datos que forman parte del SIG es , como ya se ha dicho , el municipio ; cada uno de los sesenta y tres que forman el AMV . Varios inconvenientes presenta utilizar esa unidad de desagregación de los datos , pero , con toda probabilidad , la elección de una unidad territorial-demográfica de menor tamaño , con considerables

ventajas desde el punto de vista teórico , hubiera sido mucho más inconveniente desde el punto de vista práctico .En efecto , los métodos empleados aconsejan una unidad de desagregación de un tamaño demográfico pequeño ( entorno a los 200 habitantes) y de una extensión territorial reducida , con ello se consigue que la variabilidad Inter-individual se deba tan solo a las características estudiadas y nunca al tamaño , y además se establece un elemento de partida para la agrupación/zonificación de máxima uniformidad/homogeneidad . Resulta evidente que la mayor parte de los municipios del área superen con mucho el tamaño óptimo y que la heterogeneidad de los tamaños .Sin embargo estos inconvenientes , será siempre preferibles al insalvable escollo que se encontraría al no disponer de casi ningún dato fiable de entidades de rango sub-municipal, y por tanto más pequeñas.

Se opta , por tanto , por el municipio como individuo elemental de análisis , sin perder de vista que los problemas derivados de la heterogeneidad deberán subsanarse de la única manera posible , seleccionando características que minimicen la influencia de la disparidad de tamaños de los municipios , trabajando en la medida de los posible , con indicadores relativos y huyendo , al mismo tiempo , de utilizar indicadores de proporción sobre el total , por los inconvenientes estadísticos que tiene sus promedios.

Recordemos que , en esta primera parte del análisis económico espacial del AMV , se pretende que , partiendo de una gran cantidad de datos aportados por el SIG y manipulados formando indicadores adecuados, en primer lugar , reducir explicando o explicar reduciendo la realidad del Área Metropolitana . Para las parcelas social y económica deseamos obtener , a partir de un gran número de variables e indicadores iniciales , un pequeño número de categorías explicativas operativas e interesantes , funciones de las primeras pero que , desgraciadamente , nos será directamente observables . La técnica más importante para producir esta orientada reducción de datos será el Análisis Factorial.

En otro orden de cosas , nos interesa , también , clasificar y ordenar , conglomerar y agrupar los individuos-municipios analizados . Interesa poner orden en la configuración interna en referencia a las cuestiones sociales y económicas . Se desea , por tanto determinar conglomerados de municipios que sean ciertamente homogéneos

desde el punto de vista social y económico. La técnica a emplear en este punto será el Análisis Cluster.

Por último , en esta primera parte , se pretende determinar las razones últimas de las agrupaciones obtenidas , llegar a ser capaces de diferenciar y discriminar los distintos grupos de municipios que se hayan obtenido y incluso ser capaces de llegar a descubrir relaciones entre las agrupaciones y los factores explicativos o determinar la calidad global del proceso . Para ello nada mejor que utilizar el Análisis Discriminante sobre las agrupaciones obtenidas en la fase anterior.

Resumiendo , la que se podría denominarse primera parte del análisis económico espacial del AMV , trata de establecer la estructura interna del área desde el punto de vista social y económico . Para ello se han utilizado las variables procedentes del SIG , creándose nuevos indicadores , con aquellas y estos se ha llevado a cabo un análisis combinado secuencia Factorial-Cluster-Discriminante .Obteniéndose , grupos de municipios afines en consonancia con ciertas características , aportándose dichas características.

■ Básicamente la segunda parte del “análisis económico espacial del AMV” se centra en el comportamiento espacial de las principales variables e indicadores sociales y económicos , pero , a diferencia de los análisis de configuración que formarían la primera parte , se pone el acento , en las características espaciales intrínsecas de estas variables e indicadores . Características tales como la concentración o dispersión espacial , la distribución espacial de los datos , su localización media , la evolución de esa localización media , la inercia al movimiento , etcétera.

Parece comprensible que dada la complejidad de la estructura a estudiar y el enorme número de variables , indicadores y características implicados , no se pretenda abordar exhaustivamente la totalidad de los aspectos parciales. Si a esto unimos algunos problemas metodológicos y de información , parece claro que nos veamos forzados a limitarnos o centrarnos en unos aspectos más que en otros . Es por ello que los aspectos que será analizados con más detalle son los relativos a estructura social y demográfica , por ser éstos de los que más información se posee , a parte de ser metodológicamente más claros ; no obstante no se descuidan otras principales características .



Desde el punto de vista metodológico esta parte del análisis participa de fuentes diversas. Comenzamos nuestro estudio con una análisis de las distancias internas<sup>72</sup> de los puntos de localización (municipios, componentes de nuestro sistema) de las características que se estudian , todo ello enfocado a algunos análisis de tipo general , directamente entroncados con los habituales estudios urbanos y regionales que participan de la Teoría General de Sistemas.

Partiendo de la evaluación de las distancias intermunicipales del área se plantea una discusión sobre la “centralidad” socio-económica del área , empleando para ello técnicas estadísticas tradicionales , como la regresión y correlación sobre modelos de distribución radiocéntrica de la población . Así , se ponen a prueba los modelos de Clark de decrecimiento radiocéntrico de la población a partir del “lugar central” del área considerada , bajo el supuesto de dispersión poblacional desde el punto de acumulación interno de la ciudad de Valencia.

En otro orden de cosas , continuamos con el estudio de aspectos poblacionales como integradores generales del área metropolitana de Valencia , centrándonos en el análisis de la concentración de la población en dos sentidos distintos del término : en el sentido , comúnmente llamado económico y en el sentido espacial.

En el primero de estos sentidos , estaremos interesados en determinar el mayor o menor grado de igualdad u homogeneidad en el reparto total de la población del AMV ; ello es llevado a acabo a través de la verificación de la llamada ley “rango-tamaño<sup>73</sup>” y de la evaluación de las medidas de concentración de Gini

La concentración espacial de la población del AMV se estudiará a través del análisis de la ley de Clark-Evans que permitirá comparar la dispersión del área con las pautas ideales de asentamiento regular de Christaller o de asentamiento puramente aleatorio

Tras el estudio de estos aspectos generales se analizan las características mas puramente espaciales . Para ello se convierte el AMV en un espacio métrico , cada

---

<sup>72</sup> Obviamente mediante el Sistema de Información Geográfica , crado

<sup>73</sup> Esta ley , enunciada por Zipf , Singer y Gibrat ; independientemente , establece una relación funcional entre la población de una ciudad de rango determinado u su rango (de ordenación) y la población de la ciudad principal ( de primer rango) ( Zipf , G.1949) (Singer , H. 1936) (Sirey , J.1938)

municipio del área es dotado de coordenadas cartesianas referidas al plano general del área que plantea el SIG . Tomadas estas coordenadas de las que ocupan en la pantalla.<sup>74</sup> Con la información métrica en conjunción con la “temática” que aporta cada característica se realizan y calculan los centros de masas de algunas características importantes .

Los centros de masas de las diversas características son susceptibles de ser identificados espacialmente , con lo que puede estudiarse las diferencias entre los de unas y otras características estudiadas. La ubicación de los distintos centros de masas nos sugiere relaciones espaciales entre variables , relaciones que son estudiadas con técnicas estadísticas sencillas y eficaces.

De algunas características , variables o indicadores , el SIG contiene información diacrónica , es decir , tomada en distintos momentos del tiempo . Al calcularse los centros de masas de este tipo de características medidas a los largo del tiempo es posible , como así se hace , establecer la evolución (movilidad) de una determinada característica , modelizar esa movilidad y compararla con la de otras características posiblemente relacionadas . Este tipo de análisis se nos sugieren originales , si bien hemos encontrado una referencia en un antiguo libro de Tamames (Tamales, R. 1968)

Para finalizar , como complemento a los centros de masas de las distintas variables o características , se plantea la utilización de los momentos de inercia como indicadores de la dispersión absoluta en el espacio de la variable estudiada . Estos momentos calculados en base a la distancia a un origen de coordenadas<sup>75</sup> nos indican la dispersión absoluta de la característica respecto a ese origen establecido. Si se establece otro origen de coordenadas que se supone concentrador o aglutinador de la característica el momento de inercia ha de ser menor<sup>76</sup> . Lógicamente , el origen de coordenadas que

---

<sup>74</sup> Las coordenadas de los municipios tomadas para los análisis corresponden a coordenadas “relativas” a la pantalla de ordenador , Pudieran haber sido Coordenadas UTM , pues el SIG nos las ofrece. Teniendo en cuenta la relación escala-pixel creemos más conveniente utilizar coordenadas relativas , perfectamente traducibles a UTM , pues un script creado facilita esa labor.

<sup>75</sup> Dado que las coordenadas relativas utilizadas hacen referencia a la pantalla del ordenador el origen de coordenadas se situaría en el zona superior izquierda de ésta. El hecho de utilizar un esquema de referencia u otro es indiferente mientras se mantenga a lo largo de todo el proceso y seamos conscientes de su estructura.

<sup>76</sup> El hecho de que sea un indicador “absoluto” no influye dado que se trata de la misma variable o característica

se establezca y que respecto a él , el momento de inercia de una característica sea mínimo , será el lugar del espacio aglutinador de dicha característica .

Con la propuesta sobre los momentos de inercia que se realiza , que aún está en proceso de mejora y discusión , damos por terminadas estas breves pinceladas de lo que en la parte hipertextual supone el bloque relativo al análisis económico espacial del Área metropolitana de Valencia.

## ANEXO 1 .

### PROGRAMAS DE ORDINADOR UTILIZADOS.

**Aldus photo-styler V.2.0** (1995) . [programa de ordenador] . Seattle : Aldus Corporation.

Utilizado para manipular planos en formato ráster (JPG , TIFF, GIF , BMP)

**AFPL Ghostscript V .7.03** (2001) [programa de ordenador] Benicia C.A.: Ghostgum Software Ltd.

Utilizado para la conversión de archivos cartográficos a formato PS

**CaEst V1.2** (2003) [programa de ordenador] Valencia .Universidad de Valencia.

Autor . Juan Mtnez. de Lejarza

Utilizado para cálculo estadístico

**FrontPage V.3.0.2** (1997) [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la creación de archivos hipertextuales HTML , y programas java-script.

**FrontPage V.2000** (2002) [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la creación de archivos hipertextuales HTML , y programas java-script.

**GIF construction 32B** (2000) [programa de ordenador] Notario. Canada: Alchemy Mindworks. Inc.

Utilizado para la creación de animaciones

**GSview32.exe .V.4** (2001) [programa de ordenador] Australia: Ghostgum Software Ltd.

Autor . Russell Lang

Utilizado para la conversión de archivos gráficos PS a JPG.

**Image Tool V.3** (2002) [programa de ordenador] . San Antonio . University of Texas.

Utilizado para crear listados de coordenadas de puntos , polígonos, y clusterización de pixels.

**Microsoft access 2002** (2002) [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la creación y manipulación de bases de datos .Creación de bases de datos HTML dinámicas.

**Microsoft excel 2002** (2002) [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la creación de tablas y manipulación de datos.

**Microsoft Internet Explorer V.6.0** (2002) [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la comprobación de la navegación hipertextual

**Microsoft word 2002 (2002)** [programa de ordenador] Redmond, W.A. : Microsoft.

Utilizado para la creación y manipulación de textos.

**MultiSpec Application V.2.5 (2000)** [programa de ordenador] . Florida : N.A.S.A.

Utilizado para análisis estadístico, clusterización-discriminante de planos ráster (imágenes tomadas de satélite)

**SWiSH V.2 esp (2002 )** [programa de ordenador] . Balmain , Australia:

SWiSHzone.Ltd

Autores . David Michie , Hung Chang , Roger Onslow , Gus Nalman

Utilizado para la creación de aplicaciones “macromedia” ;Animaciones interactivas.

**SPSS V.11.0.1 (2001)** [programa de ordenador] .Montreal , Canada: SPSS Inc.

Utilizado para cálculos estadísticos y formalización de archivos de datos

**WebCompiler 98 V.1.13.(1998)** [programa de ordenador] U.K.: Oakley Data Services.

Utilizado para compilar formatos html en un solo ejecutable

**WebCompiler V.2.22. (2003)** [programa de ordenador] U.K.: Oakley Data Services.

Utilizado para compilar formatos html en un solo ejecutable

**Wintopo 2000 PRO. (2002)** [programa de ordenador] .New York: Softsoft.ltd.

Autor. Eric Dudley.

Utilizado en la conversión de imágenes ráster-vectorial , calculo de itinerarios , coordenadas , superficies y distancias .

## Referencias Bibliográficas.

Adell , J. (1995) *.La navegación hipertextual en el World-Wide Web: implicaciones para el diseño de materiales educativos.* Edutec95  
<http://www.uib.es/depart/gte/edutec95.html>

Albers , J. (1980) . *La interacción del color* .Madrid : Alianza forma.

Ajo, R.(1944). *Tampereen Liikenneaulue* ,Tutkimusia XIII, Helsinki :Kansantaloudellisia.

Arrow, K.J. (1973) . Information and economic behaviour, Federation of Swedish Industries.

Bartolomé, A. (1996). Preparando para un nuevo modo de conocer. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nª 4*  
<http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.html>

Batty ,M. & March,L.(1976). The Method of residues in urban modelling . *Environment and Planning, A*,8, 189-214.

Batty,M.(1991).*Cities as Fractal: simulating growth and form* .Boston: T.Crilly ,R .A.

Batty, M. & Longley ,P.( 1994a). *Fractal Cities* .New York: Academic Press.

Batty, M. & Xie ,Y. (1994b). *Preliminary evidence for a theory of fractal city*. State University of New York, Buffalo, N.Y.: National Center for Geographic Information and Analysis.

Benjamín ,W . (1982). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*, Madrid : Discursos Interrumpidos .

Berry ,B. & Pred , A . (1961).Central place studies:a bibliography of theory and application . University of Pennsylvania: *Regional Science Research Institute. Bibliography Series.*

Berry, B..J.L.(1976). *The counterurbanization process: Urban America since 1970*. In

Berry, B.J.L. (Ed) *Urbanization and Counterurbanization*. Beverly Hills, CA:

Berry , B.J.L.& Kasarda, J.D.(1977) *Contemporary urban ecology*. New York/London: Macmillan/Collier.

Berry, B.J.L.(1979). Comparative Urbanisation. Divergent Paths in the Twentieth Century. London: Mac Millan Press.

Bolter , D. (1991). *Topographic Writing :hypertext and electronic writing space*. Cambridge :MIT press

Burguess ,E.W.( 1923). The Growth of City. *Fundamental Proceedings of the American Sociological Society*,28; pp.85-8.

Burger, J. (1994). *Multimedios*. Wilmintong :Ed Addison Wesley Iberoamericana

Bush, V. (1945). As we may think. *Atlantic Monthly*, 176. 10-108. (Traducción al castellano en Lamber , S. y Ropiequet , S. (1987): CD-ROM. El nuevo papiro. Madrid, Anaya Multimedia)

Bustos, I.( 1994). *Multimedia*. Madrid : Ed Anaya Multimedia Madrid

Canals, I. (1990). Introducción al hipertexto como herramienta general de información: concepto, sistemas y problemática. *Revista española de documentación científica*, v. 13, n. 2, abril junio 1990.

Caridad, M.& Moscoso, P. (1991). *Los sistemas hipertexto e hipermedios: una nueva aplicación en informática documental*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez; Pirámide.

Castells, M .(1994). *Las tecnópolis del mundo* . Madrid : Ed.Alianza

Castells, M .(1994). *La ciudad informacional* Madrid : Ed.Alianza

Castells, M .(1996-7). *La era de la información*, 3 volúmenes, Madrid : Ed.Alianza

Clark,C.(1951) .Urban Population Density. *Journal of Statistical Society*

Christaller,W.(1933) . *Die Zentralen Orte in Suddeutschland* (.G.F.Verlag.Trad. al inglés (1966)) Central places in Southern Germany. Englewood : Cliffs.

Codina, Ll. (1995). SmarText: documentos electrónicos con estructuras hipertextuales e índices generados de forma automática. *Information world en español*, n. 36, julio agosto 1995.

Codina, Ll. (1996). *El llibre digital: una exploració sobre la informació electrònica i elfutur de l'edició*. Barcelona: Centre d'Investigació de la Comunicació.

Codina, Ll.(1998). H de Hypertext, o la teoría de los hipertextos revisitada. *Information world en español*, n. 38, Barcelona .

Codina, Ll.(2000). *El libro digital y la WWW*. Madrid: Tauro

Codina, Ll. Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. *Revista española de documentación científica*, v. 23, n. 1, 2000, p. 9-44

Coleman, J.S. (1964) *Introduction to Mathematical Sociology* . New York : The Free Press.

Comisión Europea (1995). Libro blanco sobre la educación y la formación. Enseñar y aprender. Hacia la sociedad del conocimiento. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

Conklin, J.(1987). Hypertext: an introduction and survey, *Computer*, n. 20, 9, 17-41.

Cornella, A. (1998) *La economía digital norteamericana* Extra-net mensaje 335 <http://www.infonomics.net>

Cotton, B. & Oliver, R. (1993). *Understanding Hypermedia*. London: Phaidon Press.

Daniels, P.W. & Warne, A.M.(1980). *Movement in cities: Spatial perspectives on urban transport and travel* London : Methuen & co. Trad . al castellano: *Movimiento en ciudades* Madrid .I.E.A.L.1983.

Dertouzos, M (1997). *Qué será, Barcelona* :Ed. Planeta

Díaz, P.& Catenazzi N & Aedo, I.(1996). *A Model of Architecture for Integrated Open and Collaborative Hypermedia*. Actas de ED-TELECOM 96. Junio 17-21, Boston

Díaz, P.& Catenazzi, N.& Aedo, I.(1997). *De la multimedia a la hipermedia*.Madrid: Rama.

DoE 1987 . Handling Geographic Information. Report to the Secretary of State for the Environment of the Committee of Enquiry into the Handling of Geographic Information, Londres : Chairman Lord Chorley, HMSO

Echeverría, J.(1994) . *Telépolis* . Barcelona : Ed.destino

Echeverría, J.(1999) . *Los señores del aire:Telepolis y el tercer entorno*. Barcelona :Ed.Destino

Eisenstein, E. (1994). *La revolución de la imprenta en la edad moderna europea*. Madrid: Akal

Eco,U. (1962). *Obra abierta* .Barcelona . Ed. Ariel

Foro de la Sociedad de la Información (1996). *Redes al servicio de las personas y las colectividades. Cómo sacar el mayor partido de la sociedad de la información en la Unión Europea*. Primer informe anual del Foro de la Sociedad de la Información a la Comisión Europea.

<http://www.ispo.cec.be/infoforum/pub.html>

Forrester,J.(1969). *Urban Dynamics*. New york : M.I.T. Press

Forrester Research Press (1999) . *Ecommerce success could be hindered by order fulfillment Chaos* , <http://www.forrester.com>

Fréville,Y.(1966).*Recherches statistiques sur l'économie des finances locales*.T.D. Univ. de Rennes.



Gonzalez Soto, A.P.& Gisbert, M.& Guillen, A.& Jiménez, B.& Lladó, F. & Rallo, R. (1996). Las nuevas tecnologías en la educación. En Salinas et. al. Redes de comunicación, redes de aprendizaje. EDUTEC'95. Palma: Universitat de les Illes Balears, págs. 409-422.

<http://www.uib.es/depart/gte/grurehidi.html>

<http://www.uib.es/depart/gte/edutec95.html>

Gould, S.J.(1980) . *The panda's Thumb:more Reflections on natural History* . New York :W.W.Norton

Hagett ,P.& Cliff,A.D.& Frey,A.(1977).*Location Analysis in Human Geography*New york : J.Willey.

Heslop, B.& Budnick, L. (1996). *Publicar con HTML en Internet*. Madrid: Paraninfo.

Irazábal M.A. (1989). Los sistemas de información territorial en la planificación urbana y regional . *Estudios geográficos* 194, pp157-165.

Kerckove , D.(1995) .*The skin of culture* , Toronto : Sommerville

Landow, G.(1995). *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona: Paidós.

Landow , G.P.(1997). *Teoría del hipertexto*. Barcelona : Ed.Paidós

<http://www.stg.brown.edu/projects/hypertext/landow/>

Lamberton, D.( 1986). *Information, economic analysis and public policy* Prometheus

Lee, K.& Lee, Y.K. y& Berra, P.B.(1997). *Management of Multi-structured Hypermedia Documents: A Data Model, Query Language, and Indexing Scheme. Multimedia Tools and Applications* 4, pp. 199-223.

Leggett, J. et al (1989) *Hypertext for learning*, en Jonassen, D.H. y otros (Eds):*Designing hypermedia for learning*, London: Springer-Verlang, 27-37.

Lyotard, J.F. (1989) .*La condición postmoderna* . Madrid: Ed.cátedra

Lösch,A.(1940) .*Die räumliche Ordnung der Wirtschaft* . G.F.Verlag (1962) .Trad. al inglés: *The economics of Location* Yale University Press.

Magnusson , W. (1997) *The search for political space. Globalization , social movements and the urban political experience* . Toronto: University of Toronto press.

Maurer, H.(1996). *Hyperwave: the next generation web solution*. Harlow: Addison-Wesley.

Mcluhan ,M. (1962).*Gutenberg`s Galaxy* .Toronto : Univ of Toronto Press

Moles, A. & Rohmer,E.(1990) *Psicología del Espacio*. Madrid Círculo Universidad.

Moulthrop S (1998). In the Zones. Hypertext and the Politics of Interpretation <http://www.ubalt.edu/www/ygcla/sam/essays/zones.html>

Mtz. de Lejarza E.,I.(1990) *Un estudio de la estructura socio-económica del municipio de Valencia. Una perspectiva factorial* .T.D. Universidad de Valencia.

Mtz. de Lejarza E., I.(1991). *Isotropía y anisotropía del Espacio Económico. Construcción de indicadores acotados* .V Reunión de ASEPELT-España.

Mtz. de Lejarza E., I. & Mtz. de Lejarza E., J.(1992) *Estudio Topométrico de la estructura socio-económica de la comarca de l'Horta Sud* . Valencia: IDECO/ CAM.

Mtz. de Lejarza E.,I. & Mtz. de Lejarza E., J.( 1995a) *Una delimitación Empírica del Área Metropolitana de Valencia basada en un modelo de difusión con la distancia.(M.D.D.)* .IX Reunión ASEPELT-España.

Mtz. de Lejarza E., J.(1995) *Un Modelo para la delimitación de áreas metropolitanas.- Una aplicación al A.M. de Valencia* .Departamento de Economía Aplicada .Universidad de Valencia.

Mtz. de Lejarza E.,I.& Mtz de Lejarza E., J (1995b) . *Un modelo de difusión anisótropa con la distancia para la delimitación de áreas metropolitanas* . Vigo. XXI Reunión de Estudios Regionales . Asociación Española de Ciencia Regional

Mtz de Lejarza E.,I, & Mtz de Lejarza E.,J. & Coll.V. (1995) Un sistema de información geográfica basado en la representación lógica del sistema socio-espacial de referencia . *Tercera Escuela Europea de Sistemas* . S.E.S.G.E. pp.345-359

Mtz de Lejarza E., J.& Mtz de Lejarza E., I. (1999) *HipEstat. Hipertexto de Estadística Económica y Empresarial* . Valencia . ACDE ediciones. En soporte cd-rom

Mtz de Lejarza E., J.& Mtz. de Lejarza E., I (2000) *El hipertexto I/E como soporte docente : dificultades para su creación y utilización* .Oviedo . XIV reunión ASEPELT-España.

Mtz de Lejarza E.,J.& Mtz de Lejarza E., I. (2001) *Hipertexto y docencia informatizada dificultades para su desarrollo*. II jornadas ASEPELT ; nuevas tecnologías para la enseñanza de Economía Aplicada . Universidad del País Vasco

Mtz de Lejarza E., I.& Mtz de Lejarza E., J.(2002). Delimitación de áreas metropolitanas mediante un modelo anisótropo de decrecimiento exponencial. Una aplicación al caso del Área metropolitana de Valencia. *Estudios de Economía Aplicada*, 20-2, pp 471-486

Maurer, H. (1996). *Hyperwave: the next generation web solution*. Harlow: Addison-Wesley.

Mosterin. J (1984). *Conceptos y Teorías en la ciencia*. Madrid . Alianza editorial

Muth, R. (1969) *Cities and Housing: The spatial Pattern of Urban Residential Land Use* . Chicago : University Press

Olson ,G.(1965) Distance and human interaction. *Regional Science Research Institute Bibliography Series N°2*.

Negroponte ,N.(1995) . *El mundo digital* . Barcelona : ediciones B

Nelson , T.H. (1965). A file structure for the complex, the changing , and the indeterminate. , *Proceedings of the ACM National Conference*

Nielsen, J.(1995). *Multimedia and hypertext: the Internet and beyond*. Boston: Academic Press.

Nielsen, J. (1995). *Multimedia and hypertext: the Internet and beyond*. Boston: Academic Press.

Papert, S. (1993). *The Childrens Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.

Pascual, G. (1992). *Estructura de la información*. Madrid: McGraw-Hill.

Pastor, J. A. & Saorín, T.(1996). El hipertexto documental como solución a la crisis conceptual del hipertexto. El reto de los documentos cooperativos en redes. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 4, pp. 41-56.

Pírez, P .(1994). *Buenos Aires metropolitana. Política y gestión de la ciudad*. Buenos Aires :Centro Editor de América Latina,.

Pírez, P, (1999) . *Gobernabilidad urbana y gestión metropolitana en Buenos Aires: una cuestión pendiente*. Buenos Aires :Centro Editor de América Latina,.

Ponsard,C.(1974) *Une révision de la Théorie des aires de marché* .Dijon : Librairie de l'Université

Rovira, C. (1995). *Estudi quantitatiu de l'activitat científica en el disseny i ús de l'hipertext hipermedia per l'adquisició del coneixement i l'aprenentage*. En: 5es Jornades Catalanes de Documentació: biblioteques, centres de documentació i serveis d'informació [Barcelona], 25, 26 i 27 d'octubre de 1995. Barcelona

Tittel , E. et al. (1996). *Fundamentos de programación en HTML & CGI*. Madrid: Anaya,

Salinas ,J (1999) .Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria , *Pixel, n.1*  
<http://www.us.es/pixelbit/articulos/n1/art12.htm>

Sanz,E. & Cañada,A.& Carbonell,I.& García,A.,& Toledo,I.(1982) . *El Sistema de ciudades. Estudios Básicos para la Ordenación del Territorio*. Valencia : PREVASA.

Sherratt,G.G.(1960) . *A modelo for general urban growth*. New York : Pergamon Press.

Sorribes ,J. & Tomás ,J .A. (1992 )*Estudio Económico sobre la Ordenación del Territorio en la Comunidad Valenciana. Tomo :Estudios comarcales de l'Horta.* Valencia : Ed .ADEIT/Universitat de Valencia.

Sorribes . J. (1999) . Estudio comparativo sobre 17 áreas metropolitanas . Barcelona: Informe de investigación

Stewart,J.Q.(1950) The development of Social Physics. *American Journal of Physics* , 18 pp.239-253.

Tamames , R. (1968). Los centros de gravedad de la economía española . Madrid: Guadiana de Publicaciones.

Taylor,P.J.(1975). *Distance Decay Models in Spatial Interactions* .Norwich:Geo Abstracts.

Toffler ,A .(1994) . *The Tird Wave* . Londres :W.Colins

Tolhurst , D. (1995) .Hypertext, hypermedia, multimedia defined? *Educational Technology, n. XXXV, 2, 21-26.*  
<http://vaven.ubalt.edu/staff/moulthop>

Wittgenstein , L . (1953) .*Philosophical Investigations* . Oxford :Blackwell ed.

Woodhead, N. (1991). Hypertext and Hypermedia: theory and applications. Workingham : Addison-Wesley

Wright, P. & Lickorish , A. (1990). An empirical comparison of two navigation systems for two hypertexts. En En McAleese, R. y Green, C, (Eds.). Hypertext: State of the Art. Oxford, England: Intellect

