

SUBRED: 35 PASTOS

Parámetros generales

Número de documentos: 3
Centralidad: 0
Densidad: 8.035
Rango Centralidad: 12,5%
Rango Densidad: 35,0%
Número de descriptores: 2

Descriptores del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
147	8	PASTOS
154	7	ALIMENTACIÓN-ANIMAL

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
	suma:	0,0000

Élite de revistas

Número total de revistas: 3

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	1	114 ITEA. PRODUCCIÓN ANIMAL
2	1	45 NATURZALE. CUADERNOS DE CIENCIAS NATURAL
3	1	38 REVISTA DE PASTOS

Élite de autores

Número total de autores: 9

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	2	111 OREGUI, LUIS MARÍA
2	2	101 MANDALUNIZ, NEREA
3	1	999 MANTECÓN, A.R.
4	1	880 HERVÁS, G.
5	1	736 FRUTOS, P.
6	1	688 FANLO, R.
7	1	459 BAS, J.
8	1	299 MORENO, A.
9	1	15 ALDEZÁBAL, ARANTZA

SUBRED: 36 BAÑARES BAUDET, ANGEL (ver Figura nº 212).

Parámetros generales

Número de documentos: 3
Centralidad: 1.934
Densidad: 7.03
Rango Centralidad: 55,0%

Rango Densidad: 30,0%
 Número de descriptores: 2

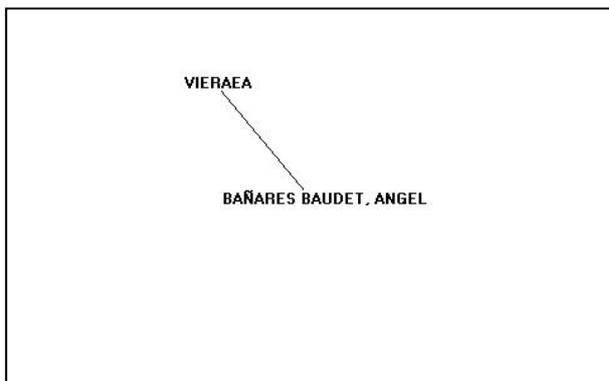


Figura 212: Grafo de la Subred Bañares Baudet, Ángel (Copalred).

Descriptoros del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
126	8	BAÑARES BAUDET, ANGEL
152	8	VIERAEA

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
1	FUNGI	0,089
2	INSECTA	0,016
6	FLORA	0,038
9	BIOGEOGRAFÍA	0,051
suma:		0,1934

Élite de revistas

Número total de revistas: 1

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	3	28 VIERAEA

Élite de autores

Número total de autores: 8

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	3	3 BAÑARES BAUDET, ANGEL
2	2	103 MARRERO GÓMEZ, MANUEL
3	2	69 CARQUÉ ÁLAMO, EDUARDO

SUBRED: 37 MARISMAS (ver Figura nº 213).



Figura 213: Grafo de la Subred Marismas (Copalred).

Parámetros generales

Número de documentos: 4
Centralidad: 1.846
Densidad: 6.25
Rango Centralidad: 50,0%
Rango Densidad: 25,0%
Número de descriptores: 2

Descriptores del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
56	16	MARISMAS
142	8	MONTES, CARLOS

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
4	ESPACIOS-NATURALES-P	0,025
5	HUMEDALES	0,113
7	PARQUES-NATURALES	0,047
suma:		0,1846

Élite de revistas

Número total de revistas: 3

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	2	8 LIMNETICA

Élite de autores

Número total de autores: 13

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	4	5 MONTES, CARLOS
2	2	324 RAMÍREZ-UÑA, J.
3	2	157 BERNUES, M.

SUBRED: 38 LICHENES (ver Figura nº 214).

Parámetros generales

Número de documentos: 3
 Centralidad: 1.776
 Densidad: 5.845
 Rango Centralidad: 47,5%
 Rango Densidad: 22,5%
 Número de descriptores: 2

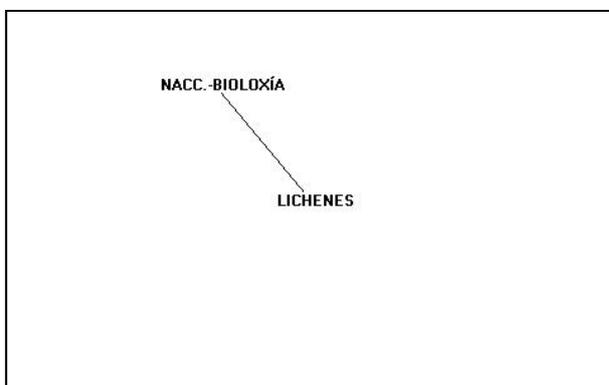


Figura 214: Grafo de la Subred Lichenes (Copalred).

Descriptores del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
93	11	LICHENES
180	7	NACC.-BIOLOXÍA

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
6	FLORA	0,035
9	BIOGEOGRAFÍA	0,109
25	MORFOLOGÍA	0,029
		suma: 0,1734

Élite de revistas

Número total de revistas: 1

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	3	36 NACC. BIOLOXÍA

Élite de autores

Número total de autores: 6

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	3	115 PAZ-BERMÚDEZ, G.
2	2	267 LÓPEZ DE SILANES, M.E.
3	2	175 CARBALLAL, R.

SUBRED: 39 MEDIO-FÍSICO

Parámetros generales

Número de documentos: 3
Centralidad: 1.017
Densidad: 3.145
Rango Centralidad: 32,5%
Rango Densidad: 7,5%
Número de descriptores: 2

Descriptores del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
77	13	MEDIO-FÍSICO
90	11	DINÁMICA-DE-POBLACIONES

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
2	INSECTA	0,018
4	ESPACIOS-NATURALES-P	0,012
6	FLORA	0,033
7	PARQUES-NATURALES	0,014
8	IMPACTO-AMBIENTAL	0,026
suma:		0,1017

Élite de revistas

Número total de revistas: 3

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	1	118 NIMBUS. REVISTA DE CLIMATOLOGÍA, METEORO
2	1	52 CUADERNOS GEOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD
3	1	44 ESTUDIOS GEOGRÁFICOS

Élite de autores

Número total de autores: 3

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	2	21 SÁNCHEZ MARTÍNEZ, JOSÉ DOMINGO
2	2	9 ARAQUE JIMÉNEZ, EDUARDO

SUBRED: 40 ESPECIES-AMENAZADAS

Parámetros generales

Número de documentos: 3
Centralidad: 1.927
Densidad: 2.96
Rango Centralidad: 52,5%
Rango Densidad: 5,0%
Número de descriptores: 2

Descriptores del Tema

<u>Id</u>	<u>Ocu</u>	<u>Descriptor</u>
45	19	ESPECIES-AMENAZADAS
129	8	BOTANICA-COMPLUTENSIS

Enlaces con otros Temas

Peso >= 0.010

<u>Tema</u>	<u>Nombre</u>	<u>Peso</u>
2	INSECTA	0,012
6	FLORA	0,116
9	BIOGEOGRAFÍA	0,060
		suma: 0,1876

Élite de revistas

Número total de revistas: 1

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Revista</u>
1	3	24 BOTANICA COMPLUTENSIS

Élite de autores

Número total de autores: 8

<u>Rango</u>	<u>Ocu</u>	<u>Id Autor</u>
1	1	1250 QUINTANILLA, L.G.
2	1	1089 MORALES, FERMÍN
3	1	1045 MAYORAL GARCÍA-BERLANGA, OLGA
4	1	897 IRANZO, JULIO
5	1	888 IBARS, ANA M.
6	1	864 GÓMEZ-SERRANO, MIGUEL ÁNGEL
7	1	681 ESTRELLES, ELENA
8	1	403 AMIGO, J.

6.6.2.6. ÍNDICE I-VECT DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA

A partir de la posición de las diferentes subredes en el Diagrama Estratégico (ver Figura nº 215) se ha desarrollado un índice, al que se ha llamado Índice de Importancia Estratégica (I-VECT). Con él se han obtenido listados

ordenados (*rankings*) de las subredes y, por extrapolación, de las palabras clave, investigadores y revistas que las forman.

El índice I-VECT varía entre 0 y 200 para cualquier subred de cualquier red analizada. Esto permite elaborar *rankings* conjuntos, en los estudios en los que se realice análisis estratégico de varias BD, como es el caso.

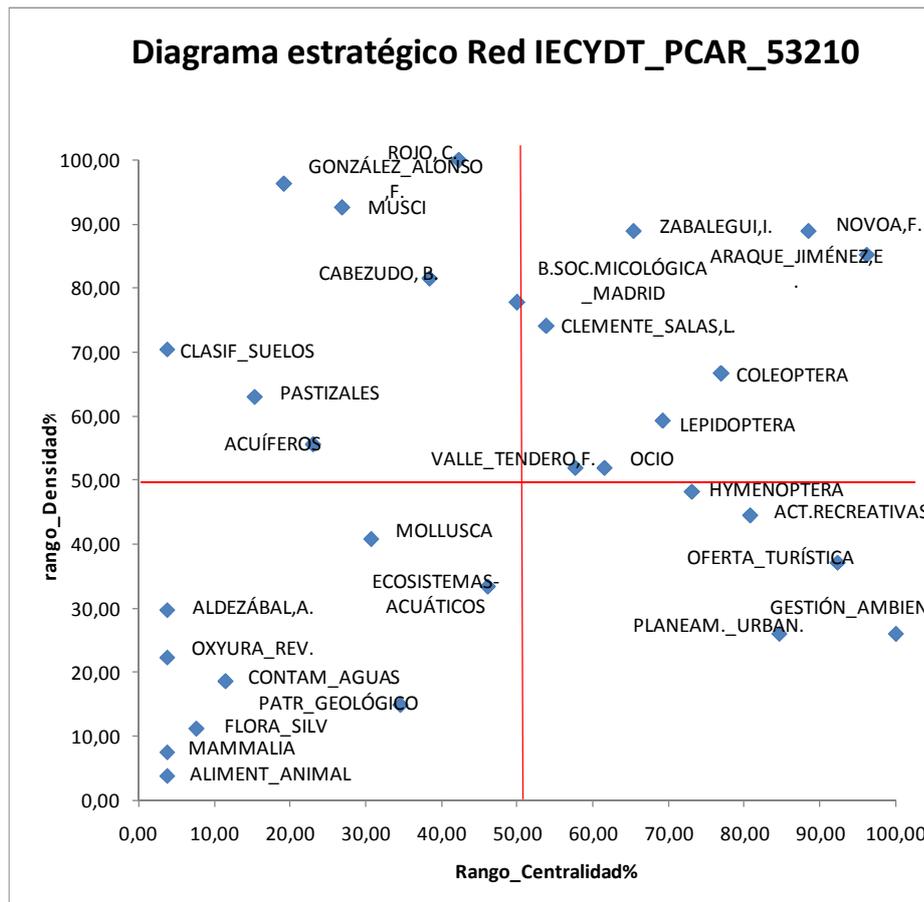


Figura 215: Diagrama Estratégico de la Red IEDCYT_PCAR_53210.

El Índice de Importancia Estratégica de una subred es igual al producto de una constante (C) por la suma de los rangos de densidad y de centralidad de la subred.

$$I\text{-VECT} = (\text{rangocentr.}\% + \text{rangodens.}\%) \times C$$

$C = \text{cte.}$

$C = 1,00$ para cuadrante 1

$C = 0,75$ para cuadrante 2

$C = 0.50$ para cuadrante 3

$C = 0,25$ para cuadrante 4

Los resultados obtenidos para las Subredes Estratégicas de Investigación (Tabla nº 31) es posible trasladarlos a los nodos que las forman y realizar tres clasificaciones (Palabras Clave, Investigadores y Revistas) (Tablas nº 32, 33 y 34).

	SUBREDES-PCAR	I-VECT
1	ARAQUE_JIMÉNEZ,EDUARDO	181,34
2	NOVOA,FRANCISCO	177,35
3	ZABALEGUI,I.	154,27
4	COLEOPTERA	143,59
5	LEPIDOPTERA	128,49
6	CLEMENTE_SALAS,L.	127,92
7	BOLETÍN-DE-LA-SOC.-MICOLÓGICA-DE-MADRID	127,78
8	OCIO	113,39
9	VALLE_TENDERO,F.	109,54
10	OFERTA-TURÍSTICA	97,01
11	GESTIÓN-AMBIENTAL	94,45
12	ACTIVIDADES-RECREATIVAS	93,91
13	HYMENOPTERA	90,93
14	PLANEAMIENTO-URBANÍSTICO	82,91
15	ROJO,CARMEN	71,16
16	CABEZUDO,BALTASAR	59,97
17	MUSCI	59,76
18	GONZÁLEZ_ALONSO,F.	57,77
19	ACUÍFEROS	39,32
20	PASTIZALES	39,18
21	CLASIFICACIÓN-DE-SUELOS	37,11
22	ECOSISTEMAS-ACUÁTICOS	19,88
23	MOLLUSCA	17,88
24	PATRIMONIO-GEOLÓGICO	12,36
25	ALDEZABAL,A.	8,37
26	CONTAMINACIÓN-DE-AGUAS	7,52
27	OXYURA-REVISTA-SOBRE-LAS-ZONAS-HÚMEDAS	6,52
28	FLORA-SILVESTRE	4,7
29	MAMMALIA	2,81
30	ALIMENTACIÓN-ANIMAL	1,89

Tabla 31: Ranking de Importancia Estratégica de las Subredes de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210.

PALABRAS CLAVE	I-VECT
INSECTA	143,59
COLEOPTERA	143,59
LEPIDOPTERA	128,49
PAPILIONOIDEA	128,49
GEOMORFOLOGÍA	127,92
EVOLUCIÓN	127,92
HOLOCENO	127,92
TAXONOMÍA	127,78
FUNGI	127,78
BASIDIOMYCETES	127,78
AGARICALES	127,78
ASCOMYCETES	127,78
OCIO	113,39
VALOR-DE-USO	113,39
OFERTA-TURÍSTICA	97,01
DEMANDA-TURÍSTICA	97,01
GESTIÓN-AMBIENTAL	94,45
ACTIVIDADES-RECREATIVAS	93,91
ESPACIO-DE-OCIO	93,91
HYMENOPTERA	90,93
FORMICIDAE	90,93
PLANEAMIENTO-URBANÍSTICO	82,91
EUTROFIZACIÓN	71,16
FITOPLANCTON	71,16
BRIOPHYTA	59,76
MUSCI	59,76
HEPATICAE	59,76
TELEDETECCIÓN	57,77
AGUAS-SUBTERRÁNEAS	39,32
ACUÍFEROS	39,32
HIDROGEOLOGÍA	39,32
PASTIZALES	39,18
CLASIFICACIÓN-DE-SUELOS	37,11
ANÁLISIS-DE-SUELOS	37,11
ECOSISTEMAS-ACUÁTICOS	19,88
MOLLUSCA	17,88
PATRIMONIO-GEOLÓGICO	12,36
CONTAMINACIÓN-DE-AGUAS	7,52
AGUAS-RESIDUALES	7,52
ANATIDAE	6,52
AVES-ACUÁTICAS	6,52
CENSO	6,52
FLORA-SILVESTRE	4,7
MAMMALIA	2,81
ALIMENTACIÓN-ANIMAL	1,89
PASTOS	1,89

Tabla 32: Ranking de Importancia Estratégica de las Palabras Clave de la Red IEDCYT_PCAR_53210.

INVESTIGADORES	I-VECT
ARAQUE_JIMÉNEZ, E.	181,34
SÁNCHEZ_MARTÍNEZ, J. D.	181,34
BASELGA, A.	177,35
NOVOA, F.	177,35
ZABALEGUI, I.	154,27
CÁRDENAS_TALAVERÓN, A.M.	143,59
HIDALGO, J. M.	143,59
CLEMENTE_SALAS, L.	127,92
SILJESTROM_RIBED, P.	127,92
ESTEVE_RAVENTÓS, F.	127,78
ORTEGA, A.	127,78
MORENO, G.	127,78
VALLE_TENDERO, F.	109,54
SALAZAR, C.	109,54
NIEVES_ALDREY, J. L.	90,93
ROJO, C.	71,16
PÉREZ_LATORRE, A. V.	59,97
CABEZUDO, B.	59,97
CUEVAS_GOZALO, J. M.	57,77
GONZÁLEZ_ALONSO, F.	57,77
ALDEZABAL, A.	8,37
MORENO_ARROYO, B.	6,52

Tabla 33: Ranking de Importancia Estratégica de los Investigadores de la Red IEDCYT_PCAR_53210.

REVISTAS	I-VECT
HETEROPTERUS-REVISTA-DE-ENTOMOLOGÍA	154,27
BOLETÍN-DE-LA-ASOCIACIÓN-ESPAÑOLA-DE-ENTOMOLOGÍA	143,59
BOLETÍN-DE-LA-SEA	143,59
SHILAP.-REVISTA-DE-LEPIDOPTEROLOGÍA	128,49
BOLETÍN-DE-LA-SOCIEDAD-MICOLÓGICA-DE-MADRID	127,78
REVISTA-CATALANA-DE-MICOLOGÍA	127,78
COLECCIÓN-TÉCNICA-ICONA	94,45
REA.-REVISTA-DE-DEBATS-TERRITORIALS	82,91
ANALES-DEL-JARDÍN-BOTÁNICO-DE-MADRID	71,16
ACTA-BOTANICA-MALACITANA	59,97
REVISTA-DE-PASTOS	39,18
EDAFOLOGÍA-MADRID	37,11
LIMNETICA	19,88
REVISTA-DE-LA-ACADEMIA-CANARIA-DE-CIENCIAS	17,88
GEOGACETA	12,36
NATURZALE-CUADERNOS-DE-CIENCIAS-NATURALES	8,37
OXYURA-REVISTA-SOBRE-LAS-ZONAS-HÚMEDAS	6,52
LAZAROA	4,7
DOÑANA-ACTA-VERTEBRATA	2,81
MISCELLANIA-ZOOLÓGICA	2,81

Tabla 34: Ranking de Importancia Estratégica de las Revistas de la Red IEDCYT_PCAR_53210.

6.6.3. ANÁLISIS DINÁMICO DE LA RED IEDCYT_PCAR_53210 (COPALRED)

Si se realiza el estudio de la Red, considerando cinco periodos de cinco años de duración cada uno, podemos estudiar la dinámica de las diferentes subredes de cada periodo de estudio (ver Figura nº 216).

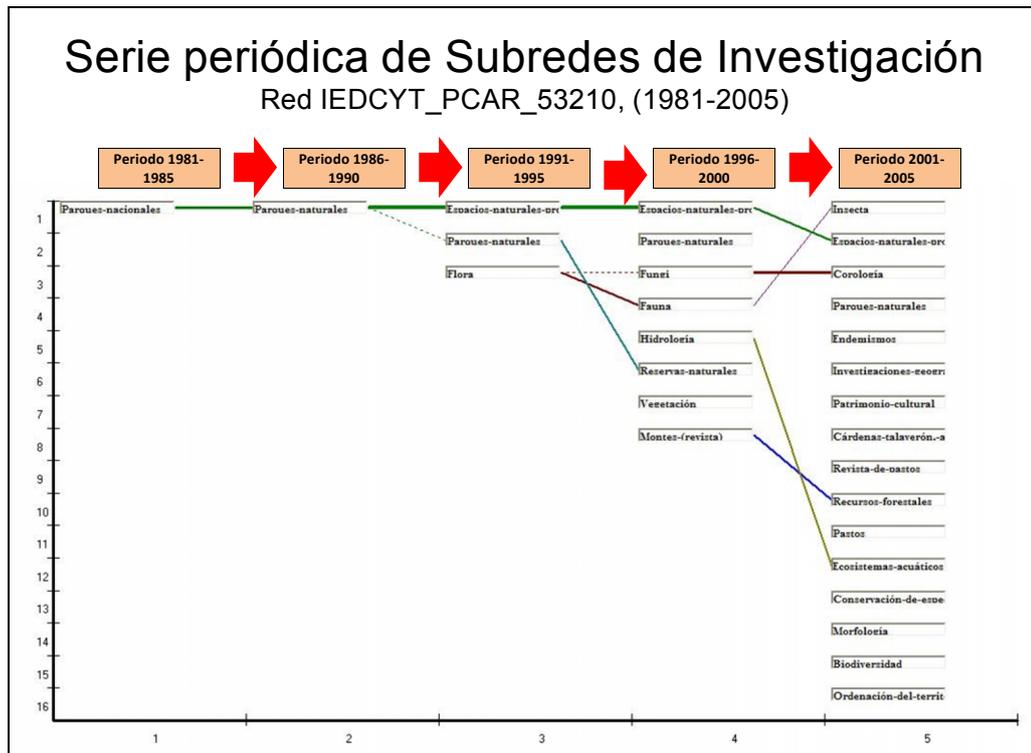


Figura 216: Serie periódica de las Subredes de la Red_IEDCYT_PCAR_53210.

Se observa que la Red IEDCYT_PCAR_53210:

- Posee subredes estratégicas de investigación en todos los periodos; una en los periodos 1981-1985 y 1986-1990; tres en el periodo 1991-1995; ocho en el periodo 1996-2000 y dieciséis en el periodo 2000-2005.
 - Subred 1981-1985: "Parques nacionales".
 - Subred 1986-1990: "Parques naturales".
 - Subredes 1991-1995: "Espacios naturales protegidos", "Parques naturales" y "Flora".
 - Subredes 1996-2000: "Espacios naturales protegidos", "Parques naturales", "Fungi", "Fauna", "Hidrología", "Reservas naturales", "Vegetación" y "Montes (Revista)".
 - Subredes 2001-2005: "Insecta", "Espacios naturales protegidos", "Corología", "Parques naturales", "Endemismos", "Investigaciones geográficas", "Patrimonio cultural", "Cárdenas Talaverón, A.", "Revista pastos", "Recursos forestales", "Pastos", "Ecosistemas acuáticos", "Conservación de especies", "Morfología" y "Biodiversidad".

- La serie principal se inicia con "Parques nacionales" (1981-1985), continúa con "Parques naturales" (1986-1990), y acaba con "Espacios naturales protegidos" (1991-1995, 1996-2000 y 2001-2005). Esta serie se bifurca en una serie de segundo orden "Parques naturales", 1986-1990 y 1991-1995, y "Reservas naturales", 1996-2000.
- En el periodo 1991-1995 se inicia la serie "Flora"- "Fauna"- "Insecta".
- La serie "Hidrología"- "Ecosistemas acuáticos" aparece en los dos últimos periodos.
- Por último, la serie "Montes (revista)"- "Recursos forestales" aparece también en los dos últimos periodos.

6.6.3.1. ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS DESCRIPTORES (COPALRED)

Una vez visualizados los cambios que se han producido en las diferentes subredes, es posible profundizar en el análisis de los nodos de esas subredes, para comprobar cuál ha sido su dinámica de cambio.

Se han estudiado los siguientes:

- "Conservación de la naturaleza", (ver Figura nº 217),
- "Parques nacionales", (ver Figura nº 218),
- "Espacios naturales protegidos", (ver Figura nº 219),
- "Parques naturales", (ver Figura nº 220),
- "Reservas naturales", (ver Figura nº 221),
- "Desarrollo sostenibles", (ver Figura nº 222),
- "Legislación", (ver Figura nº 223),
- "Fauna", (ver Figura nº 224), y
- "Fungi" (ver Figura nº 225).

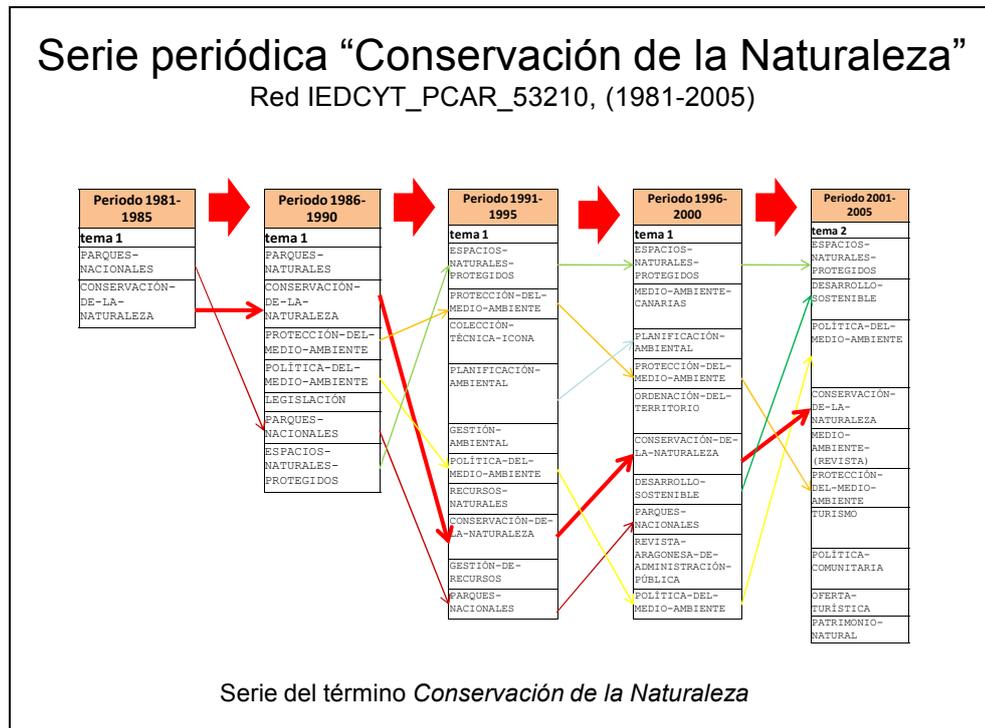


Figura 217: Serie del nodo “Conservación de la Naturaleza”

“Conservación de la naturaleza” es un nodo que forma parte de subredes estratégicas de todos los periodos; aparece en el periodo 1981-1985 en la Subred “Parques nacionales”; este último descriptor le acompañará en el periodo 1986-1990, además en este periodo se incorporan “Protección del medio ambiente”, “Política de medio ambiente” y “Espacios naturales protegidos”. En el periodo siguiente, 1991-1995, continúan los cinco descriptores anteriores y se les une “Planificación ambiental”. El periodo culmen de la serie es el 1996-2000, en este periodo al grupo de seis descriptores procedentes del periodo anterior se les une “Desarrollo sostenible”. Por último, el periodo 2001-2005 se empobrece semánticamente ya que desaparece el descriptor “Parques nacionales”, descriptor que formaba parte del grupo de cambio desde el primer periodo.

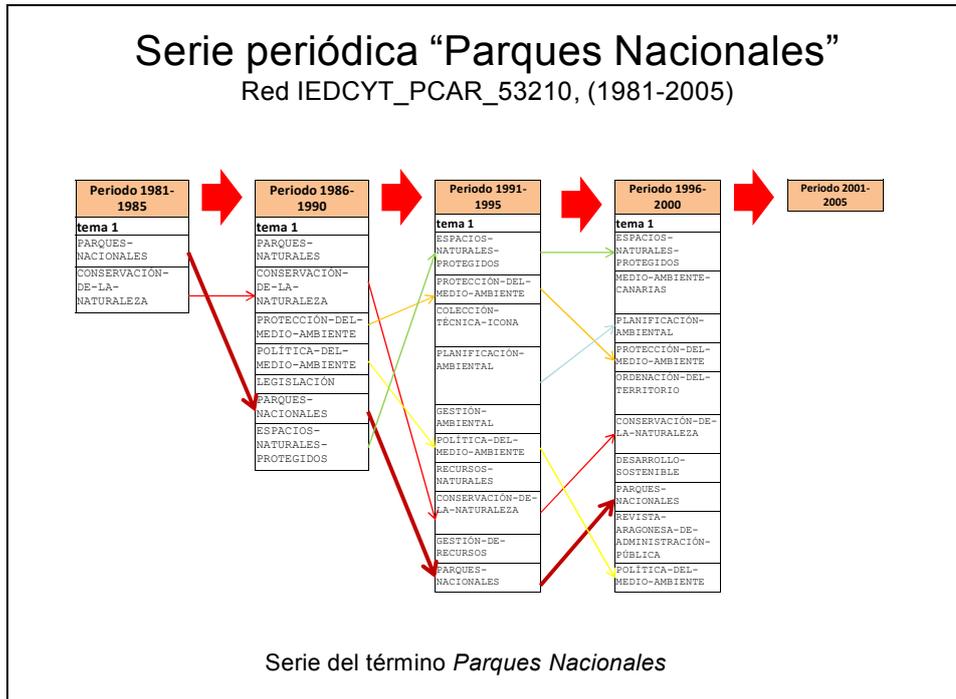


Figura 218: Serie del nodo “Parques Nacionales”

“Parques nacionales”, es un término que junto con “Conservación de la naturaleza” aparece en la única subred estratégica de investigación del periodo 1981-1985; se mantiene en los tres periodos siguientes, en sucesivas subredes, y no aparece en el último periodo 2001-2005.

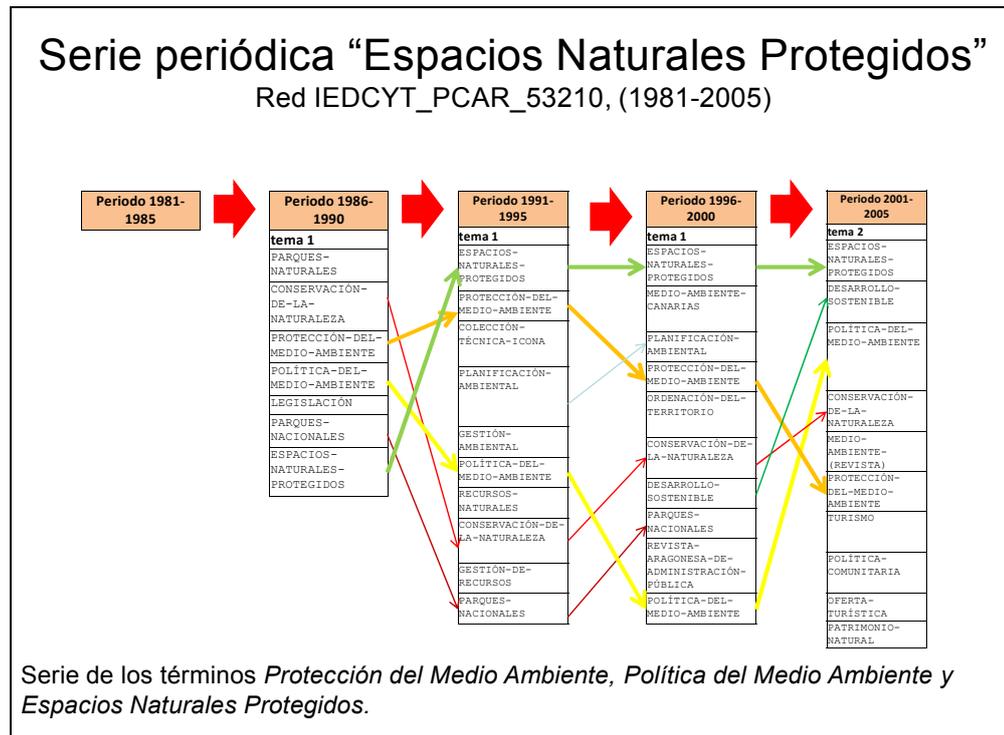


Figura 219: Serie del nodo “Espacios Naturales Protegidos”

“Espacios naturales protegidos” es un término que aparece por primera vez en la Subred “Parques naturales” de 1986-1990, 2º periodo. En los tres periodos siguientes da nombre a subredes de diez nodos cada una. En estas subredes constituye junto con los nodos “Conservación de la naturaleza”, “Protección del medio ambiente” y “Política de medio ambiente” un grupo troncal al que se incorpora “Parques nacionales” (que les acompaña desde 1986 hasta el 2000; 2º, 3º y 4º periodos), “Planificación ambiental” (3º y 4º periodos) o “Desarrollo sostenible” (4º y 5º periodos).

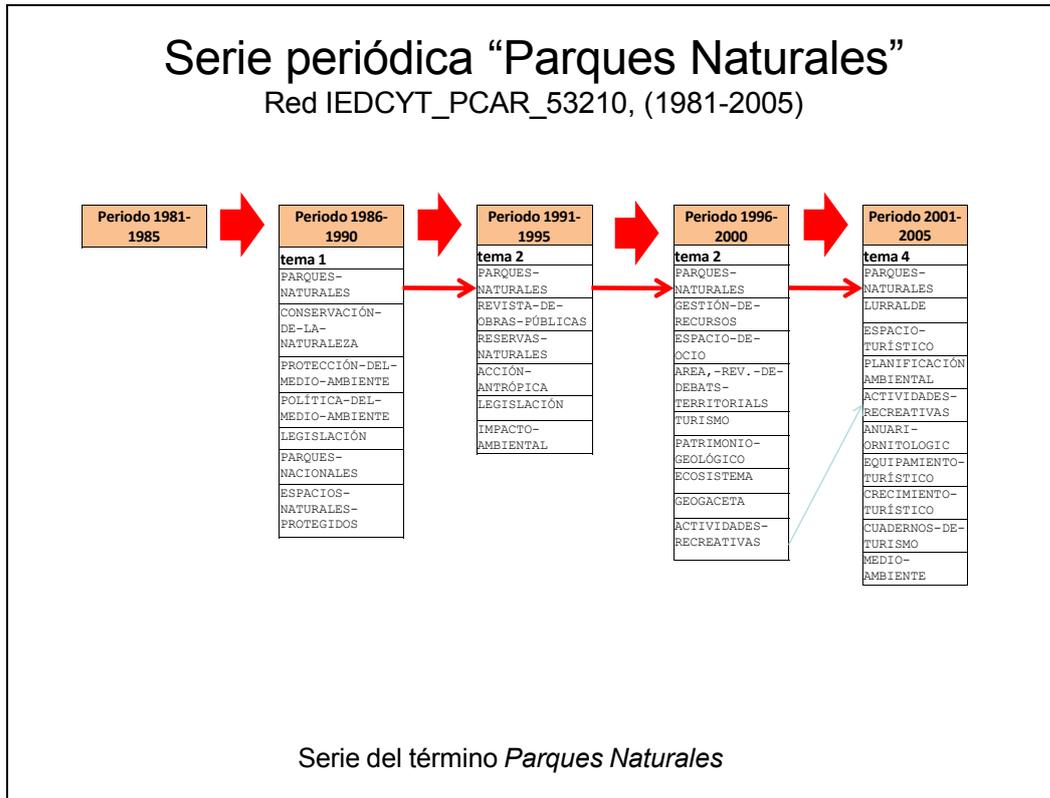


Figura 220: Serie del nodo “Parques Naturales”

“Parques naturales” es un término que aparece por primera vez en el 2º periodo en la Subred “Parques naturales” a la que da nombre. En los tres periodos siguientes da nombre a una subred en cada uno de los periodos. Es de destacar que no constituye grupo semántico común con otros descriptores en ninguna de las cuatro subredes de los respectivos cuatro periodos; tan solo “Actividades recreativas” le acompaña en el 4º y 5º periodo.

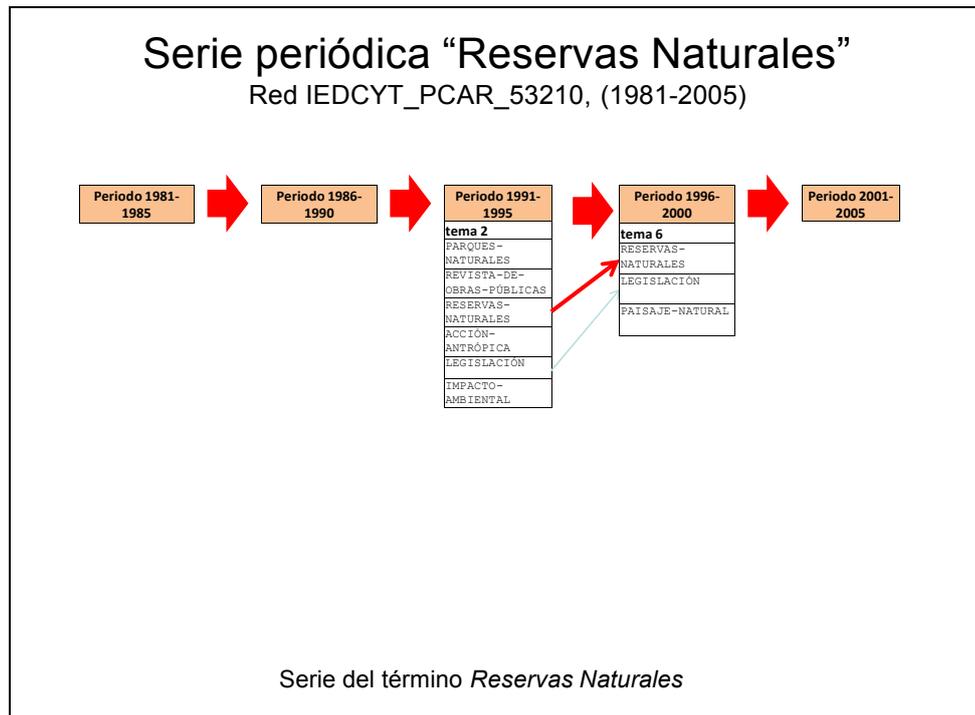


Figura 221: Serie del nodo “Reservas naturales”

“Reservas naturales” es un nodo que forma parte de la subred “Parques naturales” del periodo 3º. Junto al nodo “Legislación” cambia de la anterior subred a la subred “Reservas naturales” del 4º periodo.

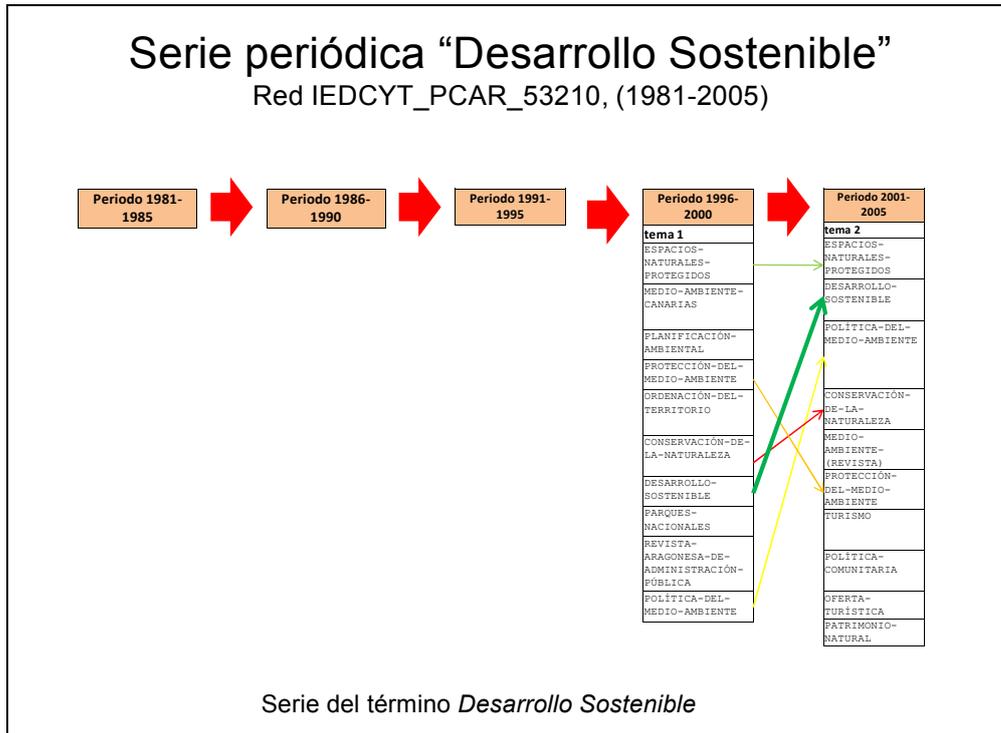


Figura 222: Serie del nodo "Desarrollo sostenible"

"Desarrollo sostenible" es un nodo que aparece en el 4º periodo en la subred "Espacios naturales protegidos". Además de con el anterior descriptor forma grupo común que se traslada al 5º periodo con "Política de medio ambiente", "Protección del medio ambiente" y "Conservación de la naturaleza".

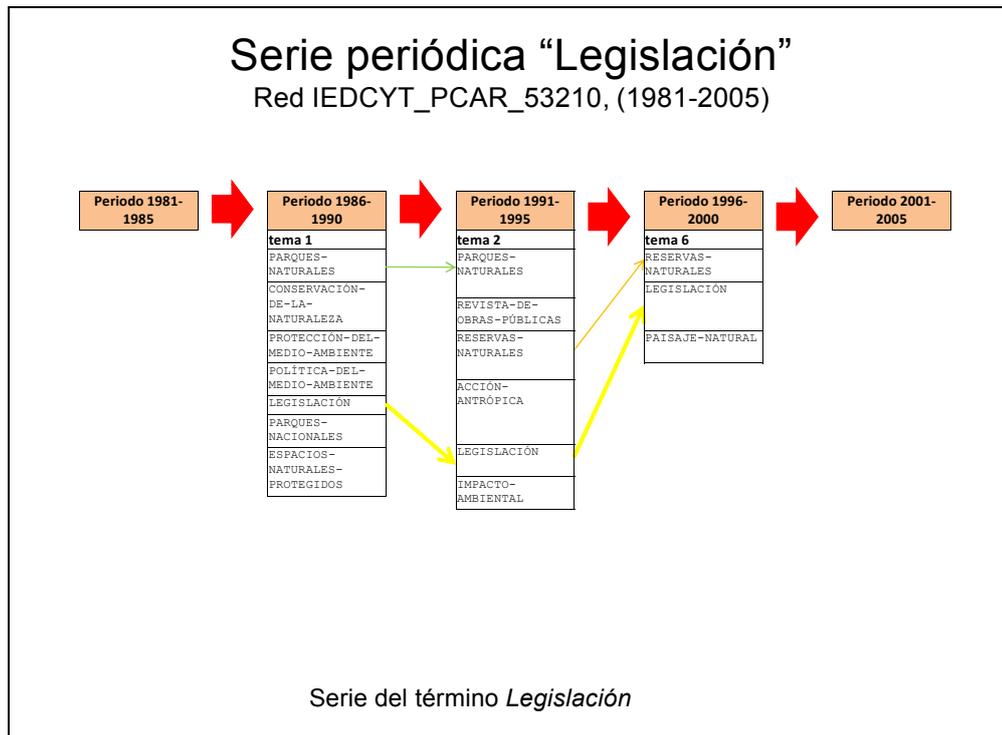


Figura 223: Serie del nodo “Legislación”

“Legislación” aparece en el 2º periodo y se mantiene en el 3º y 4º. En el 2º y 3º periodos acompañado de “Parques naturales” y en el 3º y 4º con “Reservas naturales”.

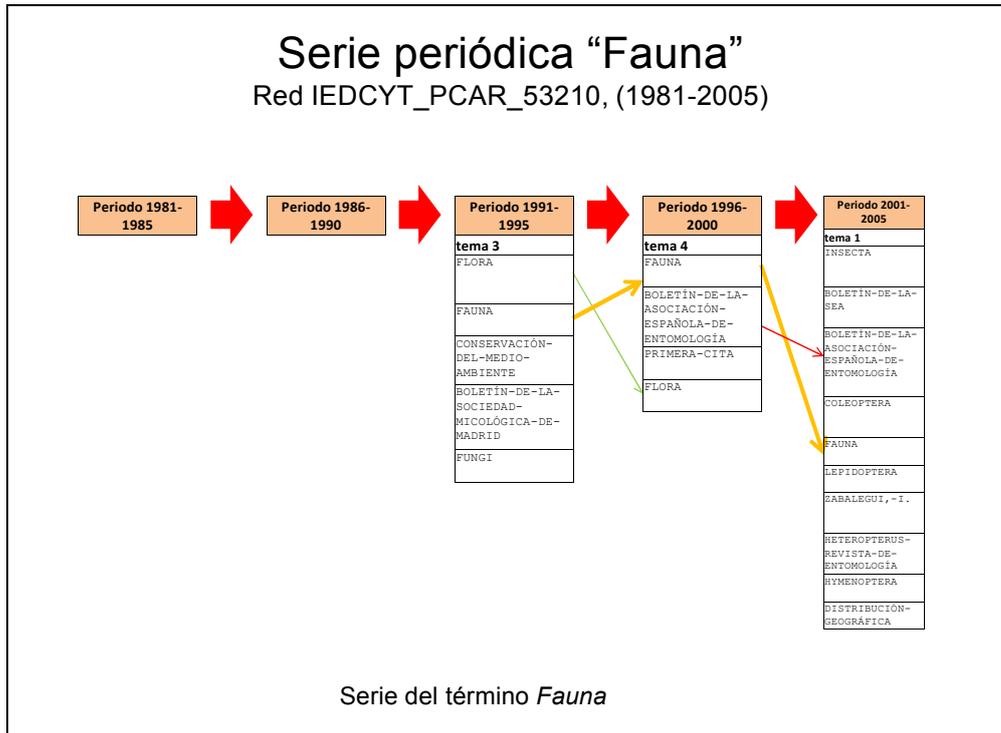


Figura 224: Serie del nodo "Fauna"

"Fauna" aparece en el 3º periodo en la Subred "Flora". Este último descriptor le acompaña en el 4º periodo en la subred "Fauna". En el 5º periodo forma parte de la Subred "Insecta" junto con "Boletín de la Asociación Española de Entomología" que le acompaña desde el 4º periodo.

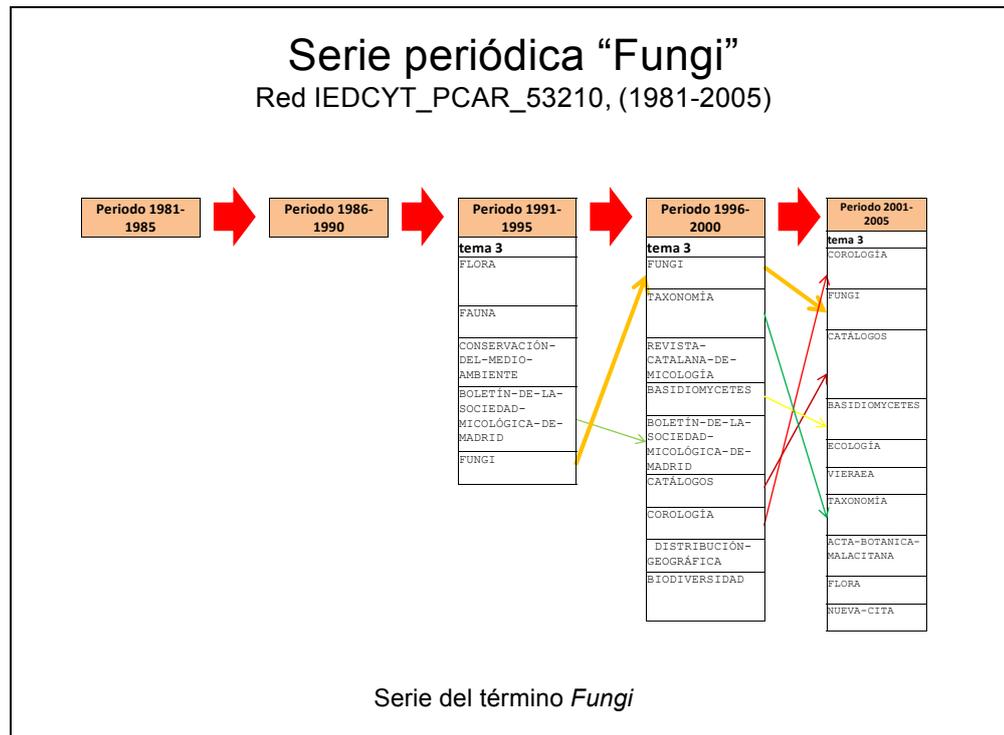


Figura 225: Serie del nodo "Fungi"

"Fungi" es un nodo que aparece en el 3º periodo en la Subred "Flora". En el 4º periodo constituye la subred de nueve nodos "Fungi", en ésta subred constituye grupo de cambio con "Corología", "Catálogos", "Basidiomicetes" y "Taxonomía"; grupo que se mantiene en la Subred "Corología" del 5º periodo.

Se ha realizado el análisis dinámico de la Red de Investigadores IEDCYT_A_32210 (1981-2005) y se ha obtenido la serie periódica de las Subredes Estratégicas de Investigadores de la Figura nº 226.

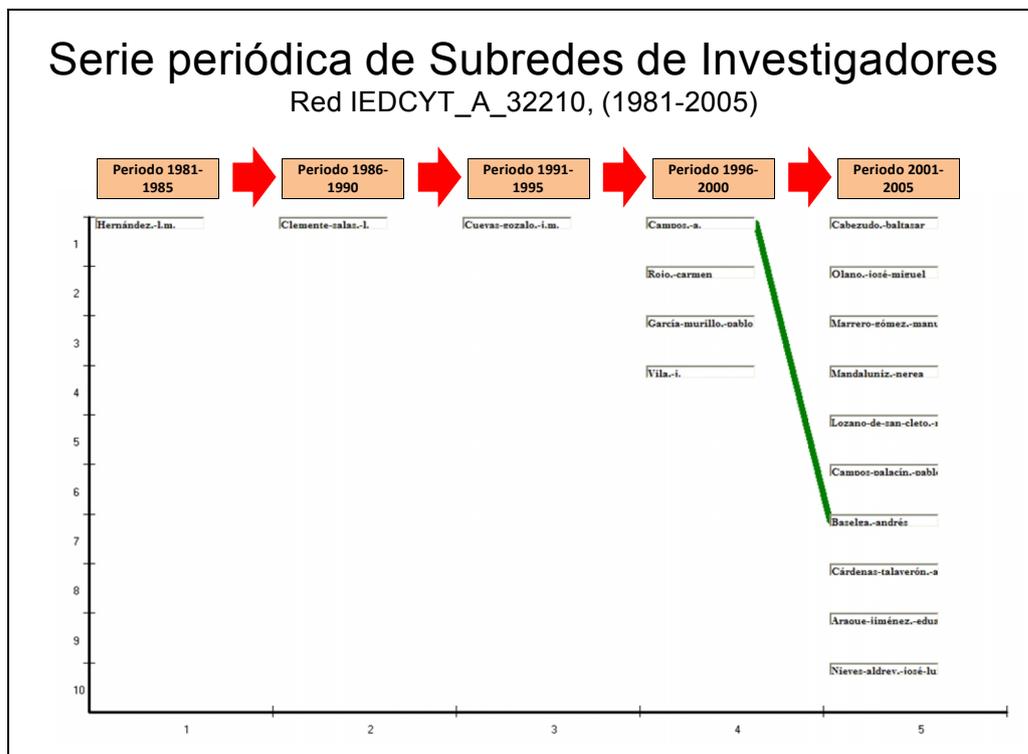


Figura 226: Serie periódica de subredes estratégicas de investigadores de la Red IEDCYT_A_33210

La serie periódica de subredes estratégicas de investigadores tiene las siguientes características:

- Existen subredes estratégicas de investigadores en todos los periodos.
 - Subred del periodo 1981-1985: "Hernández, L.M."
 - Subred del periodo 1986-1990: "Clemente Salas, L."
 - Subred del periodo 1991-1995: "Cuevas Gozalo, I.M."
 - Subredes del periodo 1996-2000: "Campos, S.", "Rojo, C.", "García Murillo, P." y "Vila, I.",
 - Subredes del periodo 2001-2005: "Cabezudo, B.", "Olano, J.M.", "Marrero Gómez, M.", "Mandaluniz, N.", "Lozano de San Cleto", "Campos Palacín, P.", "Baselga,

A.", "Cárdenas Talaverón, A.", "Araque Jiménez, E." y "Nieves Aldrey, J.L."

- La única serie de subredes de investigadores traducida que se observa es "Campos, A." y "Baselga, A.", 4º y 5º periodos respectivamente. En ambas subredes el tándem "Novoa, F." y "Baselga, A." constituye el par de investigadores que se mantiene (ver Figura nº 227).

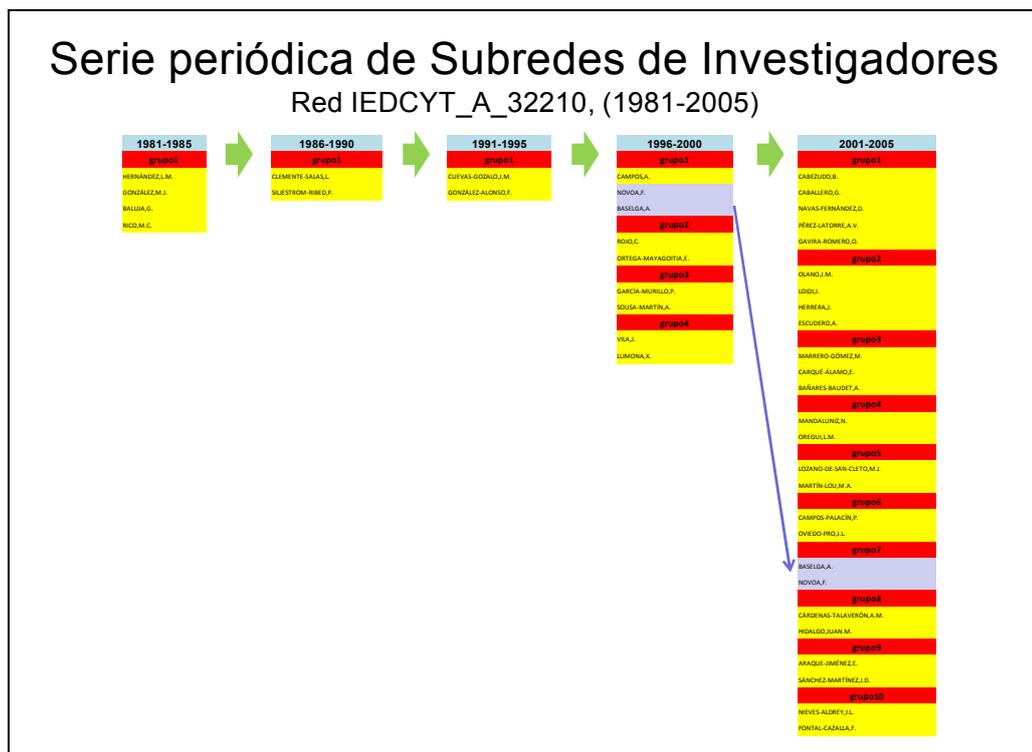


Figura 227: Serie periódica de las Subredes de Investigadores; se incluyen los investigadores que aparecen como nodos en las diferentes Subredes.

6.6.4. PARÁMETROS VECT DE LA RED IEDCYT_PCAR_53210

Como ya se ha comentado en el apartado de metodología, el parámetro CTECT mide la centralidad de un descriptor en la Red; el parámetro DTECT mide la fortaleza de las uniones establecidas entre los descriptores de la subred o grupo y, por último, el parámetro zTECT nos mide la importancia absoluta de un descriptor (palabra clave, autor o revista) en la Red.

$$zVECT = CVECT + DVECT$$

Se han elaborado tablas de las Palabras Clave (Figura nº 228 y 229), de los Investigadores (Figura nº 230) y de las Revistas (Figura nº 231) de las Subredes Estratégicas de Investigación, con los valores C-VECT, D-VECT y z-VECT de los nodos. Los valores máximos para CVECT y DVECT es 100 y para zVECT 200.

PALABRAS CLAVE	C-VECT	D-VECT	z-VECT
FITOPLANCTON	83,70	100,00	183,70
EUTROFIZACIÓN	83,48	100,00	183,48
TELEDETECCIÓN	71,35	97,31	168,66
BRIOPHYTA	80,96	70,67	151,63
MUSCI	80,75	70,67	151,42
HEPATICAE	80,57	70,67	151,24
TAXONOMÍA	85,86	48,27	134,12
EVOLUCIÓN	86,44	47,63	134,07
BASIDIOMYCETES	85,39	48,27	133,65
FUNGI	84,96	48,27	133,23
ASCOMYCETES	84,84	48,27	133,11
GEOMORFOLOGÍA	85,45	47,63	133,08
HOLOCENO	85,17	47,63	132,80
AGARICALES	83,74	48,27	132,00
COLEOPTERA	91,55	40,15	131,70
INSECTA	90,72	40,15	130,88
LEPIDOPTERA	90,85	29,82	120,67
PAPILIONOIDEA	90,31	29,82	120,13
VALOR-DE-USO	89,49	27,65	117,14
OCIO	89,06	27,65	116,71
FORMICIDAE	91,47	23,05	114,52
HYMENOPTERA	91,05	23,05	114,10
GESTIÓN-AMBIENTAL	98,08	15,56	113,63

Figura 228: Palabras Clave de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 y sus valores CVECT, DVECT y zVECT (1).

PALABRAS CLAVE	C-VECT	D-VECT	z-VECT
OFERTA-TURÍSTICA	93,21	19,75	112,96
ACTIVIDADES-RECREATIVAS	91,79	21,05	112,84
DEMANDA-TURÍSTICA	93,03	19,75	112,78
ESPACIO-DE-OCIO	91,39	21,05	112,44
PLANEAMIENTO-URBANÍSTICO	91,76	15,56	107,32
ECOSISTEMAS-ACUÁTICOS	85,08	19,66	104,74
AGUAS-SUBTERRÁNEAS	74,92	29,75	104,67
ACUÍFEROS	74,74	29,75	104,49
HIDROGEOLOGÍA	74,47	29,75	104,22
MOLLUSCA	82,00	20,74	102,74
PATRIMONIO-GEOLÓGICO	83,29	13,29	96,58
PASTIZALES	57,64	31,60	89,24
AGUAS-RESIDUALES	55,70	13,83	69,52
CONTAMINACIÓN-DE-AGUAS	54,69	13,83	68,52
FLORA-SILVESTRE	44,66	12,57	57,23
ANÁLISIS-DE-SUELOS	0,00	41,39	41,39
CLASIFICACIÓN-DE-SUELOS	0,00	41,39	41,39
ANATIDAE	0,00	15,28	15,28
AVES-ACUÁTICAS	0,00	15,28	15,28
CENSO	0,00	15,28	15,28
MAMALIA	0,00	11,55	11,55
ALIMENTACIÓN-ANIMAL	0,00	11,12	11,12
PASTOS	0,00	11,12	11,12

Figura 229: Palabras Clave de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 y sus valores CTECT, DTECT y zTECT (2).

INVESTIGADORES	C-VECT	D-VECT	z-VECT
ROJO,CARMEN	83,46	100,00	183,46
CUEVAS_GOZALO,J.M.	71,72	97,31	169,03
GONZÁLEZ_ALONSO,F.	71,69	97,31	169,00
NOVOA,FRANCISCO	92,52	69,14	161,66
BASELGA,ANDRÉS	92,41	69,14	161,55
ZABALEGUI,I.	89,54	69,14	158,68
SÁNCHEZ_MARTÍNEZ,JOSÉ_DOMINGO	95,39	59,26	154,64
ARAQUE_JIMÉNEZ,EDUARDO	95,22	59,26	154,47
CABEZUDO,BALTASAR	82,97	57,53	140,50
PÉREZ_LATORRE,ANDRÉS_V.	82,91	57,53	140,44
SILJESTROM_RIBED,P.	86,15	47,63	133,77
CLEMENTE_SALAS,L.	85,96	47,63	133,59
ESTEVE_RAVENTÓS,FERNANDO	84,29	48,27	132,56
ORTEGA,A.	84,27	48,27	132,53
HIDALGO,JUAN_M.	92,16	40,15	132,31
MORENO,GABRIEL	83,95	48,27	132,21
CÁRDENAS_TALAVERÓN,A.M.	92,06	40,15	132,21
SALAZAR,CARLOS	86,91	27,65	114,57
VALLE_TENDERO,F.	86,81	27,65	114,47
NIEVES_ALDREY,JOSÉ_LUIS	90,26	23,05	113,30
ALDEZABAL, ARANTZA	0,00	17,28	17,28
MORENO ARROYO, BALDOMERO	0,00	15,28	15,28

Figura 230: Investigadores de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 y sus valores CTECT, DTECT y zTECT.

REVISTAS	C-VECT	D-VECT	z-VECT
ANALES-DEL-JARDÍN-BOTÁNICO-DE-MADRID	83,11	100,00	183,11
HETEROPTERUS-REVISTA-DE-ENTOMOLOGÍA	89,55	69,14	158,68
ACTA-BOTANICA-MALACITANA	83,53	57,53	141,06
REVISTA-CATALANA-DE-MICOLOGÍA	85,74	48,27	134,00
BOLETÍN-DE-LA-SOCIEDAD-MICOLÓGICA-DE-MADRID	84,71	48,27	132,97
BOLETÍN-DE-LA-ASOCIACIÓN-ESPAÑOLA-DE-ENTOMOLOGÍA	91,26	40,15	131,41
BOLETÍN-DE-LA-SEA	91,21	40,15	131,36
SHILAP-REVISTA-DE-LEPIDOPTEROLOGÍA	91,21	29,82	121,03
COLECCIÓN-TÉCNICA-ICONA	97,31	15,56	112,87
REA-REVISTA-DE-DEBATS-TERRITORIALS	92,35	15,56	107,91
LIMNETICA	84,36	19,66	104,03
REVISTA-DE-LA-ACADEMIA-CANARIA-DE-CIENCIAS	82,64	20,74	103,38
GEOGACETA	82,94	13,29	96,23
REVISTA-DE-PASTOS	58,05	31,60	89,65
LAZAROA	43,63	12,57	56,20
EDAFOLOGÍA-MADRID	0,00	41,39	41,39
NATURZALE-CUADERNOS-DE-CIENCIAS-NATURALES	0,00	17,28	17,28
OXYURA-REVISTA-SOBRE-LAS-ZONAS-HÚMEDAS	0,00	15,28	15,28
MISCELLANIA-ZOOLÓGICA	0,00	11,12	11,12
DOÑANA-ACTA-VERTEBRATA	0,00	11,12	11,12

Figura 231: Revistas de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210y su valores C-VECT, D-VECT y z-VECT.

6.6.5. CARTOGRAFÍA DEL CONOCIMIENTO

El nuevo conocimiento obtenido del análisis estratégico de las dos redes se ha llevado a **mapas cartográficos** de síntesis a los que se ha denominado **Mapas de Conocimiento Estratégico de las Redes Tecnocientíficas (Mapas CERT)**. Se han empleado en su construcción software y técnicas propias de los Sistemas de Información Geográfica.

Los mapas de conocimiento estratégico de la red son mapas topográficos temáticos y cualitativos. A partir de la capa inicial de información sobre la situación de los nodos (obtenida en base a sus coordenadas “Pajek-KK-similitud”) se ha dibujado y superpuesto a la anterior una capa topográfica de tintas hipsométricas (la elevación del terreno se visualiza mediante diferentes colores). Esta última capa de información traslada al mapa las medidas de centralidad de los nodos y densidad de las subredes.

En los Mapas CERT se visualiza la siguiente información:

- En planimetría la **proximidad entre los términos** (palabras clave, investigadores o revistas) es indicativa de su **índice de equivalencia (eij)**. Los términos cercanos tienen un valor alto de **eij** lo cual indica ocurrencias y coocurrencia similares.
- La **proximidad entre subredes o áreas estratégicas de investigación** indica **afinidad de su temática**.
- En planimetría la **proximidad de los términos al centroide** es expresión de su similitud con el centroide, es decir de su **centralidad nodal**.
- La **proximidad de las subredes o áreas estratégicas de investigación al centroide** es indicativa de su centralidad o **afinidad con el tema general de estudio** (áreas o espacios naturales protegidos, parques nacionales, parques naturales o reservas naturales).
- En altimetría la elevación de los términos es expresión de su **importancia absoluta**, que toma el valor del **parámetro zVECT (CVECT + DVECT)**.

Se han construido los siguientes mapas e imágenes 3D de la Red:

- Mapa cartográfico de la Red IEDCYT_PCAR_53210. Se ha dibujado el Centroide de la Red y circunferencias de diferente distancia al centroide (ver Figura nº 232),
- Mapa cartográfico de Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210 (ver Figuras nº 233),
- Mapa cartográfico de Áreas Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 (ver Figura nº 234),
- Correspondencia entre el Grafo de la Red de enlaces exteriores de las Subredes y el Mapa cartográfico de la Red (ver Figura nº 235),
- Imagen 3D de la Red IEDCYT_PCAR_5320 donde se indican las diferentes Subredes Estratégicas (ver Figura nº 236 y 237),
- Imagen 3D de la Red IEDCYT_PCAR_5320 donde se indican los Investigadores de las diferentes Subredes (ver Figura nº 238),
- Imagen 3D de la Red IEDCYT_PCAR_5320 donde se indican las Revistas de las diferentes Subredes (ver Figura nº 239), y
- Imagen 3D de la Red IEDCYT_PCAR_5320 donde se indican los Centros de Investigación de las diferentes Subredes (ver Figura nº 240).

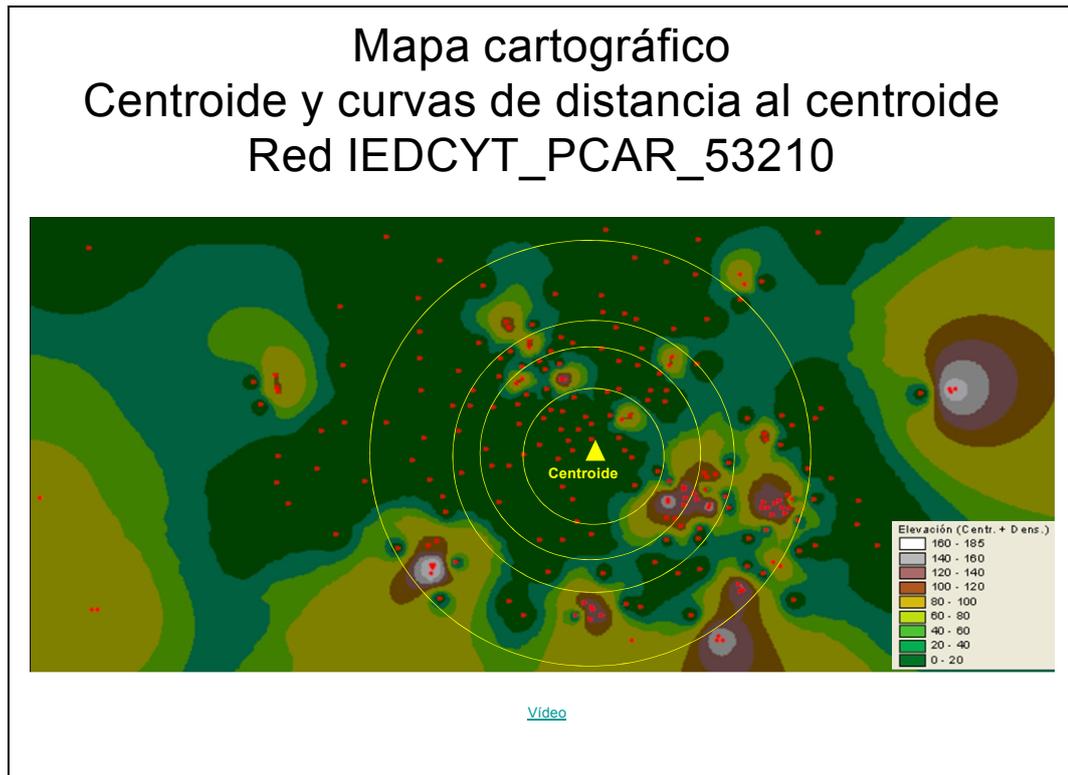


Figura 232: Mapa cartográfico de la Red IEDCYT_PCAR_53210. Se ha dibujado el Centroide de la Red y circunferencias de diferente distancia al centroide.

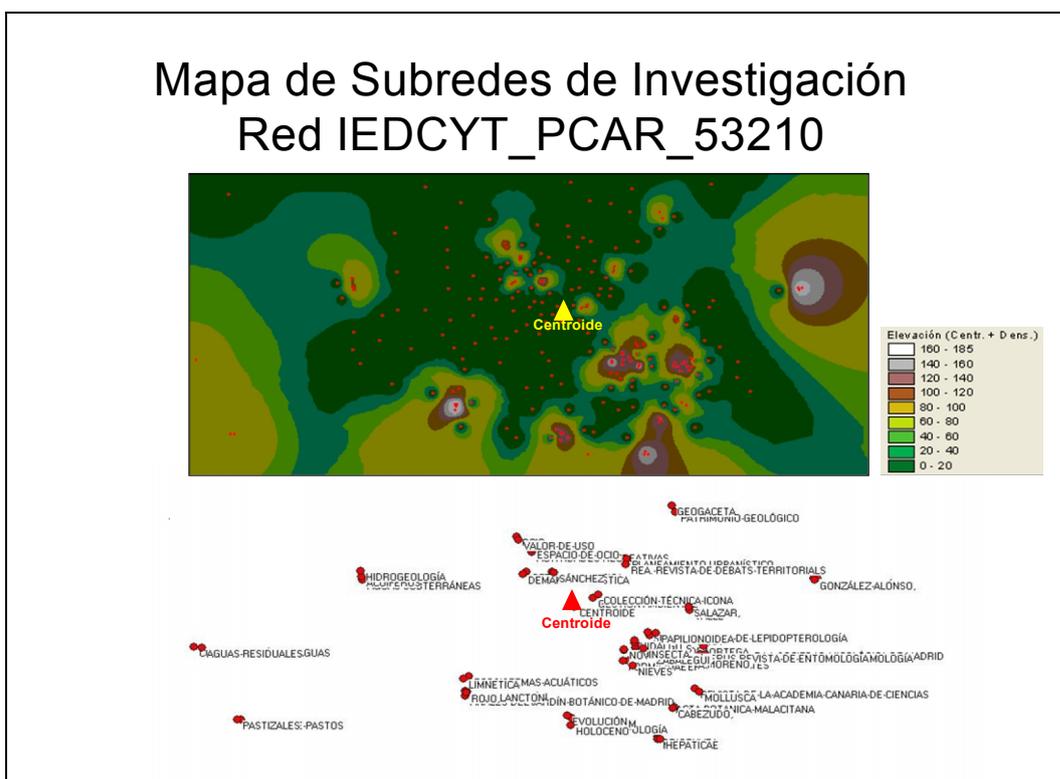


Figura 233: Mapa cartográfico de Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210

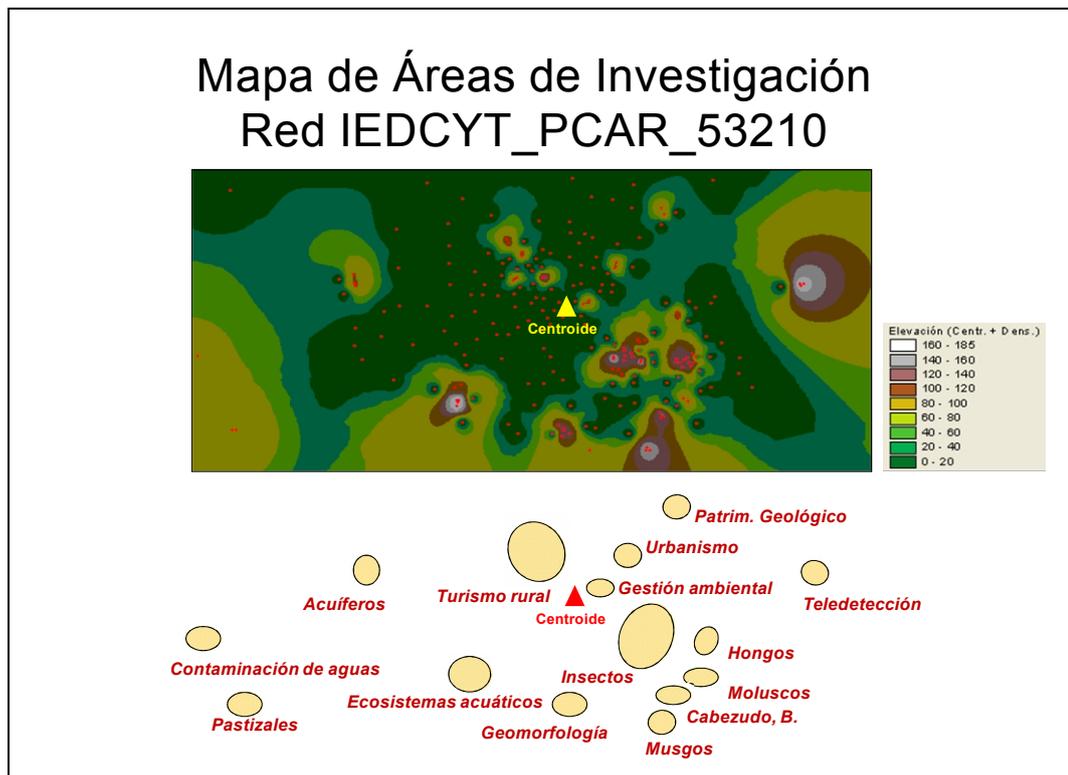


Figura 234: Mapa cartográfico de Áreas Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210

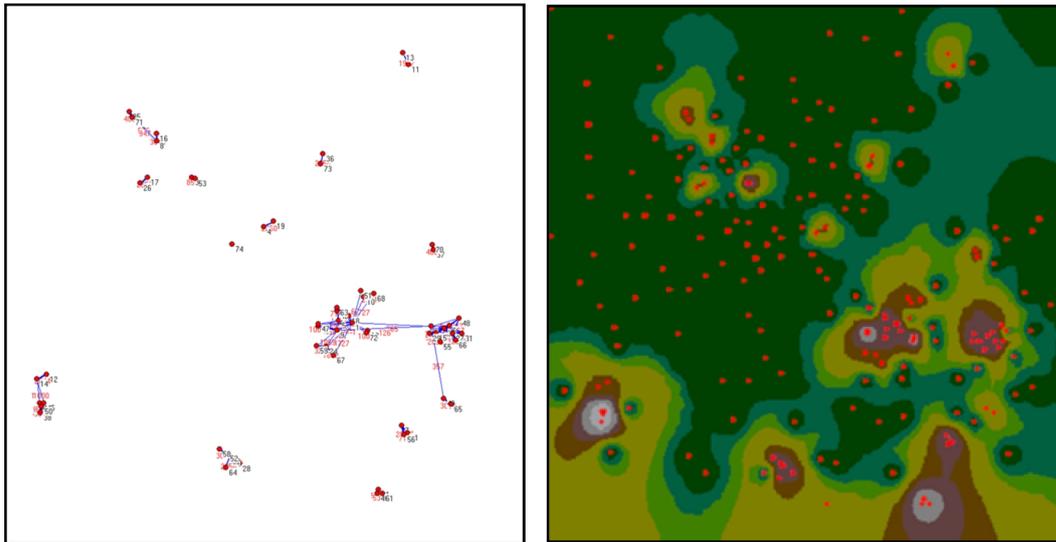


Figura 235: Imagen zoom comparativa de de la zona central del mapa cartográfico y del grafo de la Red IEDCYT_PCAR_53210 con los enlaces exteriores entre subredes.

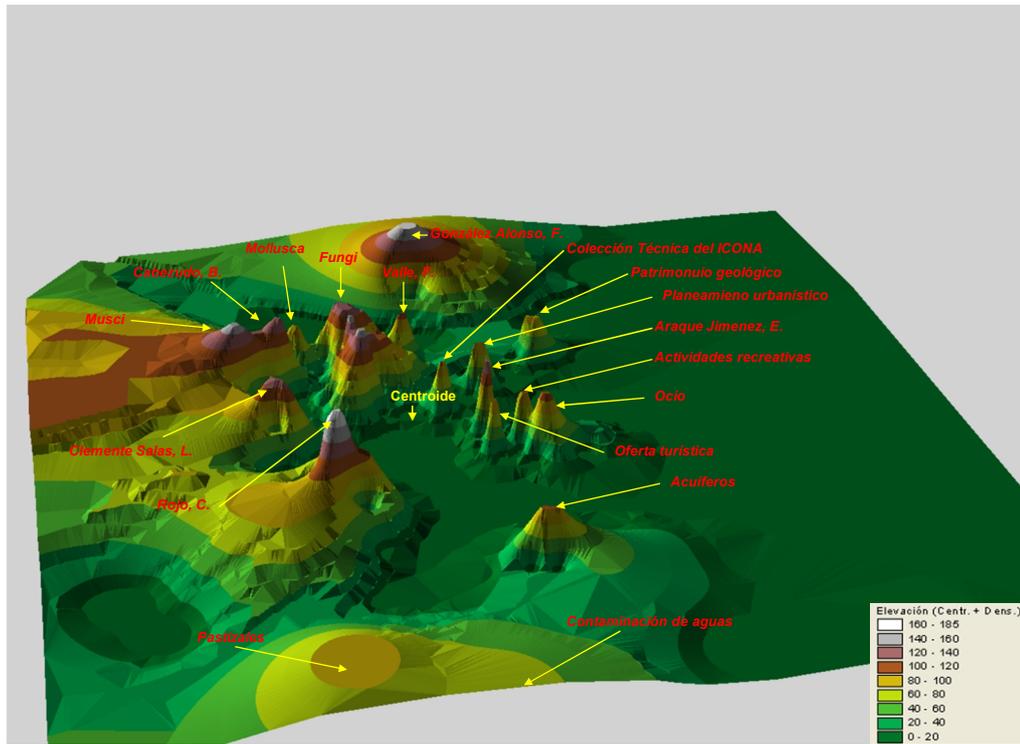


Figura 236: Imagen 3D de las Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210 (1)

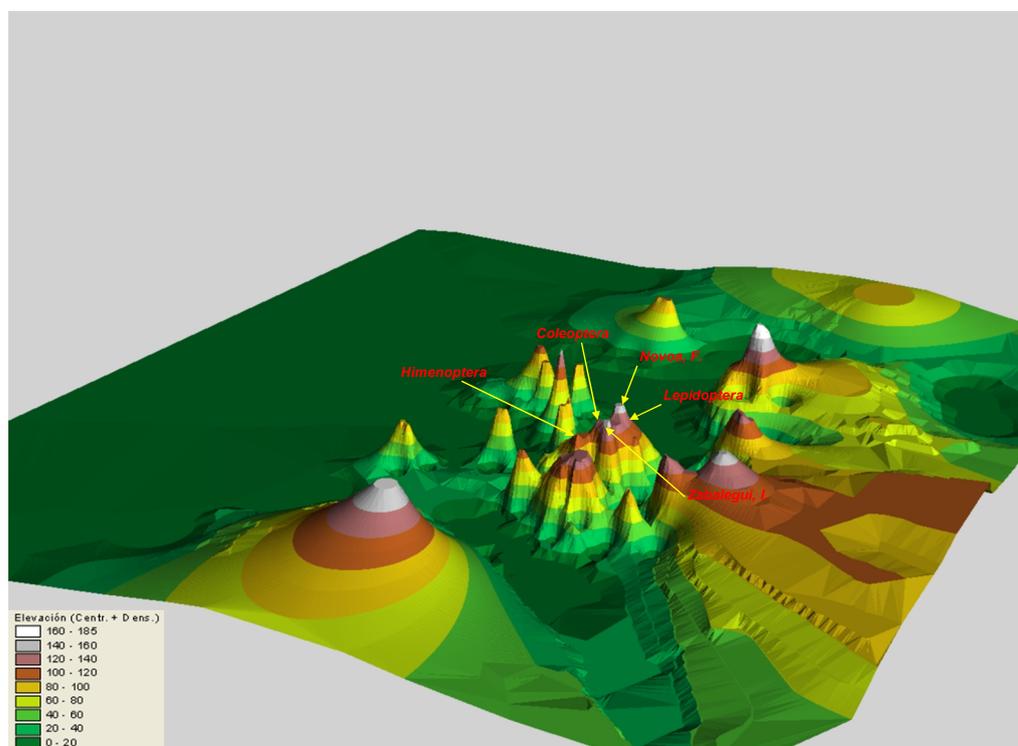


Figura 237: Imagen 3D de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 (2)

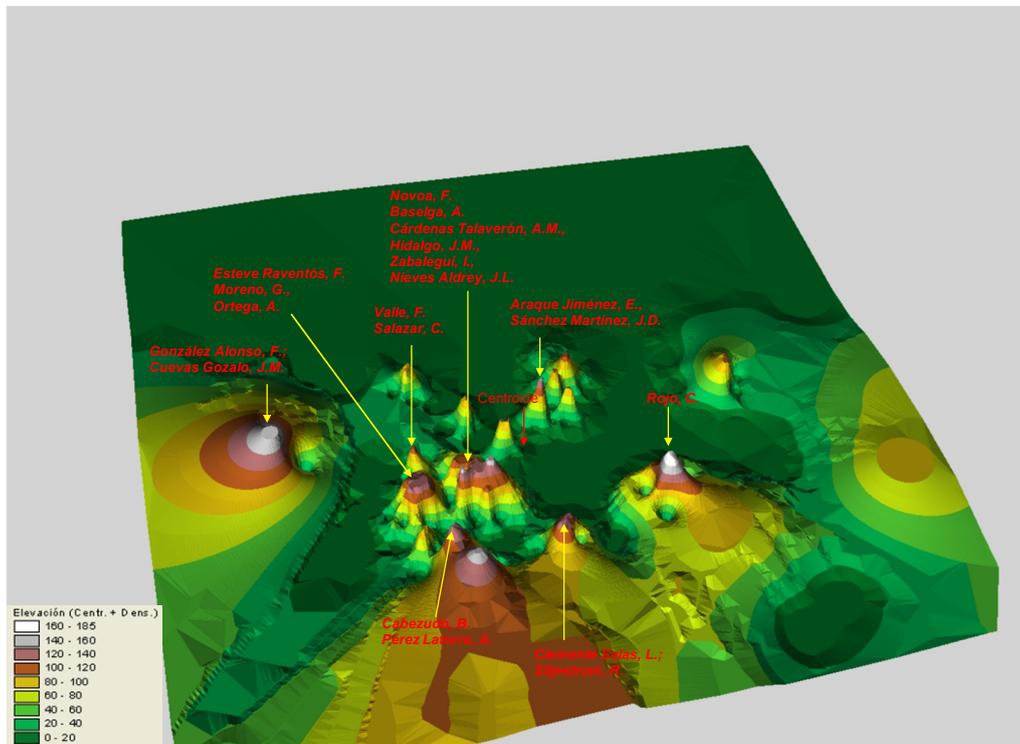


Figura 238: Imagen 3D de los Investigadores de las as Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210

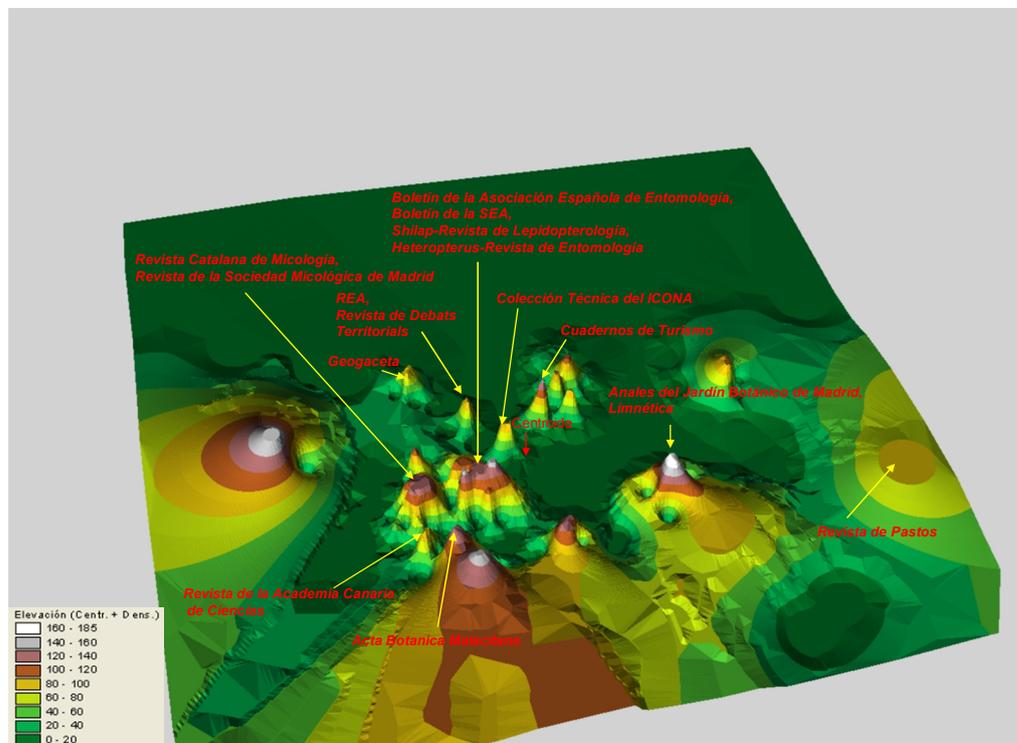


Figura 239: Imagen 3D de las Revistas de las as Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210

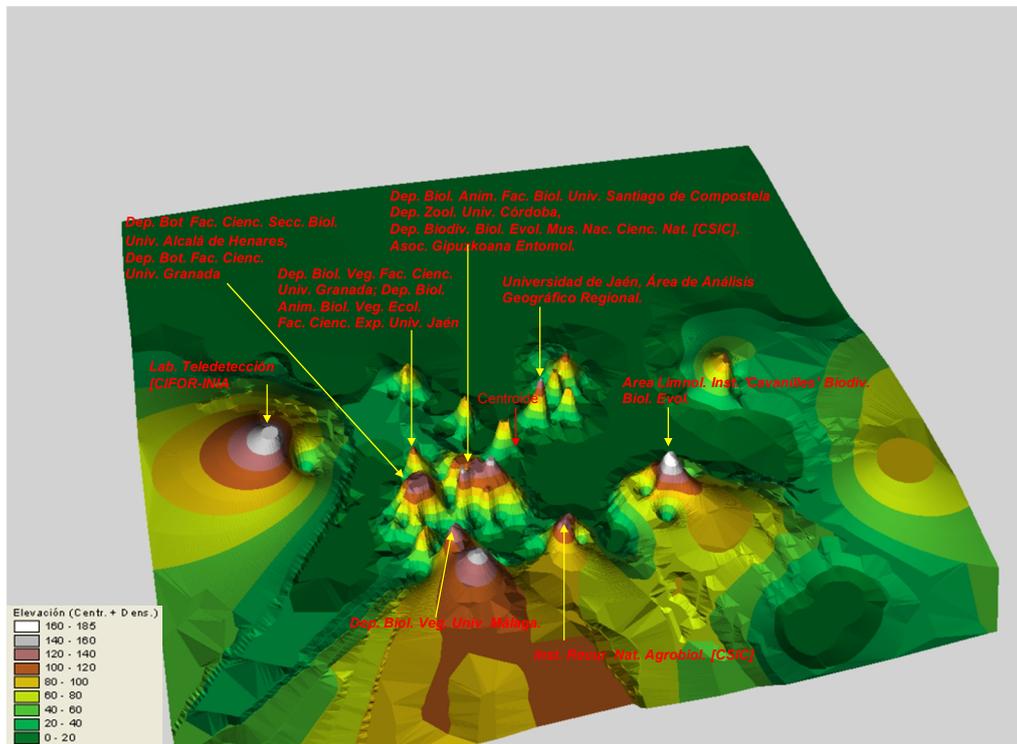


Figura 240: Imagen 3D de los Centros de Investigación de las Subredes Estratégicas de la Red IEDCYT_PCAR_53210

6.6.6. MAPA DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA I-VECT DE LA RED IEDCYT_PCAR_53210 (1981-2005)

Los **Mapas de Importancia Estratégica**, Mapas I-VECT, de las redes son mapas topográficos, temáticos y cualitativos; representan sobre una base topográfica hipsométrica, obtenida a partir de las medidas de centralidad y de densidad, la situación de los nodos según su posicionamiento en el diagrama estratégico de la red (ver Figuras 243, 244 y 245).

En los **Mapas I-VECT** de las redes se muestran gráficamente **tres capas de información**:

- La **centralidad de los términos** (C-VECT) mediante curvas de isovalor, en planimetría.
- La **importancia absoluta de los términos** medida mediante el parámetro z-VECT (suma de los parámetros C-VECT y D-VECT), en altimetría; la altitud (elevación del terreno) se

visualiza mediante diferentes tintas hipsométricas (ver Figura 241).

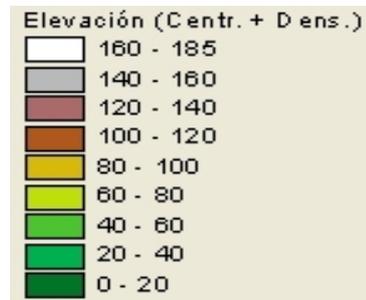


Figura 241: Tintas hipsométricas que indican elevación.

- la **importancia estratégica de los nodos** I-VECT, derivada de su posición en el diagrama estratégico de la red, mediante símbolos (ver Figura 242).

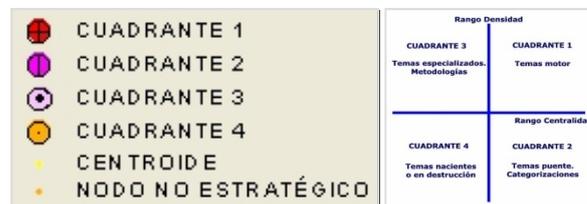


Figura 242: Simbología I-VECT.

7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Las técnicas de agrupamiento empleadas para la formación de subredes estratégicas en Leximappe (Callon, Courtial, & Turner, 1991) (Ruíz-Baños, 1996) están basadas en dos algoritmos "agrupamiento sobre centros simples" o "agrupamiento por enlace simple" (Bailón-Moreno & Ruíz-Baños, 2005). De éstos el que mejor se corresponde con las técnicas de análisis de redes es el agrupamiento por enlace simple, consistente en la formación de grupos con un número máximo de nodos unidos por enlaces de valor superior a un valor concreto. En el presente trabajo se ha conseguido idéntico resultado al agrupamiento por enlace simple con técnicas de análisis de redes. Una vez trazado el grafo de la red mediante el algoritmo de Kamada-Kaway se han eliminado los enlaces por debajo del valor concreto que nos permite obtener grupos de un número máximo de nodos. Este método permite obtener además de las imágenes gráficas individuales de los grupos de nodos, la imagen gráfica de conjunto de la red en la que dichos grupos están posicionados unos respecto a otros según su similitud y respecto al centroide según su centralidad. Esto último permite la construcción de unidades estratégicas de nivel superior a las subredes, las áreas estratégicas de investigación.

En Inteligencia Competitiva (*Business Intelligence*) la Toma de Decisiones (*Making Decisions*) se ve facilitada mediante la elaboración de informes finales sintéticos y visuales, que han de ser fácilmente inteligibles ya que van dirigidos habitualmente a usuarios finales a veces no expertos en las técnicas de análisis.

Los Diagramas estratégicos fruto de los análisis de Vigilancia Estratégica, Científica y Tecnológica sitúan los elementos de estudio (en el presente caso, las subredes de investigación) en función de los parámetros de centralidad y densidad de cada uno de ellos, pero no dan información sobre su posición en el conjunto de la red ni sobre su posición respecto a las otras subredes, así como tampoco es posible detectar en ellos las agrupaciones de subredes (áreas de investigación) (ver Figura nº 246).



Figura 246: Diagrama estratégico de temas de investigación en el Campo de los Tensioactivos. Tomado de R. Bailón (2003).

Para la visualización del nuevo conocimiento creado en este trabajo se buscaba mejorar la inteligibilidad y usabilidad de la información visual (diagramas y grafos) obtenida mediante el sistema de conocimiento Copalred. Para ello era preciso:

- Emplear una **metáfora visual** fácilmente perceptible por cualquier usuario final de la información.
- Utilizar un **sistema de referencia** que le permitiese al usuario posicionarse en los mapas y caracterizar a lo allí visualizado según su situación respecto a dicho sistema de referencia.
- Utilizar unas **unidades de medida cartográficas**.
- Cartografiar el conocimiento trasladando al elemento visual cuanto más conocimiento nuevo creado fuese posible sin menoscabo de la usabilidad ni de la comprensibilidad del resultado final para la Toma de Decisiones. Es decir, realizar un **mapa del conocimiento**.

Las **representaciones gráficas de los dominios documentales** empleadas más comúnmente en la literatura científica son:

- **Los Diagramas MDS**. Obtenidos mediante análisis MDS. Los elementos se sitúan en un espacio en dos dimensiones. No poseen sistema de referencia. Ejemplos:

- **Los Grafos de las redes.** Se obtienen mediante diversos algoritmos de trazado; los más empleados son Kamada Kaway y Pathfinder. Emplean las metáforas visuales de la red o del árbol. Los elementos se sitúan en un espacio de dos dimensiones. No poseen sistema de referencia ni unidad de medida. Pueden ser:
 - Redes de citación:
 - Redes de citación de revistas (Torres-Salinas & Delgado López-Cózar, 2009)
 - Redes de coautorías (De la Rosa Troyano, Martínez Gasca, González Abril, & Velasco Morente, 2005)
 - Redes de cocitación:
 - Redes pathfinder
 - Categorías ISI (Cienciogramas, (Vargas-Quesada, 2005) (Ver Figura nº 249).

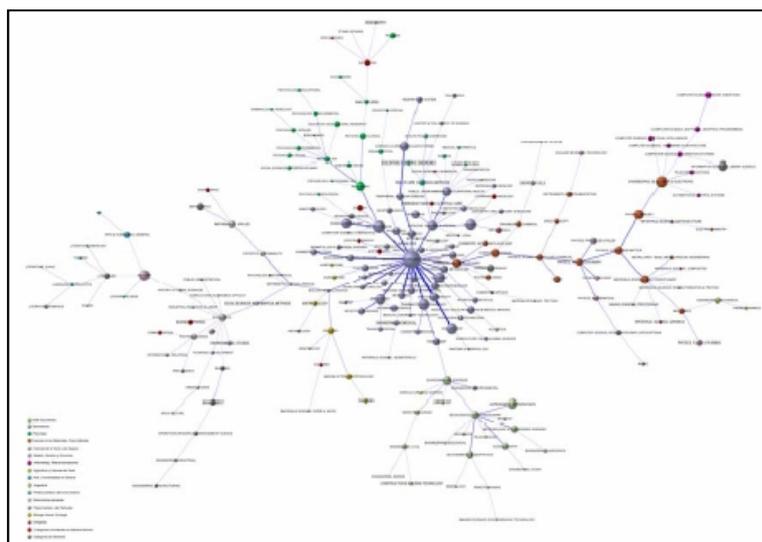


Figura 249: Cienciograma del Dominio Científico USA 2002. Tomado de Vargas-Quesada, De Moya Anegón, Chinchilla-Rodríguez y González-Molina (2006).

- Cocitación de autores (Chen & Carr, 1999)
- Redes de coocurrencia de palabras (López-Herrera, Cobo, Herrera-Viedma, Herrera, Bailón-Moreno, & Jiménez-Contreras, 2009) (Ver Figura nº 250) o (Pino-Díaz J. , 2005).

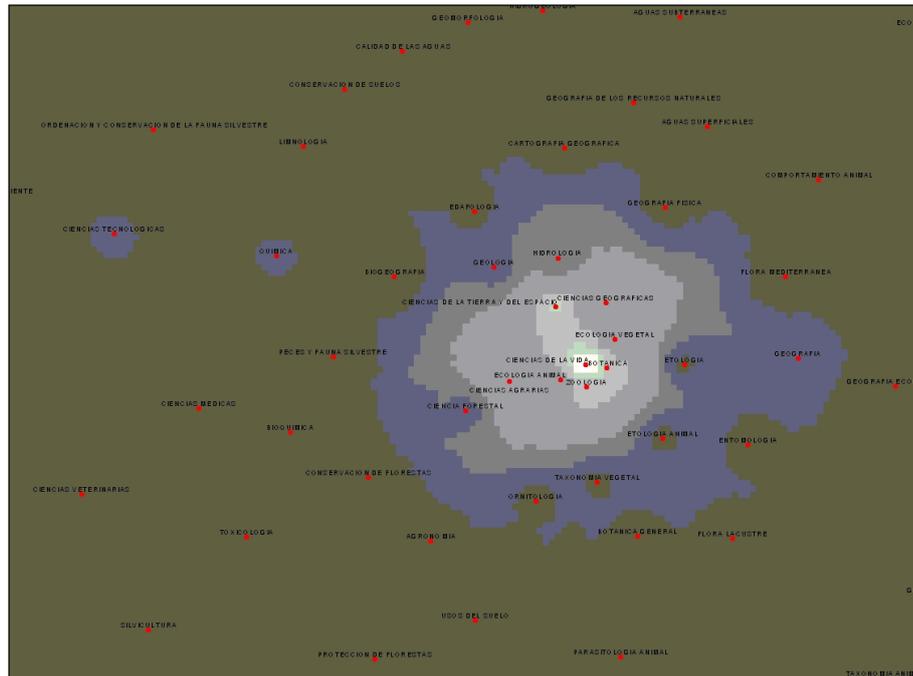


Figura 252: Mapa cartográfico de teselas de “centralidad por autovalor” de la Red “Disciplinas de Ciencia y Tecnología” del dominio documental “Tesis doctorales sobre áreas protegidas leídas en España durante el periodo 1979-2004”. Tomado de Pino-Díaz, José; Jiménez-Contreras, Evaristo; Ruíz-Baños, Rosario; Bailón-Moreno, Rafael (2009).

Los **diagramas** o **mapas MDS** permiten descubrir afinidades entre objetos o casos (SPSS Categorías 10.0). Son el resultado del análisis de escalamiento multidimensional (MDS) al que se somete la matriz de proximidades del conjunto estudiado. En los conjuntos documentales la matriz de proximidades se elabora a partir de las citas, cocitas o coocurrencias de los elementos de estudio del dominio (autores, revistas, centros, palabras clave, campos disciplinarios, áreas temáticas o categorías). En los estudios de marketing a los diagramas MDS se les denomina **diagramas perceptuales**.

Se recomienda el análisis de escalamiento multidimensional en aquellos estudios en lo que se busca obtener un conjunto de medidas de distancia entre un conjunto de objetos o casos (Meulman & Heiser). Solís Arias (2007) analizando los resultados visuales del MDS y de los algoritmos de trazado de grafos, aconseja su empleo en el caso de datos que *tengan inherente una baja dimensionalidad y que se conforman a la simetría y a la desigualdad triangular propia de los espacios métricos*, en cambio, cuando no sea el caso, recomienda el uso de los algoritmos de trazado de grafos. En los diagramas o mapas MDS se sitúan los elementos estudiados del dominio documental con respecto a dos dimensiones de modo que la proximidad entre los puntos es

indicativa de su grado de citación, cocitación o coocurrencia conjunta. La orientación de los ejes es arbitraria y pueden rotarse si se desea obtener una mejor interpretación (Linares, 2001). Aún así suele ocurrir que las dos dimensiones no tengan una interpretación clara por lo que se aconseja entonces realizar un análisis de conglomerados jerárquico (Conchillo Jiménez & Ruíz Gallego-Largo, 1993) o un análisis factorial (Guerrero Casas & Ramírez Hurtado) y contrastar ambos para buscar similitudes entre ambos. Aunque los ejes de las dos dimensiones aparecen subdivididos en unidades de medida estos diagramas carecen de sistema de referencia espacial.

Los **grafos de las redes** son muy utilizados en las representaciones gráficas de los dominios documentales. Las redes formadas por nodos y enlaces pueden ser visualizadas de diferente manera según los distintos tipos de algoritmos de trazado elegidos para su construcción.

Los **cienciogramas** son grafos de redes de dominios documentales en los que los nodos pueden ser categorías ISI o áreas temáticas. En su trazado se emplean los algoritmos de Kamada-Kawai y Pathfinder. El algoritmo de Kamada-Kawai es un algoritmo de fuerzas que trabaja situando próximas entre si las categorías más cocitadas y por consiguiente alejadas entre si las no cocitadas y las apenas cocitadas. El algoritmo Pathfinder es un algoritmo de poda que se utiliza para obtener una red con un número mínimo de enlaces entre nodos. En la visualización de la información emplea la metáfora visual de árbol hiperbólico sencillo. Son adecuados para representar grandes dominios científicos. Los cienciogramas se construyen en base a las Categorías ISI que agrupan a las distintas revistas (243 categorías en el año 2000). Las categorías (nodos de la red) se representan con un tamaño proporcional a su número de documentos. Los enlaces entre categorías indican la intensidad de su cocitación no normalizada (cocitación de las revistas versus cocitación de las categorías). En estos grafos los nodos de mayor cocitación ocupan las posiciones centrales y los menos cocitados las periféricas. La técnica de análisis factorial permite además agrupar las diferentes categorías en áreas temáticas, las cuales se reconocen en el grafo mediante colores distintivos; los nodos o categorías pertenecientes a una misma área temática aparecen con el mismo color. Estos grafos carecen de sistema de referencia espacial.

Los **mapas cartográficos** de dominios documentales son verdaderos mapas obtenidos mediante sistemas de información geográfica. El análisis de los datos puede ser mediante MDS o análisis de redes. Tanto uno como otro método de análisis proporciona las coordenadas (x , y) de los nodos que se trasladan al SIG para dibujar el mapa 2D. A los nodos se les puede dotar de una tercera coordenada (coordenada z) lo cual permite obtener mapas de

isolíneas (similares a las curvas de nivel de los mapas topográficos) y a partir de éstos mapas 3D. La metáfora visual empleada es la del paisaje.

Los **mapas cartográficos de coordenadas MDS** presentan una distribución nodal similar al diagrama perceptual, es decir los nodos se distribuyen en un plano de dos dimensiones (dimensión 1 y dimensión 2). Aunque el análisis estadístico se realiza sobre matrices de proximidad, normalizadas o no, el resultado presenta a veces difícil interpretación, como se ha visto con anterioridad. En estos mapas no existe sistema de referencia cartográfico.

Los **Mapas CERT** contruídos en este trabajo presentan idéntica distribución nodal que la red. La red se ha obtenido a partir de la matriz normalizada de índices de equivalencia entre nodos (palabras clave, autores y revistas). En este trabajo se ha empleado en el trazado de la red el algoritmo de Kamada-Kawai. Ya se ha comentado anteriormente que este algoritmo de fuerza sitúa próximos entre sí a los nodos de mayor grado de relación (en este caso de mayor índice de equivalencia). Como novedad importante se ha dotado a los mapas de un sistema de referencia cartográfico: el centroide de la red, "punto cardinal" de referencia, y las unidades de medida cartográficas: centralidad nodal (obtenida a partir de la distancia euclídea de cada nodo con el centroide de la red) y la elevación (C-VECT+D-VECT). La cercanía o lejanía de cualquier nodo respecto al centroide es expresiva de su centralidad respecto al conjunto de la red. Los nodos de mayor centralidad son los nodos mejor relacionados con el resto, es decir, los nodos más próximos al tema de estudio (en este trabajo: las áreas protegidas, parques nacionales, parques naturales, reservas naturales, etc.). La elevación de las colinas indica la importancia absoluta de los nodos estratégicos de la red.

Los **Mapas I-VECT** (ver Figuras nº 253 y 254) trasladan la información del diagrama estratégico al mapa cartográfico de coordenadas de la red. Las tres coordenadas de los puntos del mapa son las coordenadas (x , y), de los nodos en la red, y la coordenada (z), suma de los parámetros de centralidad, C-VECT, y densidad, D-VECT, de los nodos estratégicos. Son mapas donde se visualiza el nuevo conocimiento creado tras el análisis de Vigilancia Estratégica Científica y Tecnológica realizado mediante el sistema de conocimiento al conjunto documental. Los mapas de importancia I-VECT son mapas de conocimiento donde se visualizan:

- Los términos estratégicos, simbolizados según el cuadrante del diagrama estratégico que ocupan las subredes a las que pertenecen.
- Las subredes estratégicas de investigación, posicionadas respecto a las otras subredes según su similitud y posicionadas respecto al centroide de la red según su centralidad.

- Las áreas estratégicas de investigación posicionadas respecto a las otras áreas estratégicas según su similitud y posicionadas respecto al centroide de la red según su centralidad.
- El relieve de la red formado por el conjunto de colinas (subredes estratégicas) de alturas diferentes (según las coordenadas z-VECT de sus términos) y de localizaciones distintas en el mapa (según la centralidad de sus nodos).

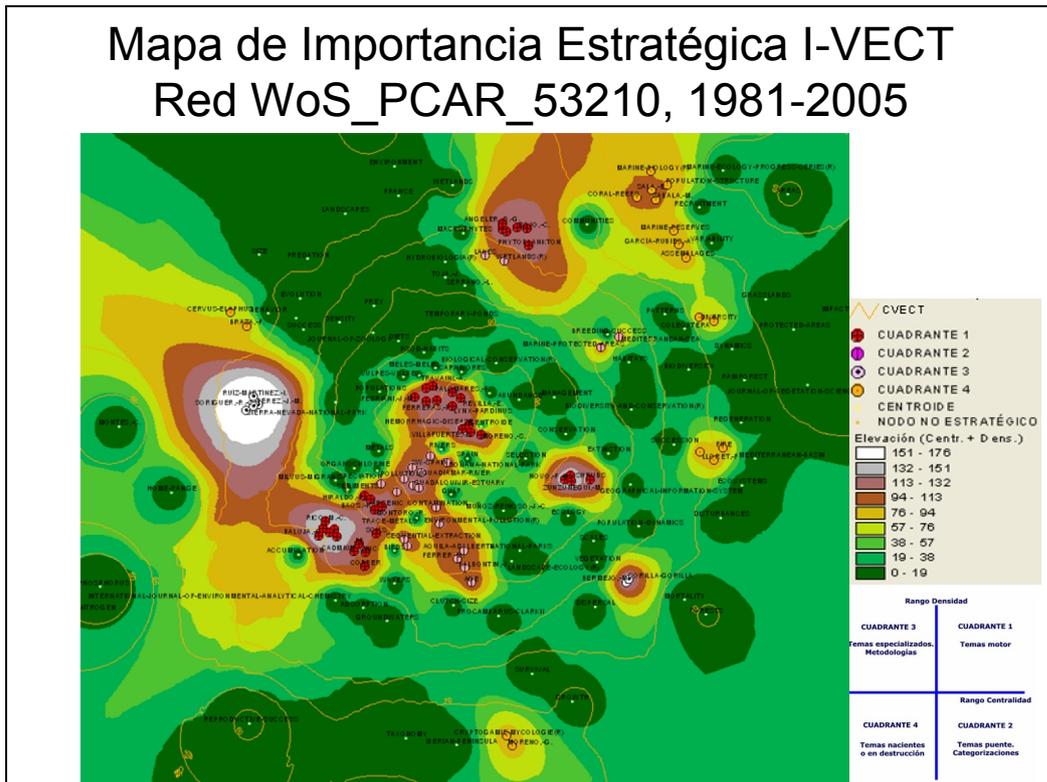


Figura 253: Mapa de Importancia Estratégica I-VECT de la Red WoS_PCAR_53210, 1981-2005.

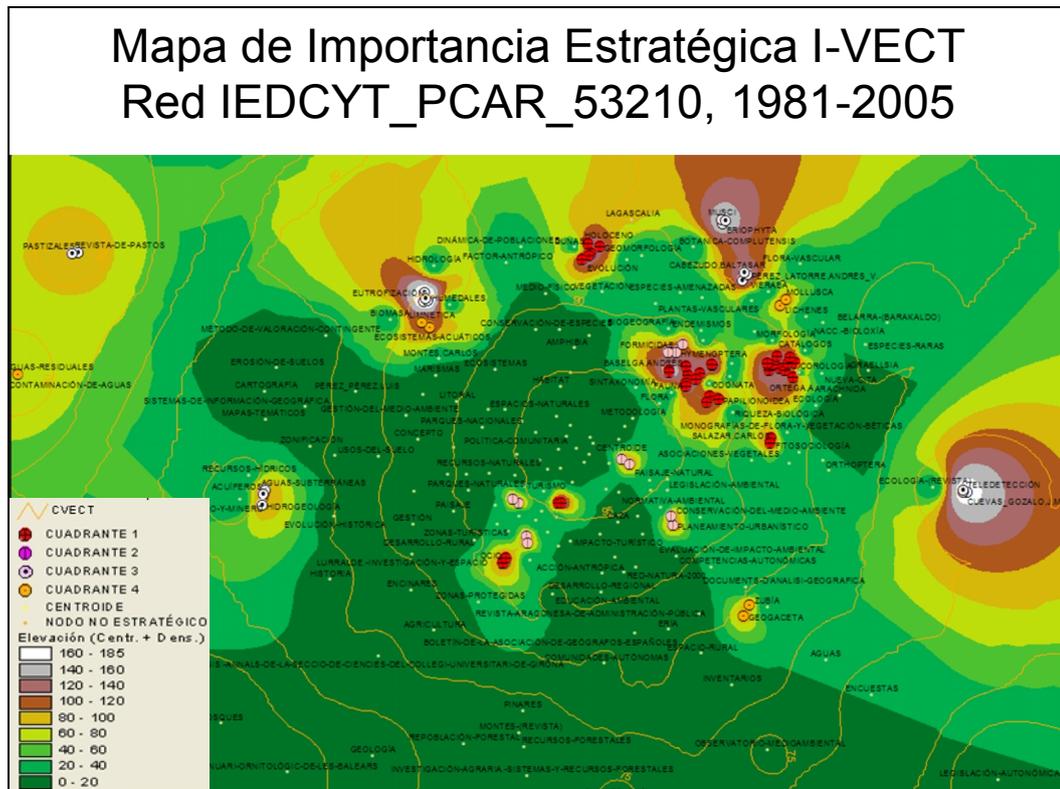


Figura 254: Mapa de Importancia Estratégica I-VECT de la Red IEDCYT_PCAR_53210, 1981-2005.

El análisis de dominios documentales con Sistemas de Conocimiento unido a las técnicas de análisis VECT permite obtener nuevo conocimiento de gran interés en la Toma de Decisiones. Además los informes de síntesis estratégica se enriquecen, como se ha visto, con la cartografía del nuevo conocimiento obtenido.

El análisis de redes aplicado a las redes de investigación permite obtener grafos normalmente con múltiples enlaces que hacen que el resultado final sea difícilmente interpretable. Por ello se han ideado diferentes técnicas para “aclerar los enlaces ” de la red, por ejemplo:

- El algoritmo de poda Pathfinder simplifica y disminuye el número de enlaces de la red y conserva un mínimo de enlaces entre los nodos.
- El análisis VECT elimina los enlaces débiles y conserva las subredes de enlaces más fuertes.

Los SIG pueden ser empleados tanto para la construcción de los mapas cartográficos de coordenadas de los nodos de la red del dominio documental,

como para el análisis de dichos mapas, ya que poseen eficaces herramientas visuales (herramientas de zoom de ampliación/reducción y de desplazamiento de la vista sin variación de escala) y de búsqueda y de recuperación de la información de los mapas y de las tablas asociadas.

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo de "Análisis estratégico de la investigación española sobre Áreas Protegidas en el periodo 1981-2005" ha contribuido al desarrollo de elementos y técnicas de diversas disciplinas científicas:

- Estudio de Grafos,
- Vigilancia estratégica, científica y tecnológica,
- Ingeniería y cartografía del conocimiento, y
- Evaluación de la actividad científica y técnica.

1. Estudio de Grafos.

- 1.1. Se ha desarrollado el concepto de **centroide** de un Grafo G , del Espacio vectorial V , proyectado mediante la función KK (algoritmo Kamada Kaway) sobre el Plano euclídeo E .
- 1.2. Se ha desarrollado el concepto de **centralidad nodal** de un nodo A perteneciente a un Grafo G , del Espacio vectorial V , proyectado mediante la función KK (algoritmo Kamada Kawai) sobre el Plano euclídeo E .

2. Vigilancia Estratégica Científica y Tecnológica:

- 2.1. Se ha desarrollado un **método gráfico para el análisis de las redes tecnocientíficas**.
 - 2.1.1. Visualización de la Red de Investigación, mediante el algoritmo KK, a partir de los datos obtenidos por el Sistema de Conocimiento CoPalRed,
 - 2.1.2. Cálculo y visualización del centroide KK de la Red,
 - 2.1.3. Construcción de las subredes con un número mínimo y máximo de nodos eliminando los enlaces inferiores a un valor y separando componentes en la Red, y
 - 2.1.4. Cálculo de la centralidad nodal (similitud con el centroide KK).
- 2.2. **Visualización de las áreas estratégicas de investigación** por agrupamiento de las subredes similares y próximas, conectadas o no.

3. Cartografía del Conocimiento:

3.1. Se ha desarrollado un nuevo método para la construcción de los **Mapas de Conocimiento Estratégico de Redes Tecnocientíficas (Mapas CERT)** y de los **Mapas de Importancia Estratégica (Mapas I-VECT)** (ver Figuras nº 255 y nº 256).

3.1.1. Para la percepción visual del conocimiento estratégico se han utilizado mapas cartográficos (mapas del conocimiento).

3.1.2. Como principio cognitivo se ha empleado la metáfora visual del paisaje (metáfora topográfica u orográfica).

3.1.3. Como herramienta para la construcción de los mapas se ha empleado un Sistema de Información Geográfica.

4. Evaluación de la Ciencia:

4.1. Se han obtenido los siguientes índices:

4.1.1. Parámetro de **Centralidad Nodal Normalizada de los Términos, C-VECT,**

4.1.2. Parámetro de **Densidad Nodal Normalizada de los Términos, D-VECT**

4.1.3. **Importancia Absoluta de los Términos, Z-VECT,** (suma de C-VECT y D-VECT), e

4.1.4. **Importancia Estratégica de los Términos, I-VECT.**

Estos índices:

a) Adquieren valores entre 1 y 200 (Z-VECT e I-VECT),

b) Permiten construir rankings conjuntos con las palabras clave, los investigadores y/o las revistas de las redes estudiadas.

c) Permiten construir rankings conjuntos de las redes estudiadas, sean éstas de una sola fuente documental (Web of Science) o de varias (ISOC + ICYT).

Análisis Estratégico Investigación Española Áreas Protegidas (1981-2005)		
	Red WoS	Red IEDCYT (ISOC-ICYT)
Nº Documentos	560	942
Nº Investigadores	1316	3595
Nº Revistas	249	223
Nº Élite de Investigadores	39	58
Nº Élite de revistas	16	15
Nº Nodos PCAR (Ocurr = 5, Cooc- = 3)	184	259
Nº Componentes de las Redes de Investigación (53210)	2 (Método gráfico)	6 (Método gráfico)
Nº Subredes Estratégicas de Investigación (53210)	27 (Copalred) / 22 (Método gráfico)	40 (Copalred) / 30 (Método gráfico)
Nº Nodos Estratégicos	147 / 88	182 / 88
Nº Palabras Clave Estratégicas	95 / 39	125 / 46
Nº Investigadores Estratégicos	44 / 43	24 / 22
Nº Revistas Estratégicas	8 / 6	33 / 20
Nº Áreas Estratégicas de Invest.	9 (Método gráfico)	22 (Método gráfico)

Tabla 35: Cuadro resumen del análisis estratégico de las redes.

Los dos métodos se complementan y cooperan en la consecución de un mejor análisis estratégico de las redes. A la potencia y rapidez del Sistema Copalred se unen los beneficios que proporciona el método del centroide en la visualización de los grafos de las redes y de las subredes y en la cartografía del conocimiento estratégico. El informe del análisis del dominio documental estudiado se completa y mejora con los mapas I-VECT lo cual favorece la **Toma de Decisiones** (ver Figura nº 257).

Los **diagramas MDS** no se han mostrado eficaces en la visualización de las redes. El **análisis MDS de las similitudes** (índices de equivalencia entre los nodos) no facilita la visualización de las agrupaciones de palabras asociadas, en cambio el **análisis MDS de las distancias geodésicas** se aproxima a la imagen real de las redes.

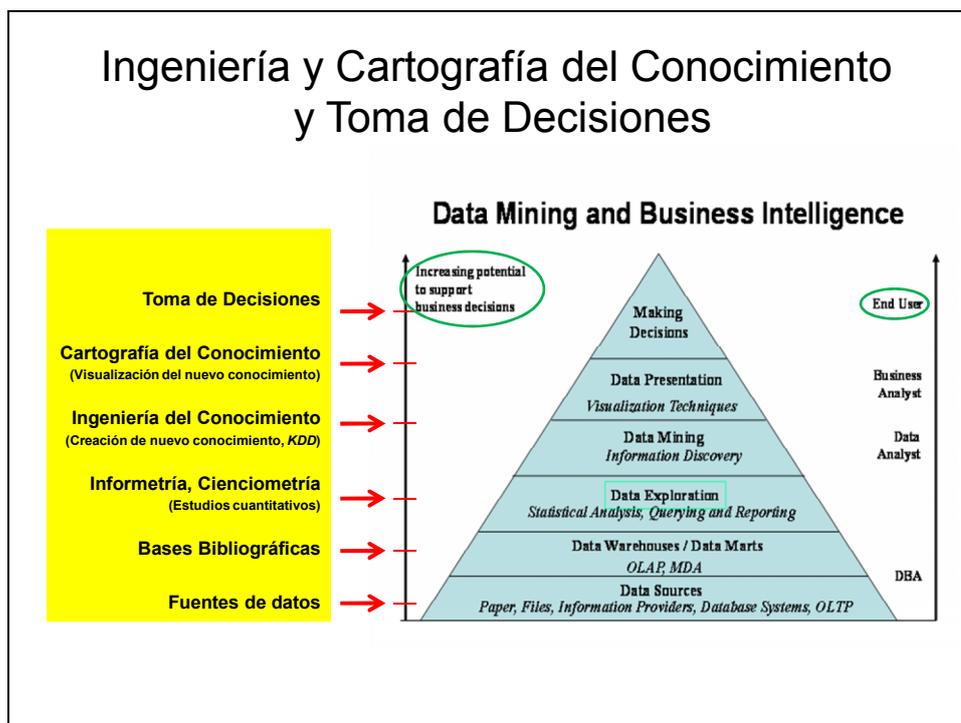


Figura 257: La Ingeniería y la Cartografía del Conocimiento en el proceso de Toma de Decisiones. Elaborado a partir de J. Han, M. Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, 2001, <http://freedownloadbooks.net/han-kamber-2001-ppt.html>

El estudio de los grafos de las redes mediante el software de análisis de redes Pajek aplicando el **algoritmo de energía de Kamada Kawai** y asignando a las aristas el valor de las similitudes (**índices de equivalencia**) ha permitido obtener grafos donde se visualizan con claridad las agrupaciones o **subredes estratégicas** de las palabras asociadas. Igualmente se visualizan las **áreas estratégicas** por agrupación de subredes próximas y conectadas o similares.

A partir de las coordenadas (x, y) de los nodos de las redes *Pajek-KK-similitud* se han construido **los Mapas de Conocimiento Estratégico de las Redes Tecnocientíficas, Mapas CERT**, empleando software SIG. La aplicación de los conceptos de centroide y de centralidad nodal a las redes *Pajek-KK-similitud* ha permitido construir mapas cartográficos estratégicos en los que los nodos y las subredes quedan referenciados respecto al centroide de la red. El centroide es el elemento central del sistema de referencia de los mapas 2D. La asignación de la coordenada z-VECT (C-VECT y D-VECT) a los términos estratégicos de las redes ha permitido construir **mapas cartográficos 3D** y visualizar el **relieve** de las redes en **realidad virtual**. La coordenada z-VECT añade a los mapas 2D información sobre la centralidad y densidad de las subredes estratégicas. La **metáfora visual del paisaje** facilita la

interpretación del **nuevo conocimiento estratégico**. Por último, la posición de las subredes en los diagramas estratégicos se visualiza en los mapas añadiendo la capa de información de la situación de las subredes en los cuadrantes.

Los **Mapas de Importancia Estratégica, Mapas I-VECT**, constituyen en sí imágenes de síntesis del análisis estratégico de las redes donde se visualiza:

1. La posición de los términos y de las subredes estratégicas en el conjunto de la red:
 - a. respecto al centroide (centralidad nodal),
 - b. respecto a las otras subredes (similitud entre subredes, áreas de investigación),
2. La importancia absoluta de los términos, y
3. La importancia estratégica de los términos y de las subredes estratégicas (posición de las subredes en los cuadrantes de los diagramas estratégicos de la red).

El **análisis estratégico** de la investigación española sobre áreas protegidas se ha realizado en los **ámbitos internacional y nacional**, para ello se han tomado como bases documentales fuente la **Web of Science** (investigación española de "visibilidad internacional") y las bases del **IEDCYT** (investigación de "visibilidad nacional"). Así se han analizado las **redes PCAR** de investigación internacional, Red_ISI_PCAR_53210 (1981-2005), y de investigación nacional, Red_IEDCYT_PCAR_53210 (1981-2005). Además los análisis dinámicos se han completado con el estudio de las **redes de autoría** Red WoS_A_53210 (1981-2005) y Red IEDCYT_A_53210 (1981-2005).

La **Red de investigación de visibilidad internacional Web of Science, 1981-2005**, es una red bien formada, con subredes motor, generalistas, accesorias y nacientes. Todas las subredes pertenecen a las Ciencias Experimentales. Se detectan 22 subredes estratégicas en el periodo de 25 años estudiado, ver el Diagrama estratégico de la red (Figura nº 258).

Las subredes principales o **subredes motor de investigación** (subredes densas y centrales) en el dominio estudiado son:

- **Hemorrhagic disease**, (ORYCTOLAGUS-CUNICULUS, HEMORRHAGIC-DISEASE, MORENO,S. y VILLAFUERTE,R.),
- **Delibes, M.**, (DELIBES,M., LYNX-PARDINUS, PALOMARES,F., FERRERAS,P., REVILLA,E., BELTRAN,J.F., FEDRIANI,J.M. y ALDAMA,J.J.),
- **Zunzunegui,M.**, (SHRUBS, NOVO,F.G., BARRADAS,M.C.D. y ZUNZUNEGUI,M.),
- **Baos, R.**, (HIRALDO,F., ARSENIC, BAOS,R. y MONTORO,R.)

- **Zinc**, (SOILS, CADMIUM, PB, ZINC y COPPER).
- **Hernández, L.M.**, (HERNÁNDEZ,L.M., GONZÁLEZ,M.J., FERNÁNDEZ,M.A., BULLETIN-OF-ENVIRONMENTAL-CONTAMINATION-AND-TOXICOLOGY, RICO,M.C., y BALUJA,G.),
- **Sánchez Carrillo, S.**, ((ALVAREZ-COBELAS,M., PHYTOPLANKTON, SÁNCHEZ-CARRILLO,S., ANGELER,D.G., RODRIGO,M.A. y ROJO,C.),

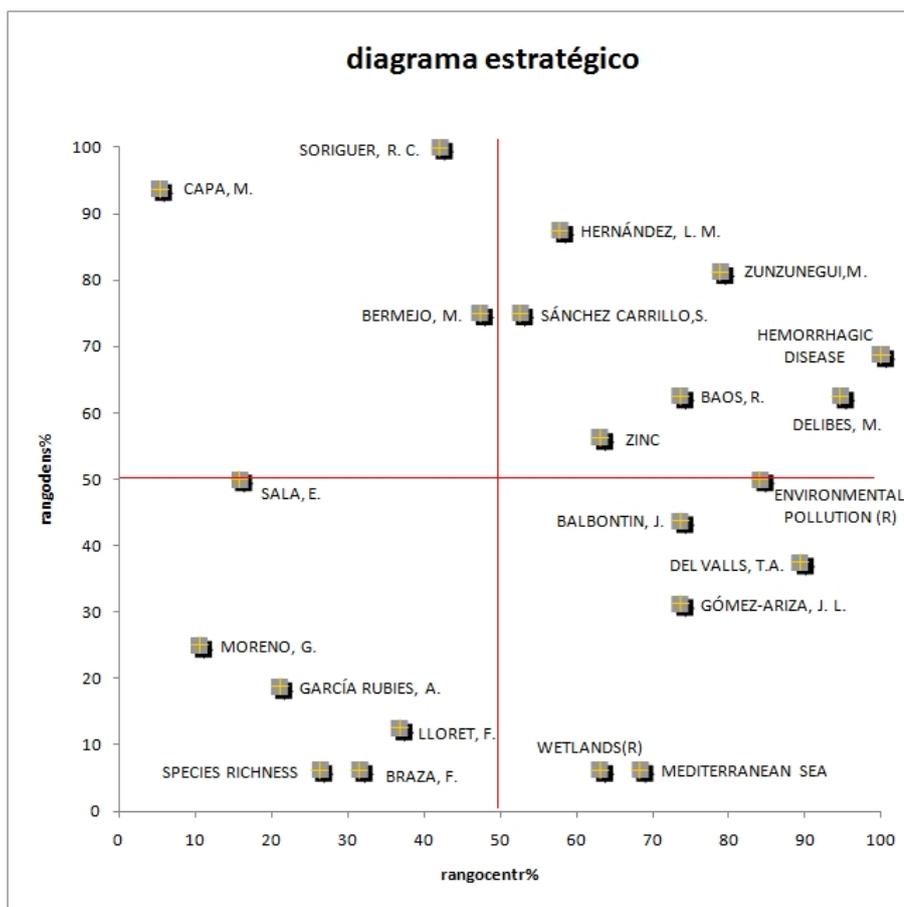


Figura 258: Diagrama estratégico de la Red de investigación internacional ISI (Web of Science)

Como **subredes generalistas** o **subredes puente** (subredes no densas pero centrales) aparecen:

- **Del Valls, T.A.** (HEAVY-METALS, AZNALCOLLAR-MINE-TOXIC-SPILL, POLLUTION, GUADAMAR-RIVER, GUADALQUIVIR-ESTUARY, DEL VALLS,T.A., DOÑANA-NATIONAL-PARK y SW-SPAIN),

- **Environmental Pollution (R)**, (CONTAMINATION y ENVIRONMENTAL-POLLUTION(R))
- **Balbontín, J.** (FERRER,M., AQUILA-ADALBERTI, AGE y BALBONTIN,J.),
- **Gómez Ariza, J.L.**, (GÓMEZ-ARIZA,J.L. y SEQUENTIAL-EXTRACTION),
- **Mediterranean Sea**, (MEDITERRANEAN-SEA y MARINE-PROTECTED-AREAS).
- **Wetlands (R)**, (WETLANDS y LAKES)

Como **subredes especializadas y accesorias** (subredes densas pero no centrales) en el dominio documental estudiado se detectan:

- **Soriguer, R.C.**, (PÉREZ,J.M., GRANADOS,J.E., RUÍZ-MARTÍNEZ,I., SIERRA-NEVADA-NATIONAL-PARK y SORIGUER,R.C.),
- **Bermejo, M.**, (BERMEJO,M. y GORILLA-GORILLA) y
- **Capa, M.**, (CAPA,M., LOPEZ,E, SANMARTIN,G, PANAMA, POLYCHAETA y SYLLIDAE).

Como **subredes nacientes, subredes en destrucción o subredes que no han llegado a prosperar** (subredes no densas ni centrales):

- **Lloret, F.**, (FIRE, YELLOWSTONE-NATIONAL-PARK y LLORET,F.)
- **Braza, F.**, (BRAZA, F. y CERVUS ELAPHUS)
- **Species richness**, (DIVERSITY y SPECIES RICHNESS)
- **García Rubies, A.**, (MARINE-RESERVES, ASSEMBLAGES y GARCÍA-RUBIES,A.)
- **Sala, E.**, (SALA,E., ZABALA,M., CORAL-REEFS, MARINE-BIOLOGY(R) y POPULATION-STRUCTURE),
- **Moreno, G.**, (CRYPTOGAMIE-MYCOLOGIE(R) y MORENO,G.)

Al agrupar las subredes próximas y conectadas en **Áreas de investigación** se obtienen tres agrupaciones importantes, **Parque Nacional de Doñana, Sala, E. y Álvarez Cobelas, M.** (ver Figura 259). La primera es una gran área de investigación, muy potente y muy centrada en el conjunto de la red, que agrupa a diez subredes: Hemorrhagic disease, Delibes, M., Zunzunegui, M., Baos, R., Zinc, Hernández, L.M., (las seis subredes motor), Environmental Pollution (R), Del Valls, T.A., Balbontín, J., y Gómez Ariza, J.L. (las cuatro subredes puente). La segunda agrupación, **Sala, E.**, es un área estratégica de investigación formada por las subredes *Sala, E.*, *García Rubies, A.* y *Species richness* (todas ellas subredes especializadas aún no consolidadas); es un área periférica en el conjunto de la red, que engloba investigaciones de biología marina en reservas marinas. La tercera agrupación es **Álvarez Cobelas, M.**; es un área de investigación sobre humedales formada por las subredes *Sánchez Carrillo, S.* (subred motor) y *Wetlands (R)* (subred puente).

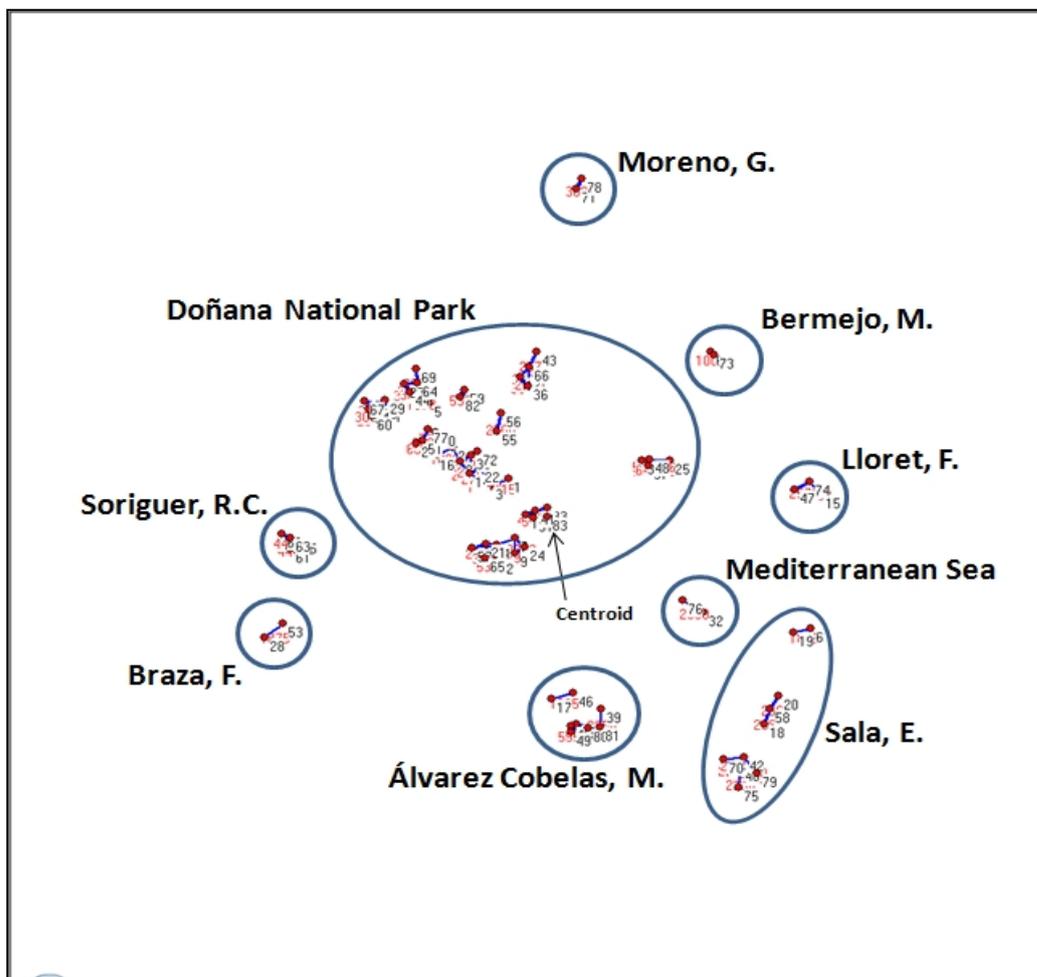


Figura 259: Áreas estratégicas de investigación del Componente principal de la Red WoS_ (ISI)_PCAR_53210, 1981-2005.

Del análisis dinámico de los cinco periodos de cinco años se deduce que la Red WoS_PCAR_53210 es una red joven con subredes estratégicas en los tres últimos periodos (1991-1995, 1996-2000 y 2001-2005); se detectan las traducciones *Populations*→*Conservation*→*Doñana National Park* (1991→2005), *Delibes, M.*→*Palomares, F.* (1996→2005), *Patterns*→*Diversity* y *Sucession*→*Sucession* (1996-2005). Las dos primeras traducciones se corresponden con investigaciones de Biología de la Conservación (*Linx pardinus*, *Oryctolagus cuniculus*) llevadas a cabo fundamentalmente por investigadores de la Estación Biológica de Doñana (CSIC). La traducción *Patterns*→*Diversity* recoge las investigaciones en Biología Marina. La última traducción refleja los estudios sobre sucesiones ecológicas post-incendio. Es destacable la presencia durante los dos últimos periodos de estudio de trabajos de investigación con las palabras clave *Aznalcóllar-Mine-Toxic-Spill*, *Heavy-Metals* y *Soils* ligadas al Área estratégica Parque Nacional de Doñana

como consecuencia de los efectos de las investigaciones llevadas a cabo sobre los efectos del llamado "desastre de Aznalcóllar", ocurrido el 25 de abril de 1998 (ver Figura nº 260).

Las palabras clave que se repiten en las principales subredes traducidas son *Delibes, M.* (1991-1995) que se acompaña de *Palomares, F.* y *Lynx pardinus* en los dos periodos siguientes (1996-2005); *Populations* (1991-1995), que al igual que en el caso anterior se acompaña de dos palabras clave, *Conservation* y *Oryctolagus cuniculus*, en los dos periodos siguientes (1996-2005); y *Aznalcóllar-mine-toxic-spill* que constituye tándem junto con *Heavy metals* en los dos últimos periodos (1996-2005).

Se deduce que la investigación estratégica española de visibilidad internacional sobre áreas protegidas de mayor amplitud temporal ha girado en torno a las investigaciones de Delibes, M. y Palomares, F. sobre el Lince, a los estudios sobre conservación de las poblaciones de conejo y a los trabajos sobre los efectos del desastre contaminante de las minas de Boliden en Aznalcóllar.

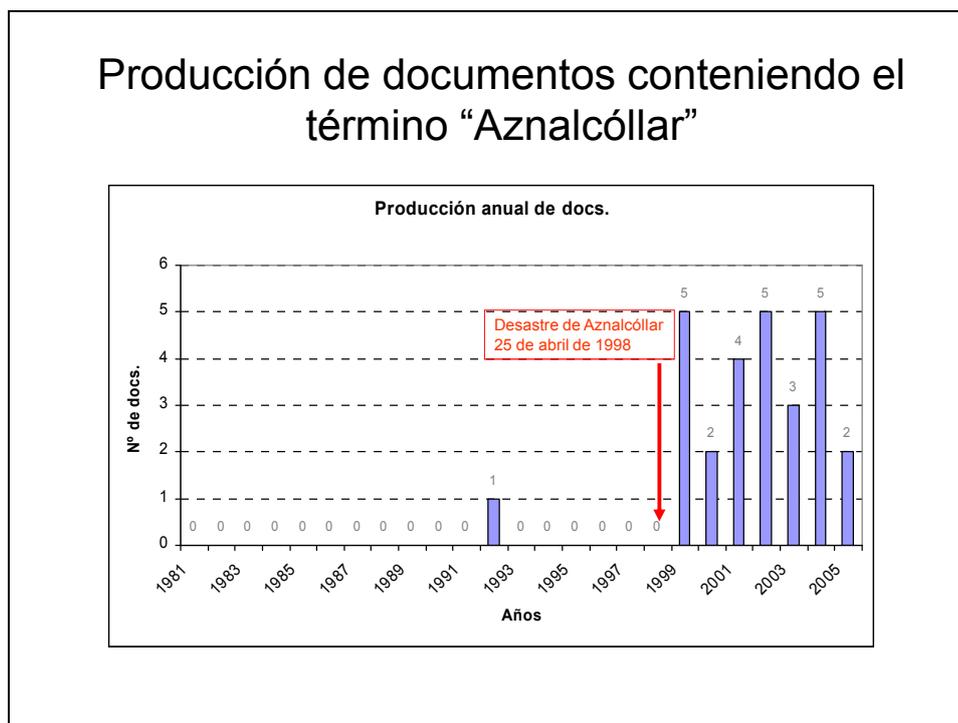


Figura 260: Producción anual de artículos conteniendo el término Aznalcóllar.

El análisis dinámico de la red de autorías durante los cinco periodos detecta grupos estratégicos de investigadores en todos los periodos salvo el segundo periodo (1986-2000). En el cuarto periodo (1996-2000) se produce un *boom* de grupos estratégicos de investigación. Destaca el grupo de investigadores *Delibes, M.*, grupo ligado a la Estación Biológica de Doñana que aparece en el tercer periodo (1991-1995) y que se mantiene durante los dos periodos siguientes (ver Figura nº 261); **Delibes, M.** y **Palomares, F.** son los dos investigadores que forman el núcleo de este grupo, en el que también es importante **Revilla, E.** Otros investigadores notables son **Rico, M.C.**, que aparece en el único grupo de investigadores del primer periodo (1981-1985) y que reaparece en el cuarto periodo, y **Baos, R.** e **Hiraldó F., Moreno, S.** y **Villafuerte F.** y **Álvarez Cobelas, M.** que surgen en grupos del cuarto periodo y se mantienen en el quinto y último.

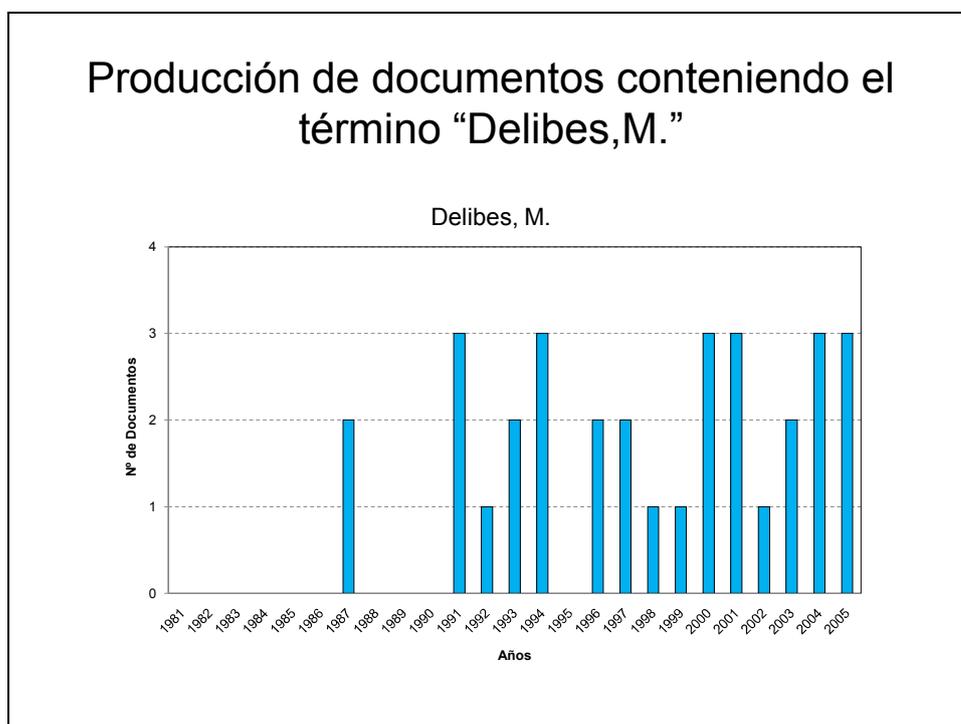


Figura 261: Producción de artículos conteniendo el término Delibes, M.

El análisis de actividad de las subredes realizado a partir de los diagramas de las series temporales de subredes de investigación, de las subredes de autoría y de los documentos de la base de conocimiento ha permitido obtener la Tabla de Periodos de Actividad de las Subredes (ver Tabla nº 38). Esta Tabla aporta al Análisis Estratégico de la Red la cronología de actividad de los diferentes

tipos de subredes (motor, puente-categorizaciones, especializados-adyacentes-metodologías y nacientes-no formados-en desaparición). Se comprueba, por ejemplo, como en el último quinquenio las Subredes estratégicas activas son quince, de un total de veintidós para todo el periodo de estudio. Las Áreas Estratégicas al frente de la investigación en el último quinquenio son "Parque Nacional de Doñana" (con las subredes motor de investigación activas: "Hemorrhagic disease", "Delibes, M.", "Baos, R." y "Zinc" y la subredes puente activas "Del Valls,T.A.", "Environmental Pollution-R" y "Balbontín, J.") y "Álvarez Cobelas, M." (con la subred motor activa "Sánchez Carrillo, S." y la subred puente activa "Wetlands-R").

Red	Áreas de investigación	Subredes de investigación	PC, A y R	Periodos de mayor actividad				
				1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005
WEB OF SCIENCE	Parque Nacional de Doñana	Hemorrhagic disease	CRYPTOLAGUS-CUNICULLUS, HEMORRHAGIC-DISEASE, MORENO,S y VILLAFUERTE,R					
		Delibes, M.	DELIBES,M, LYNX-PARDINUS, PALOMARES,F, FERRERAS,P, REVILLA,E., BELTRAN,J.F., FEDRIANI,J.M y ALDAMA,J.J					
		Zunzunegui, M.	SHRUBS,INDO,F.G., BARRADAS,M.C.D. y ZUNZUNEGUI,M					
		Baos, R.	HIRALDO,F., ARSENIC, BAOS,R y MONTCORO,R					
		Zinc	SOILS, CADMIUM, PB, ZINC y COPPER					
		Hernández, L.M.	HERNÁNDEZ,L.M., GONZÁLEZ,M.J., FERNÁNDEZ,M.A., BULLETIN-OF-ENVIRONMENTAL-CONTAMINATION-AND-TOXICOLOGY, BCO,M.C., y BALLUAGA					
		Del Valls, T.A.	HEAVY-METALS, AZNALCOLLAR-MINE-TOXIC-SPILL, POLLUTION, GUADALquivIR-ESTUARY, DEL VALLS,T.A., DOÑANANATIONAL-PARK y CONTAMINATION y ENVIRONMENTAL-POLLUTION[R]					
		Environmental Pollution-R						
		Balbontín, J.	FERRER,M, AQUILA-ADALBERTI, AGE y BALBONTIN,J					
	Gómez Ariza, J.L.	GÓMEZ-ARIZA,J.L. y SEQUENTIAL-EXTRACTION						
	Álvarez Cobelas, M.	Sánchez Carrillo, S.	ÁLVAREZ-COBELAS,M, PHYTOPLANKTON, SÁNCHEZ-CARRILLOS, ANGELES,D.G., RODRIGO,M.A. y RODR.C.					
		Wetlands-R	WFTI,AMPS,R,yI AKFS					
		Mediterranean Sea	MEDITERRANEAN-SEA y MARINE-PROTECTED-AREAS					
		Soriguer, R.C.	PÉREZ,J.M., GRANADOS,J.E., RUIZ-MARTINEZ,J., SIERRA-NEVADA-NATIONAL-PARK y SORIGUER,R.C.					
		Bermejo, M.	BERMEJO,M y GORILLA-GORILLA					
Capa, M.		CAPA,M, LOPEZE, SANMARTIN,G, PANAMA, POLYCHAETA y SYLLIDAE						
Lloret, F.	PIRE, YELLOWSTONE-NATIONAL-PARK y LLORET,F.							
Braza, F.	BRAZA, F. y CERVUS ELAPHUS							
Sala, E.	Species richness	DIVERSITY y SPECIES RICHNESS						
	García Rubies, A.	MARINE-RESERVES, ASSEMBLAGES y GARCIA-RUBIES,A						
	Sala, E.	SALA,E., ZABALA,M, CORAL-REEFS, MARINE-BIOLOGY[R] y POPULATION-STRUCTURE						
Moreno, G.	Moreno, G.	CRYPTOGAME-MYCOLOGIE[R] y MORENO,G.						
		Subredes motor de investigación (centrales y densas)						
		Subredes generalistas (centrales y no densas)						
		Subredes adyacentes (no centrales y densas)						
		Subredes nacientes/en desaparición (no centrales y no densas)						

Tabla 36: Periodos de mayor actividad de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red ISI_PCAR_53210 (1981-2005)

Los datos sobre los **Investigadores** que forman parte de las Subredes de Importancia Estratégica (I-VECT) de la investigación española de visibilidad internacional sobre áreas protegidas se encuentran en la siguientes Tablas (Tablas nº 37 y 38).

Investigador	Departamento	Centro	Grupo	Líneas	Web Dpto. o G.I.	Web personal
María Cruz Díaz Antúnez-Barradas	Biología Vegetal y Ecología	Universidad de Sevilla	Producción de Compuestos de Interés Industrial Por Microalgas y Plantas.	Determinación de las Condiciones Óptimas para el Crecimiento y Acumulación de Carotenoides de Interés Industrial Por Microalgas. Búsqueda de Mutantes de Microalgas Superproductores de	http://investigacion.us.es/sisius/sisius_degrupos.php?selftext=BJO-299&selffield=Co	http://investigacion.us.es/sisius/sisius_showpub.php?idpers=2306
Francisco García Novo			Ecología de Aguas Continentales y Ecosistemas Terrestres;	Ecología de los Sistemas Litorales. - Dinámica de Nutrientes en Ecosistemas Acuáticos. - Estructura de las Comunidades Acuáticas. - Estrategias Morfofisiológicas de Tipos Funcionales. - Morfología y Ecofisiología de Especies Dioicas. Dinámica de Arroyos Temporales. Restauración de Ecosistemas. Limnología de Lagunas y Embalses.	http://investigacion.us.es/sisius/sisius_degrupos.php?selftext=RNM-140&selffield=Co	http://investigacion.us.es/sisius/sisius_showpub.php?idpers=2312
María Zunzunegui González			Gestión de Recursos Naturales		http://investigacion.us.es/sisius/sisius_showpub.php?idpers=2321	
Sacramento Moreno	Conservación de la Biodiversidad	EBD-CSIC	Grupo Moreno	Biología de la conservación y Cambio Global e Invasiones Biológicas Biología Evolutiva y Ecología Molecular y Genética Evolutiva	http://www.ebd.csic.es/website1/ZFEsp/Departamentos/biodev.aspx	
Rafael Villafuerte Fernández	Ecología	IREC (CSIC-UCLM-JCCM).	Gestión de la fauna. caza y conservación.	Factores que determinan la distribución y las tendencias de las especies de fauna, principalmente de caza menor. Selección sexual y caracteres sexuales secundarios en la perdiz roja. Ecología dinámica de	http://www.uclm.es/IREC/investigacion/grupos/gestionfauna/	http://directorio.uclm.es/per.asp?cod_persona=500028
Gonzalo Baluja	Análisis Instrumental y Química Ambiental	IQOG-CSIC	Química Ambiental	Desarrollo de metodologías analíticas innovadoras en química ambiental. Estudio de comportamiento de contaminantes tóxicos y persistentes en el medio ambiente, incluido el hombre.		
Mario Antonio Fernández Martín					http://www.iqog.csic.es/iqog/html/es/lineas/lineageneral.jsp?lg_id=6	http://www.iqog.csic.es/iqog/investigador/marioantoniofernandez-martin
María José González Carlos						http://www.iqog.csic.es/iqog/investigador/mariajose-gonzalez-carlos
Luis M. Hernández (†)						
María del Carmen Rico						
Raquel Baos Sendarrubias	Biología de la Conservación	EBD-CSIC	Biología de la Conservación	Ecología evolutiva, ecología del comportamiento, ecología espacial de poblaciones, interacciones, demografía y dinámica de poblaciones, patrones de extinción, genética de la conservación.	http://www.ebd.csic.es/carnivoros/	
Fernando Hiraldo Cano						http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/hiraldo
Rosa Montoro Martínez	Conservación y Calidad de los Alimentos	IATA-CSIC	Contaminación metálica	Desarrollo de metodologías analíticas convencionales y rápidas para el análisis de elementos traza tóxicos y sus especies químicas. Transformaciones cualitativas y cuantitativas de contaminantes metálicos	http://www.iata.csic.es/IATA/dcon/	http://www.iata.csic.es/Person/hf?P=rosa_montoro_martinez
Tomás Ángel del Valls Casillas	Química Física	Universidad de Cádiz	Oceanografía y contaminación del litoral	Contaminación Marina. Procesos de Transferencia a través de las Interfases del Mar.	http://www2.uca.es/dept/quimica/fisica/	
José Luis Gómez-Ariza	Química y Ciencia de los Materiales	Universidad de Huelva			http://www.uhu.es/dqcm/	
J.J. Aldama († 29/11/1996)	Centro de El Acebuche	Parque Nacional de Doñana				
Juan Francisco Beltrán Gala	Fisiología y Zoología	Universidad de Sevilla	Estudio de Vertebrados		http://www.us.es/centrosdptos/departamentos/departamento_045	http://www.us.es/centrosdptos/pdi/pdi_4963
Miguel Delibes de Castro	Biología de la Conservación	EBD-CSIC	Biología de la Conservación	Ecología evolutiva, ecología del comportamiento, ecología espacial de poblaciones, interacciones, demografía y dinámica de poblaciones, patrones de extinción, genética de la conservación.	http://www.ebd.csic.es/carnivoros/	http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/delibes/
Francisco Palomares Fernández						http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/palomares/
Eloy Revilla Sánchez						http://www.ebd.csic.es/carnivoros/personal/eloy/
Jose María Fedriani Laffitte				Interacciones entre especies.		http://www.ebd.csic.es/WebSite1/Personal/DPersonal.aspx?num=0000029
Pablo Ferreras de Andrés	Ecología	IREC (CSIC-UCLM-JCCM).	Gestión de la fauna: caza y conservación.	Factores que determinan la distribución y las tendencias de las especies de fauna, principalmente de caza menor. Selección sexual y caracteres sexuales secundarios en la perdiz roja. Ecología dinámica de población	http://www.uclm.es/IREC/investigacion/grupos/gestionfauna/	http://directorio.uclm.es/per.asp?cod_persona=500224

Tabla 37: Investigadores estratégicos de la Red WoS_PCAR_53210 1981-2005 (1).

Investigador	Departamento	Centro	Grupo	Líneas	Web Dpto. o G.I.	Web personal
José Enrique Granados Torres		Egmasa	Biología de las especies cinegéticas y plagas	Estudio, manejo y recuperación de las poblaciones de interés cinegético en Andalucía. Estudios de agentes patógenos en ungulados y lagomorfos silvestres. Genética de poblaciones de especies cinegéticas. genética de poblaciones de artrópodos parásitos. Biología y ecología de especies cinegéticas y plaga.	http://distritounicoandaluz.cice.ju.na-andalucia.es/paginas/pai/inventario/	
Jesús María Pérez Jiménez	Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología	Universidad de Jaén				
Isidoro Ruiz Martínez (†)						
Ramón Casimiro-Soriguer Escofet		EBD-CSIC				
Miguel Álvarez Cobelas	Ecología de sistemas	CCM-CSIC	Biogeoquímica de Ecosistemas	Evaluación de los efectos inducidos por el hombre en el medio ambiente en los ciclos biogeoquímicos y estructura y función de los ecosistemas acuáticos y terrestres.I	http://www.ccm.csic.es/index.php/es/grupo/ver-Biogeou%EDmi	http://www.ccm.csic.es/index.php/es/persona?id=5
David Angeler	Ecosistemas y recursos naturales	ICAM, Universidad de Castilla la Mancha	Ecología acuática		http://www.icam.uclm.es/index.php?id=g04	
María Antonia Rodrigo Alacreu	Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Departamento de Microbiología y Ecología	Universitat de Valencia	Grupo Ecología Integrativa	Biodiversidad del plancton dulceacuática. Variación espacio-temporal de las comunidades planctónicas: Series temporales largas de plancton y heterogeneidad espacial de las metacomunidades. Variación de las comunidades planctónicas como efecto de los cambios globales. Ensamblado de las comunidades y efectos del orden de invasión sobre la estabilidad de la comunidad.	http://www.uv.es/~biodiver/inve/grup_eco_integr.htm	http://www.uv.es/~rodrigo/
Carmen Rojo García-Morato					http://www.uv.es/~biodiver/inve/grup_eco_integr.htm	http://www.uv.es/~rojo/
Salvador Sánchez Carrillo	Ecología de sistemas	CCM-CSIC	Biogeoquímica de Ecosistemas	Evaluación de los efectos inducidos por el hombre en el medio ambiente en los ciclos biogeoquímicos y estructura y función de los	http://www.ccm.csic.es/index.php/es/grupo/ver-	http://www.ccm.csic.es/index.php/es/persona?id
Magdalena Bermejo						
María Capa						
Eduardo López García	Departamento de Biología	Universidad Autónoma de Madrid			http://www.uam.es/departamentos/ciencias/biologia/default.html	http://nincon.uam.es/cgi-bin/v2/dir.cgi
Guillermo San Martín Peral			Biología Marina		http://www.faunaiberica.mncn.csic.es/CV/CVGSa nmartin.html	
Javier Balbontin Arenas	Fisiología y Zoología	Universidad de Sevilla	Conservación de la Biodiversidad		http://investigacion.us.es/sisius/sis_dep.php?id_dpto=63	http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=16062
Miguel Ángel Ferrer Baena	Conservación de la Biodiversidad	EBD-CSIC	Grupo Miguel ferrer	Biología de la conservación y Cambio Global e Invasiones Biológicas. Biología Evolutiva y Ecología Molecular y Genética Evolutiva	http://www.ebd.csic.es/website1/ZEsp/Departamentos/grupos/ferrer.aspx	
Enric Sala Gamito	Ecología Marina	CEAB-CSIC	Investigación de Biodiversidad y Ecología del Bentos Marino	Conocer la organización y funcionamiento de los ecosistemas bentónicos marinos y los mecanismos que los regulan. La fusión de modernas técnicas moleculares con estudios biológicos y ecológicos	http://www.caab.csic.es/linin1.htm	http://www.caab.csic.es/z_sala.htm
Mikel Zabala Limousin	Ecología	Universidad de Barcelona	Ecología Marina		http://www.ub.edu/ecologia/	http://www.ub.edu/ecologia/index.php?option=com_content&view=article&id=40%3A
Francisco Lloret Maya	CREAF	UAB	Incendios	Prevención del riesgo de incendio forestal. Estudio y modelización del régimen de incendios. Fuegos de copas y modelos de combustibles. Efecto del fuego sobre las plantas. Recuperación de la fauna después	http://www.crea.uab.es/cat/receca/a07.htm	http://www.crea.uab.es/cgi-bin/cat/cgi_dbf.cgi
Antonio García Rubies	Ecología Marina	CEAB-CSIC	Investigación de Biodiversidad y Ecología del Bentos Marino	Conocer la organización y funcionamiento de los ecosistemas bentónicos marinos y los mecanismos que los regulan. La fusión de modernas técnicas moleculares con estudios biológicos y ecológicos	http://www.caab.csic.es/linin1.htm	http://www.caab.csic.es/z_grc.htm
Gabriel Moreno Horcajada	Biología Vegetal	Universidad de Alcalá	Micología		https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_departamentos/dpto2003/	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof12250203/
Francisco Braza Lloret	Departamento de Etología y Conservación de Recursos Naturales.	EBD-CSIC	Etología	Estudios de campo experimentales en la ecología comportamental de aves y, en menor grado, mamíferos (principalmente ungulados). Ecología evolutiva y de comportamiento, evolución de señales de comunicación, coevolución entre parásitos y sus hospedadores, redes sociales y desarrollo social humano. Conservación de especies amenazadas (como el Ibis eremita), control de especies invasoras (Hormiga argentina)		http://www.ebd.csic.es/website1/Personal/DPersonal.aspx?num=0000006

Tabla 38: Investigadores estratégicos de la Red WoS_PCAR_53210 1981-2005 (2).

La **Red de investigación de visibilidad nacional IEDCYT (ICYT + ISOC), 1981-2005**, es una red bien formada, con subredes motor, generalistas, accesorias y nacientes. Predominan las subredes pertenecientes a las Ciencias Experimentales, le siguen las subredes pertenecientes a las Ciencias Sociales (Turismo) y a las Técnicas (Urbanismo y Gestión ambiental). Se detectan 30 subredes estratégicas en el periodo estudiado de 25 años. Ver Diagrama Estratégico de la Red (Figura nº 262)

Las **subredes principales** o **subredes motor de investigación** (subredes densas y centrales) en el dominio estudiado son:

- **Novoa, F.**, (NOVOA,F., BASELGA,A.),
- **Zabalegui, I.**, (HETEROPTERUS REVISTA DE ENTOMOLOGÍA, ZABALEGUI,I.),
- **Araque Jiménez, E.**, (SÁNCHEZ MARTÍNEZ,J. D., ARAQUE JIMÉNEZ, E.),
- **Clemente Salas, L.**, (SILJESTROM RIBED, P., HOLOCENO, GEOMORFOLOGÍA, EVOLUCIÓN, CLEMENTE SALAS, L.),
- **Coleoptera**, (INSECTA, HIDALGO,J. M., COLEOPTERA, CÁRDENAS TALAVERÓN,A. M., BOLETÍN DE LA SEA, BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGÍA),
- **Lepidoptera**, (SHILAP, REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGÍA, PAPILIONOIDEA, LEPIDOPTERA),
- **Valle Tendero, F.**, (VALLE TENDERO,F., SALAZAR, C.), y
- **Ocio**, (VALOR DE USO, OCIO)

Como **subredes generalistas** o **subredes puente** (subredes no densas pero centrales) aparecen:

- **Hymenoptera**, (NIEVES ALDREY,J. L., HYMENOPTERA, FORMICIDAE),
- **Actividades recreativas**, (ESPACIO DE OCIO, ACTIVIDADES RECREATIVAS),
- **Oferta turística**, (OFERTA-TURÍSTICA, DEMANDA-TURÍSTICA),
- **Gestión ambiental**, (GESTIÓN AMBIENTAL, COLECCIÓN TÉCNICA ICONA), y
- **Planeamiento urbanístico**, (REA, REVISTA DE DEBATS TERRITORIALS, PLANEAMIENTO URBANÍSTICO)

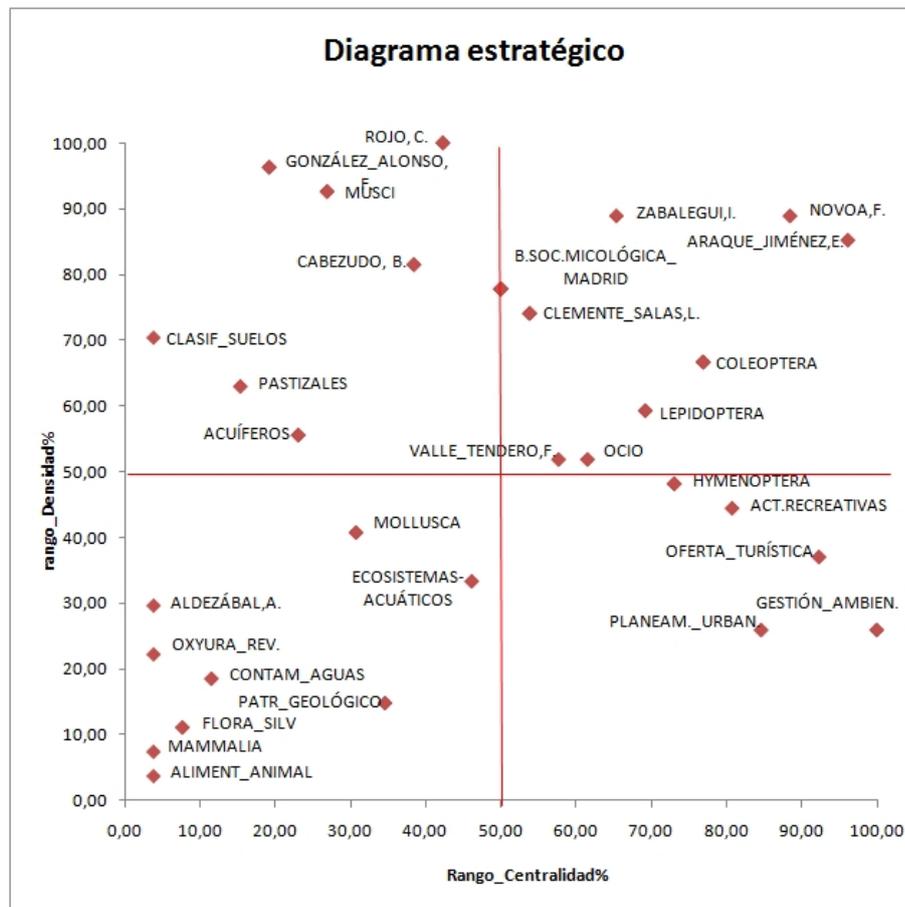


Figura 262: Diagrama estratégico de la Red de investigación nacional IEDCYT (ICYT+ISOC)

Como **subredes especializadas y accesorias** (subredes densas pero no centrales):

- **Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid**, (TAXONOMÍA, REVISTA CATALANA DE MICOLOGÍA, ORTEGA, A., MORENO, G., FUNGI, ESTEVE RAVENTÓS, F., BOLETÍN DE LA SOCIEDAD MICOLÓGICA DE MADRID, BASIDIOMYCETES, ASCOMYCETES, AGARICALES), (iojo! RC=50)
- **Rojo, C.**, (ROJO, C., FITOPLANCTON, EUTROFIZACIÓN, ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID),
- **González Alonso, F.**, (TELEDETECCIÓN, GONZÁLEZ ALONSO, F., CUEVAS GOZALO, J. M.),
- **Musci**, (MUSCI, HEPATICAEE, BRIOPHYTA),
- **Cabezudo, B.**, (PÉREZ LATORRE, A. V., CABEZUDO, B., ACTA BOTANICA MALACITANA),

- **Clasificación de suelos**, (CLASIFICACIÓN DE SUELOS, ANÁLISIS DE SUELOS),
- **Pastizales**, (PASTIZALES, REVISTA-DE-PASTOS), y
- **Acuíferos**, (AGUAS-SUBTERRÁNEAS, ACUÍFEROS, HIDROGEOLOGÍA).

Como **subredes nacientes, subredes en destrucción o subredes que no han llegado a prosperar** (subredes no densas ni centrales):

- **Mollusca**, (REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS, MOLLUSCA),
- **Ecosistemas acuáticos**, (ECOSISTEMAS ACUÁTICOS, LIMNETICA),
- **Aldezabal, A.**, (ALDEZABAL, A., NATURZALE CUADERNOS DE CIENCIAS NATURALES),
- **Oxyura, Revista de las Zonas Húmedas**, (ANATIDAE, AVES ACUÁTICAS, CENSO, MORENO ARROYO, B., OXYURA REVISTA SOBRE LAS ZONAS HÚMEDAS),
- **Contaminación de aguas**, (CONTAMINACIÓN DE AGUAS, AGUAS RESIDUALES),
- **Patrimonio geológico**, (PATRIMONIO GEOLÓGICO, GEOGACETA),
- **Flora silvestre**, (FLORA SILVESTRE, LAZAROA),
- **Mammalia**, (MAMMALIA, MISCELLANIA ZOOLOGICA), y
- **Alimentación animal**, (ALIMENTACIÓN ANIMAL, PASTOS).

La agrupación de las subredes estratégicas de investigación ha dado lugar a 16 áreas estratégicas de investigación: Insecta, Hongos, Moluscos, Valle, F., Cabezudo, B., Musgos, Geomorfología, Ecosistemas acuáticos, Pastizales, Contaminación de aguas, Acuíferos, Turismo rural, Gestión ambiental, Urbanismo, Patrimonio Geológico, y Teledetección (ver Figura 263). Entre éstas Áreas destacan **Insecta**, que se constituye por agrupación de las subredes *Coleóptera*, *Lepidóptera*, *Zabalegui, I.*, *Hymenoptera* y *Novoa, F.*, y que ocupa una zona céntrica en el conjunto de la red; **Turismo rural**, constituida por las subredes *Araque, E.*, *Ocio*, *Oferta turística* y *Actividades recreativas*, igualmente centrada como la anterior; y **Ecosistemas acuáticos**, formada por *Ecosistemas acuáticos* y *Rojo, C.*, algo menos centrada que las anteriores, pero aún centrada con respecto a la red.



Figura 263: Áreas estratégicas de investigación del Componente principal de la red IEDCYT_PCAR_53210, 1981-2005.

Las Áreas de investigación Insecta, Fungi y Mollusca están conectadas entre sí por la palabra clave *Taxonomía*, aunque dada la debilidad del enlace se han considerado como tres áreas estratégicas diferentes.

Del análisis dinámico de las subredes se deduce que la red de investigación de visibilidad nacional del IEDCYT (ICYT, ISOC) es una red madura con subredes estratégicas en todos los periodos; se inicia en el periodo 1981-1985 con una subred, continúa en el periodo 1986-1990 con otra subred, se incrementan a tres subredes en el periodo 1991-1995, continúa el ritmo ascendente de subredes a ocho en el periodo 1996-2000 y llega hasta un máximo de dieciséis subredes estratégicas en el último periodo, 2001-2005.

Se detecta la continuidad a lo largo de los cinco periodos de la traducción de las subredes: *Parques_nacionales_(1981-1985)→Parques_naturales_(1986-1990)→Espacios_naturales_protegidos_(1991-2005)*. Otras traducciones importantes de subredes son: *Flora→Fauna→Insecta_(1991-2005)*; *Parques_naturales→Reservas_naturales_(1991-2000)*;

Fungi→*Corología*_ (1996-2005), *Hidrología*→*Ecosistemas acuáticos*_ (1996-2005) y *Montes*_(revista)→*Recursos forestales*_ (1996-2005).

Analizando los descriptores en las subredes traducidas comprobamos que la investigación española sobre áreas protegidas en el periodo 1981-2005 ha ido ligada a las siguientes palabras clave principales: *Conservación de la naturaleza*, *Parques nacionales*, *Protección del medio ambiente*, *Política del medio ambiente*, *Planificación ambiental*, *Desarrollo sostenible*, *Parques naturales*, *Reservas naturales*, *Legislación*, *Fauna y Fungi*.

Las traducciones de subredes que afectan a las mismas son:

- *Conservación de la naturaleza* aparece en la subred *Parques Nacionales* del primer periodo y se mantiene en sucesivas subredes hasta el final del periodo de estudio (1981→2005). Se acompaña de las siguientes palabras clave:
 - *Parques nacionales* (1981→2000)
 - *Protección del medio ambiente* (1986→2005)
 - *Política de medio ambiente* (1986→2005)
 - *Espacios naturales protegidos* (1986→2005)
 - *Planificación ambiental* (1991→2000)
 - *Desarrollo sostenible* (1996→2005)
- *Parques nacionales* aparece y da nombre a la única subred del primer periodo y se mantiene hasta el cuarto periodo (1981→2000); no aparece en el último quinquenio. Se acompaña de los siguientes palabras clave:
 - *Conservación de la naturaleza* (1981→2000)
 - *Protección del medio ambiente* (1986→2000)
 - *Política de medio ambiente* (1986→2000)
 - *Espacios naturales protegidos* (1986→2000)
 - *Planificación ambiental* (1991→2000)
- *Espacios naturales protegidos* aparece en el segundo periodo en la subred *Parques naturales* y se mantiene hasta el último (1986→2005) en sucesivas subredes a las que da nombre. Se acompaña de las siguientes palabras clave:
 - *Conservación de la naturaleza* (1986→2005)
 - *Protección del medio ambiente* (1986→2005)
 - *Política de medio ambiente* (1986→2005)
 - *Parques nacionales* (1986→2000)
 - *Planificación ambiental* (1991→2000)
 - *Desarrollo sostenible* (1996→2000)

- *Parques naturales* es una palabra clave que aparece también en el segundo periodo, en una subred a la que da nombre, y que se mantiene hasta el último (1986-2005). En las sucesivas subredes en las que aparece no se acompaña de ningún descriptor salvo *Actividades recreativas* (1996→2005).
- *Fungi* aparece en el periodo 1991-1995 y se mantiene hasta el último periodo; le acompañan:
 - *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* (1991→2000)
 - *Taxonomía* (1996→2005)
 - *Catálogos* (1996→2005)
 - *Corología* (1996→2005)
 - *Basidiomycetes* (1996→2005)

Las investigación estratégica sobre áreas protegidas en España se inicia como subred principal de estudio con el binomio conservación de la naturaleza y parques nacionales (1981-1985); esta subred se enriquece y traduce con la incorporación de trabajos sobre espacios naturales protegidos y política de protección del medio ambiente (1986-1990) y continúa desarrollándose y traduciéndose en el periodo 1991-2000 con la incorporación de investigaciones sobre planificación ambiental. En el último quinquenio (2001-2005) surgen las nuevas palabras clave *Desarrollo sostenible*, *Turismo* y *Oferta turística* y desaparecen *Parques nacionales* y *Planificación ambiental*. Se puede afirmar que la investigación de visibilidad nacional sobre áreas protegidas en España de mayor ámbito temporal nace y se desarrolla en torno a la conservación de la naturaleza y los parques nacionales y llega a nuestros días de la mano de los estudios turísticos y el desarrollo sostenible. Otras áreas de investigación consolidadas en los dos últimos periodos son los insectos y los hongos.

Los estudios sobre hongos e insectos se constituyen como subredes estratégica de investigación en el tercer periodo (1991-1995) y se desarrollan hasta el 2005.

El análisis dinámico de la red de autorías IEDCYT_A_PCAR_53210 detecta grupos estratégicos de investigadores en todos los periodos (1981→2005). Aunque tan solo se observa la traducción *Campos, A.*→*Baselga, A.* (1996→2005). **Baselga, A.** y **Novoa, F.** son los dos investigadores que forman el núcleo de esta traducción. Ambos son zoológicos de la Universidad de Santiago de Compostela especializados en el estudio de coleópteros.

Al igual que con la Red ISI se ha realizado el análisis de actividad de las subredes a partir de los diagramas de las series temporales de subredes de investigación, de las subredes de autoría y de los documentos de la base de

conocimiento. La Tabla de Periodos de Actividad de las Subredes (ver Tabla nº 41) indica la cronología de la actividad de los diferentes tipos de subredes (motor, puente-categorizaciones, especializados-adyacentes-metodologías y nacientes-no formados-en desaparición) a lo largo de los cinco quinquenios del periodo de estudio.

Red	Áreas de investigación	Subredes de investigación	PC, A y R	Periodos de mayor actividad				
				1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005
ICYT-ISOC	Insectos	Coleoptera	INSECTA, HIDALGO, J. M., COLEOPTERA, CARDENAS TALAYERONA, M., BOLETIN DE LA SEA, BOLETIN DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGIA					
		Lepidoptera	SHILAP, REVISTA DE LEPIDOPTEROLOGIA, PAPILIONOIDEA, LEPIDOPTERA					
		Zabalegui, I.	HETEROPTERUS REVISTA DE ENTOMOLOGIA, ZABALEGUI, I.					
		Novoa, F.	NOVOA, F., BASELGA, A.					
		Hymenoptera	NEVES ALDREY, J. L., HYMENOPTERA, FORMICIDAE					
	Valle, F.	Valle Tendero, F.	VALLE TENDERO, F., SALAZAR, C.					
	Geomorfología	Clemente Salas, L.	SILJESTROM RIBED, P., HOLOCENO, GEOMORFOLOGIA, EVOLUCION, CLEMENTE SALAS, L.					
	Turismo rural	Araque Jiménez, E.	SANCHEZ MARTINEZ, J. D., ARAQUE JIMENEZ, E.					
		Ocio	VALOR DE USO, OCIO					
		Actividades recreativas	ESPACIO DE OCIO, ACTIVIDADES RECREATIVAS					
		Oferta turística	OFERTA-TURISTICA, DEMANDA-TURISTICA					
	Ecosistemas acuáticos	Rojo, C.	ROJO, C., FITOPLANKTON, EUTROFIZACION, ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID					
		Ecosistemas acuáticos	ECOSISTEMAS ACUATICOS, LIMNETICA					
	Gestión ambiental	Gestión ambiental	GESTION AMBIENTAL, COLECCION TECNICA ICONA					
	Urbanismo	Planeamiento urbanístico	REA, REVISTA DE DEBATS TERRITORIALS, PLANEAMIENTO URBANISTICO					
	Hongos	Boletín Soc. Micológica de Madrid	TAXONOMIA, REVISTA CATALANA DE MICOLOGIA, ORTEGA, A., MORENO, G., FUNGI, ESTEVE RAYENTOS, F., BOLETIN DE LA SOCIEDAD					
	Teledetección	González Alonso, F.	TELEDETECCION, GONZALEZ ALONSO, F., CUEVAS GOZALO, J. M.					
	Cabezudo, B.	Cabezudo, B.	PEREZ LATOPPE, A. V., CABEZUDO, B., ACTA BOTANICA MALADITANA					
	Musgos	Musci	MUSCI, HEPATICAE, BRYOPHYTA					
	Pastizales	Pastizales	PASTIZALES, REVISTA-DE-PASTOS					
	Clasificación de suelos	Clasificación de suelos	CLASIFICACION DE SUELOS, ANALISIS DE SUELOS					
	Acuíferos	Acuíferos	AGUAS-SUBTERRANEAS, ACUIFEROS, HIDROGEOLOGIA					
	Contaminación de aguas	Contaminación de aguas	CONTAMINACION DE AGUAS, AGUAS RESIDUALES					
	Patrimonio Geológico	Patrimonio geológico	PATRIMONIO GEOLOGICO, GEOGACETA					
	Moluscos	Mollusca	REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS, MOLLUSCA					
	Flora silvestre	Flora silvestre	FLORA SILVESTRE, LAZAROA					
	Aldezabal, A.	Aldezabal, A.	ALDEZABAL, A., NATURALZALE CUADERNOS DE CIENCIAS NATURALES					
	Oxyura, Rev. Zonas Húmedas	Oxyura, Rev. Zonas Húmedas	ANATIDAE, AVES ACUATICAS, CENSO, MORENO ARROYO, B., OXYURA REVISTA SOBRE LAS ZONAS HUMEDAS					
	Mammalia	Mammalia	MAMMALIA, MISCELLANEA ZOOLOGICA					
	Alimentación animal	Alimentación animal	ALIMENTACION ANIMAL, PASTOS					
		Subredes motor de investigación (centrales y densas)						
		Subredes generalistas (centrales y no densas)						
		Subredes adyacentes (no centrales y densas)						
		Subredes nacientes/en desaparición (no centrales y no densas)						

Tabla 39: Periodos de mayor actividad de las Subredes Estratégicas de Investigación de la Red IEDCYT_PCAR_53210 (1981-2005).

La **Tabla de Actividad de las Subredes** es una herramienta muy útil para comprobar la cronología de la actividad de las diferentes subredes y así conocer cuáles están activas o cuáles no y de éstas últimas el por qué del cese de actividad. Se observa, por ejemplo, como la Subred de investigación “Gestión ambiental” (subred del segundo cuadrante, subredes puente o categorizaciones) estuvo activa solo en el periodo 1991-1995 ligada a la publicación “Colección Técnica del ICONA” y dejó de estar activa al desaparecer la publicación. Una decisión acertada sería tomar las medidas adecuadas para recuperar esta subred, expresión de las técnicas de gestión aplicadas en las áreas protegidas.

Las **Revistas** que aparecen en las Subredes de Importancia Estratégica (I-VECT) de la investigación española de visibilidad nacional sobre áreas protegidas son las que aparecen en la siguiente tabla (ver Tabla nº 39) con sus códigos de clasificación de la UNESCO, los años de publicación y el enlace a la ficha de la publicación del IEDCYT.

Título de Revista	Clasificación de la UNESCO	Años de publicación	Ficha de la Revista del IEDCYT
Heteropterus Revista de Entomología	241300, Biología de insectos (Entomología)	2001-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/1579-0681.html
Boletín de la Asociación española de Entomología	241300, Biología de insectos (Entomología)	1978-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0210-8984.html
Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa	241300, Biología de insectos (Entomología)	1993-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/1134-6094.html
SHILAP Revista de lepidopterología	241300, Biología de insectos (Entomología)	1973-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0300-5267.html
Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid	241706, Micología	1985-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0214-140X.html
Revista Catalana de Micología	241706, Micología	1995-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/1135-1225.html
Colección Técnica ICONA	240100, Biología animal (Zoología)	1990-1995	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0347-000F.html
Área. Revista de Debats Territorials	540000, Geografía	1994-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ISOC/revi/1600.html
Anales del Jardín Botánico de Madrid	241700, Biología vegetal (Botánica)	1979-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0211-1322.html
Acta Botánica Malacitana	241700, Biología vegetal (Botánica)	1975-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0210-9506.html
Revistas de Pastos	310300, Agronomía	1971-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0210-1270.html
Edafología (Madrid)	251100, Ciencias del suelo (Edafología)	1995-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/1135-6863.html
Limnetica	250800, Hidrología	1984-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0213-8409.html
Revista de la Academia Canaria de Ciencias	100000, Miscelanea	1990-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/1130-4723.html
Geogaceta	250600, Geología	1986-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0213-683X.html
Naturzale. Cuadernos de Ciencias Naturales	250500, Geografía	1997-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ISOC/revi/2005.html
Oxyura. Revista sobre las zonas húmedas	240120, Ornitología	1984-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0212-9221.html
Lazaroa	241700, Biología vegetal (Botánica)	1979-	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0210-9778.html
Doñana. Acta vertebrata	240100, Biología animal	1974-1997	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0210-5985.html
Miscellanea zoológica	240100, Biología animal (Zoología)	1979-2000	http://bddoc.csic.es:8080/ver/ICYT/revi/0211-6529.html

Tabla 40: Revistas de Importancia estratégica (I-VECT) en la investigación española de visibilidad nacional sobre áreas protegidas (1981-2005)

Los **Investigadores** que forman parte de las Subredes de Importancia Estratégica (I-VECT) de la investigación española de visibilidad nacional sobre áreas protegidas son los que se detallan en la siguiente tabla en la que figuran el Centro, Departamento, Grupo y Líneas de investigación y los enlaces a la web del Departamento o Grupo de investigación y a la web personal (ver Tabla nº 40).

Investigador	Departamento	Centro	Grupo	Lineas de investigación	Web Dpto. o web G.I.	Web personal
Eduardo Araque Jiménez	Área Análisis Geográfico Regional.	Universidad de Jaén	Territorio y Política Regional	Geografía del paisaje y el desarrollo rural, la geografía del olivar, las políticas agrarias, el estudio de los espacios naturales protegidos, el turismo sostenible, las prácticas agroambientales, los espacios forestales, la actividad cinegética, la población y el poblamiento	http://www.ujaen.es/investigacion/m112/index.htm	
José Domingo Sánchez Martínez						
Andrés Baselga Fraga	Zoología	Universidad de Santiago de Compostela	Biodiversidad zoológica	Fauna de ecosistemas dunares, Taxonomía e biogeografía de coleópteros, Taxonomía e biología de Tipuloidea (Diptera), Ecotoxicología de aves, Xestión de humedais	http://maisd.usc.es/gruposicha.asp?dipersoatopogruppo=75130&id=gl&e=2-26-148&y=	http://webspersoais.usc.es/persoais/andres_baselga/
Francisco Novoa Docet						
Imanol Zabalegui Lizaso		Asociación Guipuzcoana de Entomología		Estudio de la entomofauna de nuestro entorno. La divulgación de los conocimientos entomológicos	http://www.heteropterus.org/	
Ana M. Cárdenas Talaverón	Zoología	Universidad de Córdoba		Coleópteros	http://www.uco.es/dptos/zoologia/	
Juan M. Hidalgo						
Luis Clemente Salas	Geoecología, Biogeoquímica y Microbiología Ambiental	IRNAS-CSIC		Monitorización de la calidad de suelos, secuestro de carbono y evaluación/recuperación de procesos erosivos, los efectos de perturbaciones típicas de la región mediterránea como son algunas plantaciones forestales mal diseñadas (eucaliptos), los incendios forestales, o la sobreexplotación, ampliándose los	http://www.irmas.e.csic.es/castellano/geoindi.php	
Patricia Astrid Siljeström Ribed						
Fernando Esteve Raventós	Biología Vegetal	Universidad de Alcalá		Hongos	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_departamentos/dpto2003/	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof121757/
Antonio Ortega Díaz	Botánica	Universidad de Granada		Taxonomía y ecología de hongos	http://wdb.ugr.es/-botanica/index.php	http://botanica.AntO.rDia.php
Gabriel Moreno Horcajada	Biología Vegetal	Universidad de Alcalá		Hongos	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_departamentos/dpto2003/	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof122502/
Francisco Valle Tendero	Botánica	Universidad de Granada		Fitosociología, Cartografía Vegetal, Botánica Forestal, Restauración vegetal	https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_departamentos/dpto2003/	http://wdb.ugr.es/-botanica/FraValTen.php
Carlos Salazar Mendias	Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Botánica.	Universidad de Jaén	Geobotánica y Palinología. Aplicaciones al medio natural	Fitosociología, Cartografía y regeneración de la cubierta vegetal, Estudio de las comunidades pascícolas y arvenses, Agricultura y ganadería ecológicas, Estudio y regeneración de la vegetación riparia, Estudios palinológicos y de predicción de cosecha, Alergias, Biología y conservación de las especies vegetales mediterráneas, Estudios sobre flora y vegetación tropical (región del Caribe).	https://www.ujaen.es/serv/vicim/vrGrupo01n.php?grupo=165	http://www4.ujaen.es/~csalazar/
José Luis Nieves Aldrey	Biodiversidad y Biología Evolutiva	Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC		Sistemática, Filogenia, Biología y Ecología de Hymenoptera Cynipoidea, especialmente la familia Cynipidae	http://www.mncn.csic.es/investigacion.php?cat=1&pg=38	http://www.mncn.csic.es/mesligador.php?cat=1&pg=38
Carmen Rojo García-Morato	Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Departamento de Microbiología y Ecología	Universitat de Valencia	Grupo Ecología Integrativa	Biodiversidad del plancton dulceacuático. Variación espacio-temporal de las comunidades planctónicas. Series temporales largas de plancton y heterogeneidad espacial de las metacomunidades. Variación de las comunidades planctónicas como efecto de los cambios globales. Ensamblado de las comunidades y efectos del orden de invasión sobre la estabilidad de la comunidad. Desensamblado de las comunidades o efecto de la pérdida de especies. Mecanismos de interacción entre especies en el marco de la dinámica de auto-organización del sistema. Competencia, depredación, omnivoría y alelopatía entre especies co-ocurrentes en los sistemas acuáticos. Estudio de redes tróficas (desde la dinámica de su topología hasta el modelo de función). La función del plancton y el bentos (macrófitos sumergidos) en los ciclos biogeoquímicos de los sistemas acuáticos, con especial atención al ciclo del nitrógeno. Retención y liberación de nutrientes analizado mediante técnicas con isótopos estables.	http://www.uv.es/~biodiver/inv/grup_eco_integr.htm	http://www.uv.es/~rojo/
Andrés Vicente Pérez Latorre	Biología vegetal. Área de Botánica.	Universidad de Málaga	Biodiversidad, conservación y recursos vegetales		http://www.biolog.uma.es/	http://www.biolog.uma.es/investigacion/investigacion.html
Baltasar Cabezedo Artero						
José Miguel Cuevas Gozalo	Teledetección Forestal	CIFOR, INIA, CSIC.		Aplicaciones de las Técnicas de Teledetección al seguimiento de los bosques y su evaluación como sumideros de carbono de cara a la implementación del Protocolo de Kioto. Detección, cartografía, evaluación de los daños, elaboración de índices de riesgo y seguimiento de la regeneración de áreas quemadas mediante técnicas de Teledetección. Elaboración de cartografía forestal y de los usos del suelo mediante técnicas de Teledetección. Seguimiento de la salud de los bosques mediante técnicas de Teledetección.	http://www.inia.es/inia/contenidos/redestem/noticias/detalle.jsp?tema=default&raiz=1886&idredestemnoticia=1221&estilo=verde	
Federico González Alonso						
Maria Arantazu Aldezabal Roteta	Biología Vegetal y Ecología	Universidad del País Vasco	Ecología del pastoreo y la interacción vegetación-herbívoros en zonas de montaña	Interacción entre la vegetación-ungulados-clima en pastos de montaña y gestión ganadera. Ecología trófica de fauna silvestre (lagartos, roedores, ungulados). Gestión y conservación de flora amenazada.	http://www.bve-be.ehu.es/s0118-con/es/contenidos/informacion/00118_grupos/es_00118_or/00118_grupos.html	https://www.ehu.es/bitatu/buscar/sesiusar.php?lang=es&u=232wYWxyb2E=
Baldomero Moreno Arroyo		Consejería de Medio Ambiente, Córdoba Junta de Andalucía.				

Tabla 41: Investigadores de Importancia estratégica (I-VECT) en la investigación española de visibilidad nacional sobre áreas protegidas (1981-2005)

Es de destacar que la única palabra clave común que aparece en el conjunto de Subredes estratégicas de las dos redes, la red de visibilidad internacional y la de visibilidad nacional, es ***Fitoplancton (Phytoplankton)*** y los únicos investigadores comunes ***Rojo, C.*** y ***Moreno, G.***

Carmen Rojo aparece en la subred "Sánchez Carrillo, S." perteneciente al primer cuadrante del diagrama estratégico de la Red WoS (subred motor) y en la subred "Rojo, C." del tercer cuadrante del diagrama estratégico de la Red IEDCYT (subred especializada y accesoria al objeto principal del estudio), en las dos redes, ligada a la palabra clave *Fitoplancton*. Es una investigadora perteneciente al Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia, está dedicada al estudio de las comunidades planctónicas y pertenece al grupo de investigación del agua (Humedales ibéricos).

Gabriel Moreno pertenece al Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Alcalá y está especializado en Micología, aparece en la subred "Moreno, G." del cuarto cuadrante del diagrama estratégico de la Red WoS y en la subred "Fungi" del primer cuadrante del diagrama estratégico de la Red IEDCYT.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aiello, A., & Silveira, R. I. (Diciembre de 2004). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www-ma2.upc.edu/rsilveira/pubs/MScThesis.pdf>
- Alonso Arroyo, A., & Gil Leiva, I. (2005). La relación entre las palabras clave aportadas por los autores de artículos de revista y su indización en las bases de datos ISOC, IME e ICYT. *Revista Española de Documentación Científica*, 28 (1), 62-79.
- Analyst'Notebook*. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.i2group.com/products/analysis-product-line/analysts-notebook>
- Bailón Moreno, R. (2003). *Ingeniería del conocimiento y vigilancia tecnológica aplicada a la investigación en el campo de los tensioactivos. Desarrollo de un modelo cuantitativo unificado*. Granada: Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Bailón-Moreno, R., & Ruíz-Baños, R. (2005). *Cognosfera. Construcción de agrupaciones, temas o subredes: actores temáticos*. Recuperado el 26 de mayo de 2010, de <http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/>
- Batagelj, V., & Mrvar, A. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>
- Bibexcel*. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www8.umu.se/inforsk/Bibexcel/>
- Borgatti, S. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.analytictech.com/networks/Teoriadegrafos.pdf>
- Boyack, K. W., Wylie, B. N., & Davidson, G. S. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight/pubs/jcdl01.pdf>
- Boyack, K. W., Wylie, B. N., Davidson, G. S., & Johnson, D. K. (s.f.). Recuperado el 8 de mayo de 2010, de <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight/pubs/npivm00.pdf>
- Bragge, J., Rel, S., Sunikka, A., & Mannonen, P. (2007). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2007/2755/00/27550243a.pdf>
- Burden, R., & Faires, J. (1998). *Análisis Numérico*. (Sexta ed.). International Thomson Editores.

Callon, M., Courtial, J., & Turner, W. (1991). La méthode Leximappe: un outil pour l'analyse stratégique du développement scientifique et technique. En B. Vinck, *Gestion de la recherche : nouveaux problèmes, nouveaux outils*. (págs. 207-277). Editions Bruxelles.

Carmen Rojo García-Morato. (s.f.). Recuperado el 12 de Abril de 2010, de <http://www.uv.es/~rojo/>

Centro de Sociología de la Innovación, E. S. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.csi.ensmp.fr/>

Chen, C., & Carr, L. (1999). *A Semantic-Centric Approach to Information Visualization*. Recuperado el 8 de mayo de 2010, de <http://www.sei.cmu.edu/reports/95tr014.pdf>

Clear Forest. Thomson Reuters. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://clearforest.com/>

Conchillo Jiménez, Á., & Ruíz Gallego-Largo, T. (agosto de 1993).

Convention on Biological Diversity. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Courtial, J. P. (1999). Analyse dynamique des representations sociales des chercheurs: le cas de l'autisme. *Papers on Social Representations* (8), 3.1-3.22.

Courtial, J. P., & Michelet, B. (1990). A mathematical model of development in research field. *Scientometrics*, 19 (1-2), 127-141.

Davidson, R., & Harel, D. (1996). Drawing graphs nicely using simulated annealing. *ACM Transactions on Graphics*, 15 (4), 301-331.

De la Rosa Troyano, F., Martínez Gasca, R., González Abril, L., & Velasco Morente, F. (agosto de 2005). *REDES. revista hispana para el análisis de redes sociales*.

De la Rosa, F. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Fernando%20de%20la%20Rosa.pdf>

De la Rosa, F., Pozo, S., & Gasca, R. M. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.lsi.us.es/~quivir/sergio/ieeeLAT05-01468663.pdf>

de Lucio Fernández, J. V., Múgica de la Guerra, M., Gómez-Limón García, J., Martínez Alandi, C., Puertas Blázquez, J., & Aauri Mezquida, J. A. (2007).

Anuario 2007. Anuario EUROPARC-España del estado de los espacios naturales protegidos. Madrid: Fundación Fernando González Bernáldez.

Departamento de Biología Vegetal. (s.f.). Recuperado el 12 de Abril de 2010, de https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_departamentos/dptoZ003

Dinámica no lineal. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.dynamics.unam.edu/DinamicaNoLineal3/datasomining.htm>

Dürsteler, J. C. (s.f.). *InfoVis.* Recuperado el 8 de mayo de 2010, de <http://www.infovis.net/printMag.php?num=167&lang=1>

Dürsteler, J. C. (2000). *Infovist.net.* (J. C. Dürsteler, Ed.) Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.infovis.net/printFicha.php?rec=glosario&num=21&lang=1&palabra=visualizaci%F3n>

Dürsteler, J. C. (2000). *Infovist.net.* Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.infovis.net/printFicha.php?rec=revista&num=91&lang=1&palabra=met%E1fora>

Eades, P. (1984). A heuristic for graph drawing. *Congressus Numerantium*, , 42, 149-160.

Ec3. CoPalRed. (s.f.). Obtenido de <http://ec3.ugr.es/copalred/>

Fan, W., Wallace, L., Rich, S., & Zhang, Z. (2006). Tapping into the Power of Text Mining. *Communications of ACM*, 49(9), págs. 76-82.

FAS.research Network galery. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://www.fas.at/business/en/galery/19.htm>

Frick, A., Ludwig, A., & Mehldau, H. (1995). A fast adaptive layout algorithm for undirected graphs. *Proceedings of DIMACS International Workshop, GD '94.*, (págs. 388-403). Springer-Verlag.

Fruchterman, T. M., & Reingold, E. M. (1991). Graph-drawing by force directed placement. *Software - Practice and Experience* , 21 (11), 1129-1164.

García, G. I. (14 de Noviembre de 2005). *Monografias.com.* Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.monografias.com/trabajos27/datamining/datamining.shtml#arquitect>

Gil Leiva, I., & Rodríguez Muñoz, J. V. (1997). Análisis de los descriptores de diferentes áreas del conocimiento en bases de datos del CSIC. Aplicación a la

indización automática. *Revista Española de Documentación Científica*. , 20 (2), 150-160.

Giráldez Reyes, R., Díaz Pérez, M., & Armas Peñas, D. (2 de Junio de 2008). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v17n5/aci06508.pdf>

Giráldez Reyes, R., Díaz Pérez, M., & Armas Peñas, D. (2008). *Scielo*. Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v17n5/aci06508.pdf>

Grafo Sistemas, C.A. (2008). (2008) Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://grafosistemas.com/deinteres.html>

Guerrero Casas, F. M., & Ramírez Hurtado, J. M. (s.f.).

Han, J., & Kamber, M. (2001). *Data Mining: Concepts and Techniques*.

Hanneman, R. A., & Riddle, M. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://faculty.ucr.edu/%7Ehanneman/>

Harries, G., Wilkinson, D., Price, L., Fairclough, R., & Thelwall, M. (2004). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.133.1438>

He, Q. (1999). Knowledge discovery through co-word analysis. *Library Trends* , 48 (1), 133-159.

Hernández Orallo, J. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://users.dsic.upv.es/~jorallo/master/seminari.part.I.pdf>

Hernández Orallo, J., Juan Lizandra, M., Minaya Collado, N., & Monserrat Aranda, C. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://users.dsic.upv.es/~jorallo/escrits/Kdd-ACTA.pdf>

Herramientas VT-IC. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de http://www2.uah.es/otri/documentacion/Herramientas%20VT_IC.pdf

Hook, P. A. (2007). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://ivl.slis.indiana.edu/km/pub/2007-hook-dommaps.pdf>

Hook, P. A., & Börner, K. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://ella.slis.indiana.edu/~pahook/product/05-educ-kdvis.pdf>

Humedales ibéricos. (s.f.). Recuperado el 12 de Abril de 2010, de <http://www.humedalesibericos.com/>

i2. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.i2group.com/>

Infovis CYberinfraestructure. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://iv.slis.indiana.edu/lm/lm-vx-insight.html>

Infovis Cyberinfraestructure. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://iv.slis.indiana.edu/lm/lm-vx-insight.html>

Infovis.net, & Dürsteler, J. C. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.infovis.net/printMag.php?num=141&lang=1>

InfoVist.net, & Dürsteler, J. C. (s.f.). (J. C. Dürsteler, Ed.) Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.infovis.net/printFicha.php?rec=glosario&num=22&lang=1&palabra=visualizaci%F3n>

IUCN. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016-Es.pdf>

Jurado-Alameda, E., Bailón-Moreno, R., & Ruíz-Baños, R. (Marzo de 2002). Evaluación a través del análisis de las palabras asociadas (I). Aplicación a la evaluación de la investigación científica y técnica. *Ingeniería Química*, 141-149.

Jurado-Alameda, E., Bailón-Moreno, R., & Ruíz-Baños, R. (Abril de 2002). Evaluación a través del análisis de las palabras asociadas (II). Evaluación de la investigación en el campo de los tensioactivos. *Ingeniería Química*, 177-184.

Kamada, K., & Kaway, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters* (31), 7-15.

Klavans, R., & Boyack, K. W. (2006). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.106.9819>

Kohonen, T. (1995). *Self-Organizing Maps*. Berlín. Heidelberg.: Springer.

Laboratorio de Dinámica no Lineal. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.dynamics.unam.edu/DinamicaNoLineal3/datasomining.htm>

Larreina, S., Hernando, S., & Grisaleña, D. (Enero-Febrero de 2006). *Puzzle: Revista Hispana de Inteligencia Competitiva*. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/548/54852001.pdf>

Lejeune, C. (s.f.). *Qualitative. Leximappe*. Recuperado el 26 de mayo de 2010, de <http://analyses.ishs.ulg.ac.be/logiciels/leximappe.html>

Linares, G. (2001). Escalamiento multidimensional: Conceptos y enfoques. *Revista de Investigación Operacional* , 22 (2), 173-183.

López Forniés, I., Fernandez Sora, A., Manchado Perez, E., Agustín Hernandez, L., & Zabala Diez, E. (2007). La inteligencia competitiva como herramienta de innovación. *Congreso Internacional conjunto ADM-Ingegraf*, (págs. 1-8).

López Rodríguez, D. (2004). *RED científica*. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.redcientifica.com/doc/doc200405180600.html>

López-Herrera, A., Cobo, M., Herrera-Viedma, E., Herrera, F., Bailón-Moreno, R., & Jiménez-Contreras, E. (2009). Visualitation and evolution of the scientific structure of fuzzy sets research in Spain. *Information Research* , 14 (4), 1-27.

Mann, G. S., Mimno, D., & McCallum, A. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://ciir.cs.umass.edu/pubfiles/ir-476.pdf>

Mappa Mundi. Magazine. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://www.mundi.net/maps/maps_015/

Marcos, M. C. (2005). "*Hipertext.net*", . Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://www.hipertext.net/web/pag257.htm>

Matheo Analyzer. (s.f.). Obtenido de <http://www.matheo-analyzer.com/>

Matheo Analyzer. (2009). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.matheo-analyzer.com/>

Matheo Patent. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.matheo-patent.com/>

Matheo Patent. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.matheo-patent.com/>

Menczer, F. (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://informatics.indiana.edu/fil/Papers/maps.pdf>

Meulman, J. J., & Heiser, W. J. (s.f.). *SPSS Categories 14.0*.

Molina Félix, L. C. (Noviembre de 2002). *UOC*. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/molina1102/molina1102.html>

Monarch, I., & Gluch, D. P. (1995). *An experimental in Software development Risk Information*. Pittsburgh, Pennsylvania 15213: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

Música de la Guerra, M., Gómez-Limón García, J., & De Lucio Fernández, J. V. (2002). Situación actual de la investigación y la gestión en los espacios naturales protegidos del Estado Español. En D. d. Barcelona (Ed.), *La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI*. (págs. 7-14).

Murray, C., Ke, W., & Börner, K. (s.f.). Mapping Scientific Disciplines and Author Expertise Based on Personal Bibliography Files.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. *The Knowledge creating company. How japanese companies create the dynamics of innovation*. (O. U. Press, Ed.)

Old, J. (2001). Utilizing Spatial Information Systems for Non-Spatial-Data Analysis. *Scientometrics*, Vol. 51 (3), 563-571.

Old, L. J. (s.f.). *Information Cartography*. Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://www.dcs.napier.ac.uk/~cs171/LJOld/InformationCartography/informati on_cartography.htm

Old, L. J. (2002). Information Cartography: Using GIS for visualizing non-spatial data. *Proceedings, ESRI International Users' Conference*. San Diego, CA.

Old, L. J. (2001). Utilizing spatial informatios systems for non-spatial-data analysis. *Scientometrics*, 563-571.

Olmeda-Gómez, C., Perianes-Rodríguez, A., & Ovalle-Perandones, M. A. (abril de 2007). Recuperado el 10 de mayo de 2010, de http://isko2007.unileon.es/presentaciones/Carlos_Olmeda.pdf

Patent Matrix. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.patentmatrix.com/>

Patent Matrix. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.patentmatrix.com>

PAT-LIST-WPI. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.raytec.co.jp/EngPages/RaytecProd/EngPatListWpi.html>

PAT-LIST-WPI 3.0. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.raytec.co.jp/EngPages/RaytecProd/EngPatListWpi.html>

Persson, O. (s.f.). *Bibexcel*. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www8.umu.se/inforsk/Bibexcel/>

Pierret, J. D., & Boutin, E. (2004). *Archive Ouverte en Sciences de l'Information et de la Communication*. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/docs/00/06/24/10/PDF/sic_00001040.pdf

Pierret, J.-D., Dolfi, F., Quoniam, L., Boutin, E., & Riccio, E. L. (2005). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://isdsm.univ-tln.fr/PDF/isdsm20/pierret.pdf>

Pino-Díaz, J. (2005). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://perso.gratisweb.com/josepinodiaz/archivos_index/ART%20CDCULO_DOCUMENTO%20HIPERTEXTO.htm

Pino-Díaz, J. (2005). *Análisis de redes sociales aplicado a la producción científica forestal española, ISI 1994-2003*. Recuperado el 11 de mayo de 2010, de http://perso.gratisweb.com/josepinodiaz/archivos_index/ART%20CDCULO_DOCUMENTO%20HIPERTEXTO.htm

Pino-Díaz, J. (julio de 2005). *Empleo de técnicas de clustering y MDS en la caracterización de los temas de investigación de la producción forestal española ISI 1994-2003*. Recuperado el 18 de mayo de 2010, de http://www.slideshare.net/Jose_Pino/empleo-de-tcnicas-de-clustering-y-mds

Pino-Díaz, J. (2005). *Empleo de técnicas de clustering y MDS en la caracterización de los temas de investigación de la producción científica española ISI 1994-2003*. Recuperado el 11 de mayo de 2010, de http://perso.gratisweb.com/josepinodiaz/archivos_index/trabajo_doctorado_victor.pdf

Pino-Díaz, J. (2004). *Sitio Web de José Pino Díaz*. Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://perso.gratisweb.com/josepinodiaz/>

Pino-Díaz, J. (2006). *Sitio Web de José Pino Díaz*. Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://perso.gratisweb.com/josepinodiaz/>

Pino-Díaz, J. (2004). *Slideshare.net*. Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://www.slideshare.net/Jose_Pino/anlisis-refviz-de-la-literatura-cientifica-de-parques-nacionales

Pino-Díaz, J., Jiménez-Contreras, E., Ruíz-Baños, R., & Bailón-Moreno, R. (2009). Visualisation des acteurs-reseaux a travers les cartes SIG. *Seminaire VSST'09* . Nancy (France).

Places and spaces. Browse maps. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://scimaps.org/maps/browse/>

Places and spaces. Browse maps. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://scimaps.org/maps/browse/>

Polanco, X. (2006). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.cincel.cl/documentos/Recursos/STANALYST2006.ppt>

Polanco, X. (1997). *Infometría e Ingeniería del Conocimiento: Exploración de Datos y Análisis de la Información en vista del Descubrimiento de Conocimientos.* Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.oei.es/salactsi/polanco4.htm>

Polanco, X. (2006). STANALYST. Una aplicación para nuevos estudios bibliométricos sobre bases de datos locales. *II Seminario Internacional sobre Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, 16-18 de enero de 2006.* Santiago, Chile.

Popper, K. (1979). *Objective Knowledge.* Oxford: The Clarendon Press.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations.* London: The Macmillan Press.

Prieto Viñuela, J. J. (2004). *IX Jornadas de Economía Crítica.* Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.ucm.es/info/ec/jec9/pdf/A11%20-%20Prieto,%20Juan%20Jos%20E9.pdf>

Profesor Gabriel Moreno Horcajada. (s.f.). Recuperado el 12 de Abril de 2010, de https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof122502

Reyes Meleán, C. F. (2005). Análisis de la relación entre la ingeniería del conocimiento y la gestión del conocimiento en base al modelo de Nonaka y Takeuchi. *Intangible Capital*, 1 (9), 1-15.

Ruíz-Baños, R. (1996). Leximappe una eficaz herramienta informática para descibir la estructura de las redes del conocimiento científico. *Sistemas de Información. Balance de 12 años de jornadas y perspectivas de futuro.* (págs. 791-796). Cáceres.: Fesabid.

Ruíz-Baños, R., & Bailón-Moreno, R. (2005). *Cognosfera.* Recuperado el 5 de Abril de 2010, de <http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/index.htm>

Sandia National Laboratories. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight.html>

Sanjuan, E., Dowdall, J., Ibekwe-sanjuan, F., & Rinaldi D, F. (s.f.). Recuperado el 8 de mayo de 2010, de <http://fidelia1.free.fr/MWE.pdf>

Science Español. Thomson Reuters. Aureka. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/aureka/>

Science Español. Thomson Reuters. Delphion. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/delphion>

Science, Thomson Reuters. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/aureka/>

Science, Thomson Reuters. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/delphion/>

Scimago. (2006). *Atlas of Science.* Recuperado el 4 de Abril de 2010, de <http://www.atlasofscience.net/pdf/atlas-of-science-quick-guide-v3.pdf>

Shneiderman, B. (1992). Tree visualization with treemaps: a 2-d space-filling approach. *ACM Transactions on Graphics.* , 11 (1), 92-99.

Sistema de Conocimiento CopalRed. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://ec3.ugr.es/copalred/>

Slideshare.com. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2006, de <http://www.slideshare.net/AlphaCentauri77/mapa-del-conocimiento-humano>

Solís Arias, V. (21 de 05 de 2007). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de http://www.unizar.es/jornadasiozaragoza/archivos/pdf/Ponencia_Solis_Valentin.pdf

SPSS Categorías 10.0. (s.f.).

Stanalyst, xavierpolanco. (2008). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://sites.google.com/site/xavierpolanco/stanalyst>

Sugiyama, K., & Misue, K. (1995). Graph drawing by the magnetic spring model. *Journal of Visual Languages and Computing* , 6 (3), 217-231.

Tetralogie. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://atlas.irit.fr/TETRALOGIE/tetrajeu.htm>

Tetralogie. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://atlas.irit.fr/TETRALOGIE/tetrajeu.htm>

Thomson Reuters. ClearForest. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://clearforest.com/>

Torres-Salinas, D., & Delgado López-Cózar, E. (2009). Redes de citación de las revistas españolas de Ciencias Sociales 1994-2006. *Revista Española de Documentación Científica* , 2 (32), 34-50.

Torres-Salinas, D., Delgado López Cózar, E., Jiménez Contreras, E., & Ruíz Pérez, R. (2005). Análisis bibliométrico y de redes sociales aplicado a las tesis bibliométricas defendidas en España (1976-2003): temas, escuelas científicas y redes académicas. *I Jornadas Españolas de Indicadores para la Evaluación de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid.

VantagePoint. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.thevantagepoint.com/>

VantagePoint. Version 6.1. (2010). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.thevantagepoint.com>

Vargas-Quesada, B. (2005). *Visualización y análisis de grandes dominios científicos mediante redes pathfinder (PFNET)*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.

Vargas-Quesada, B., De Moya Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., & González-Molina, A. (2006). Análisis de Dominios por Medio de la Visualización de Mapas de Grandes Dominios Científicos. *Proceedings of the I International Conference on Multidisciplinary Information Sciences and Technologies, InSciT2006*. (págs. 539-543). Mérida: Instituto Abierto del Conocimiento.

VxInsight. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight.html>

VxInsight. (s.f.). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight.html>

VxInsight®. User's Guide. (2004). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://jinome.stanford.edu/phylo2/VxUsersGuide1_1.pdf

White, H. D., & McCain, K. W. (1998). Visualizing a Discipline: An Author Co-Citation Analysis of Information Science, 1972-1995. *Journal of the American Society for information science*, 327-355.

Wikimindmap. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.wikimindmap.org>

Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Ramon_Llull

Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Dendrograma>

Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de http://es.wikipedia.or/wiki/Teoría_de_grafos

Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_cartesianas

Wikipedia. Mapa Mental. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2010, de http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_mental

Wisdomain. (s.f.). Recuperado el 3 de Abril de 2010, de <http://www.wisdomain.com/DownPLII.htm>

Wisdomain. PatentLab-II. (2001). Recuperado el 31 de mayo de 2010, de <http://www.wisdomain.com/DownPLII.htm>

10. ANEXO: MAPAS

Mapas de la Red WoS:

1. Mapa CERT
2. Mapa I-VECT

Mapas de la Red IEDCYT:

1. Mapa I-VECT
2. Mapa I-VECT con curvas de centralidad normalizada (CTECT)