Universidad de Granada

EC3

Grupo de investigación
Evaluación de la ciencia y de la comunicación científica

"ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LAS TESIS DOCTORALES SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS EN ESPAÑA; SITUACIÓN DE LA CIENCIA FORESTAL".

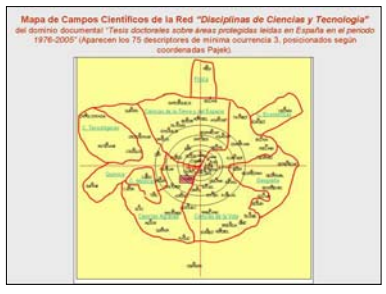
Autor. José Pino-Díaz (*); Evaristo Jiménez-Contreras (**); Rosario Ruiz-Baños (**) y Rafael Bailón-Moreno (**).

Centro de Trabajo. *(*) Universidad de Málaga; (**) Universidad de Granada.*

Resumen.

Se presenta el análisis estratégico de las tesis doctorales sobre áreas protegidas leídas en España en el periodo 1976-2005. Este dominio documental ha sido analizado con software de ingeniería del conocimiento basado en la técnica del análisis de palabras asociadas y software de estudio y visualización de redes sociales. Como resultado se han obtenido las redes de descriptores "Disciplinas de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología", "Tribunales de Tésis" y "Disciplinas y Tribunales", las cuales han sido descritas mediante sus diagramas estratégicos y las subredes que las conforman y se ha caracterizado la Disciplina "Ciencia Forestal" mediante el estudio y visualización de la Red "Disciplinas de C. y T".

El presente trabajo, perteneciente al ámbito de la Evaluación de la Ciencia y del Conocimiento Científico, pionero en el estudio de la investigación en áreas protegidas en España, se ha realizado con la finalidad de caracterizar los Campos, Disciplinas y Subdisciplinas científicas, así como a los Investigadores, según su pertenencia a grupos "motor de investigación", generalistas, troncales o estructurales, emergentes y adyacentes. Por último, se ha estudiado la Disciplina "Ciencia Forestal" empleando indicadores propios del estudio de redes sociales al objeto de conocer su grado de influencia, autoridad, cercanía y poder de intermediación en el ámbito de las investigación sobre áreas protegidas recogida en las tesis doctorales españolas



Mapa 1. Mapa de la Red "Disciplinas de C. y T." del dominio documental "Tesis doctorales sobre áraes protegidas en España en el periódo 1976-2005" (Aparecen los 75 descriptores de mínima ocurrencia 3, posicionados según coordenadas Pajek).

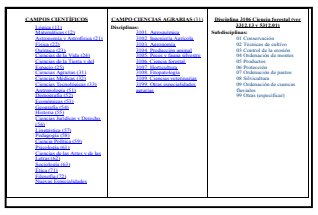
Material y métodos.

Como fuente de datos se ha utilizado TESEO (MINISTERIO DE CIENCIA Y EDUCACIÓN, 2005), base de datos que recoge las tesis doctorales leídas en España desde 1976 hasta la actualidad. Se realizó una búsqueda el 7 de diciembre de 2005 sobre áreas protegidas o espacios naturales protegidos (parques nacionales, parques naturales o reservas naturales) en los campos título y resumen. La ecuación de búsqueda fue *"parque$ natural$ or parque$ nacional$ or reserva$ natural$ or area$ protegida$ or espacio$ natural $ protegido$".*

La búsqueda dió como resultado 190 tesis. Uno de los registros ("*Parques arqueológicos en áreas urbanas. La gestión para la conservación. Foros Imperiales, Appia Antica, Valle de los Templos"*) fue descartado por no tener relación con el tema de investigación, restando, por tanto, 189 registros útiles.

A partir de la información en formato hipertexto que proporciona TESEO (título, autor, año académico, Universidad, Centro de lectura, Departamento, programa de doctorado, Centro de realización, director, tribunal, descriptores y resumen), se ha realizado una base de datos en Microsoft Access a la que se han añadido los campos "Disciplinas", "Tribunales" y "Disciplinas+Tribunales".

Se ha realizado el control de autoridades de los campos "autor" y "tribunales", no así en el caso de las Disciplinas Científicas puesto que la base de datos ya los incorpora normalizados según la "Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología" (ver Tabla nº 1).



Se han analizado los tres campos ("disciplinas", "tribunales" y "disciplinas+tribunales") con ***Redes 2005 v. 1.0.0.*** (BAILÓN Y RUÍZ, 2005), software de ingeniería del conocimiento (POLANCO, 1997) que utiliza la técnica del análisis de palabras asociadas (COURTIAL Y MICHELET, 1990) para elaborar los diagramas estratégicos de las redes y los grafos de las subredes asociadas a las mismas.

El análisis del campo "Disciplinas" se ha realizado fijando una ocurrencia mínima de los descriptores de tres, una coocurrencia mínima entre pares de dos, un tamaño mínimo de grupo de tres (mínimo tamaño que permite el programa) y un tamaño máximo de grupo de siete (máximo número de Disciplinas encontrado en una tésis).

El análisis del campo "Tribunales" se ha realizado fijando una ocurrencia mínima de dos, una coocurrencia de dos, un tamaño mínimo de grupo de tres y un tamaño máximo de grupo de siete (máximo número de miembros de tribunal en una tesis).

El análisis de **"**Disciplinas y Tribunales" se ha realizado fijando una ocurrencia mínima de dos, una coocurrencia de dos, un tamaño mínimo de grupo de seis y un tamaño máximo de grupo de catorce.

Fijado el número máximo de nodos por subred, el programa construye la red mediante el algoritmo de agrupación por centros simples. Este algoritmo funciona construyendo con los descriptores subredes hasta alcanzar el máximo fijado, pasando entonces a construir nuevas subredes. La red así obtenida queda definida por las subredes que la forman y sus respectivos índices de cohesión interna y externa.

A partir de las coordenadas "Pajek" de la red se han realizado los mapas de la Red "Disciplinas" que permiten visualizar las proximidades entre los diferentes descriptores y su situación respecto al centroide de la red.

Resultados.

Se han obtenido las **Redes "Disciplinas de Ciencia y Tecnología"**, **"Tribunales"** y **"Disciplinas y Tribunales"** del dominio documental "Tesis doctorales sobre áreas protegidas leídas en España entre 1976 y 2005". Estas redes están constituídas por subredes que se nombran con el descriptor de mayor coocurrencia de entre los que la conforman y quedan definidas por su índice de cohesión externa y su índice de cohesión interna.

El índice de cohesión externa de una subred, también llamado centralidad, indica cómo de bien se relaciona dicha subred con el resto de subredes que constituyen la Red analizada. La centralidad, por tanto, nos permite medir tanto el grado de relación entre las diferentes Disciplinas de Ciencia y Tecnología, como el grado de colaboración entre los docentes e investigadores presentes en el dominio documental objeto de estudio.

La densidad o índice de cohesión interna indica el desarrollo interno de la subred. Nos mide el nivel de relación entre los diferentes descriptores que forman la subred en cuestión.

Al representar las subredes según sus valores de centralidad y densidad en unos ejes cartesianos se obtiene el diagrama estratégico de la red, éste se divide en cuatro cuadrantes:

- Cuadrante superior derecho, subredes de altas centralidad y densidad. Son subredes constituídas por descriptores bien relacionados tanto con el resto de descriptores de la red general como entre los que constituyen la subred. Son la expresión gráfica de las Disciplinas o Tribunales "motores de investigación" en sus respectivas redes homónimas del dominio documental objeto del análisis estratégico.
- Cuadrante inferior derecho, subredes de alta centralidad y de baja densidad. Son subredes generales o de importancia general o estructural en el tema de estudio, caracterizadas por estar formadas por descriptores bien relacionados con el resto de los de la red pero que entre sí no presentan fuertes enlaces.
- Cuadrante superior izquierdo, subredes que presentan alta densidad y baja centralidad. Son subredes constituídas por los descriptores poco o nada relacionados con el resto de los de la red y que, en cambio se presentan muy enlazados entre sí. Son subredes periféricas al núcleo documental formado por las subredes de los dos cuadrantes anteriores.
- Cuadrante inferior izquierdo, subredes de baja centralidad y baja densidad. Son subredes formadas por descriptores poco o nada relacionados con el resto y entre sí. Puede tratarse de subredes "nacientes" o en proceso de desaparición, o que por su naturaleza no llegan a construirse completamente.

Figura 1. Red "Disciplinas C. y T."

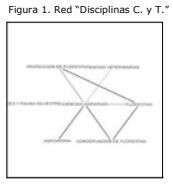


Figura 2. SubRed "Ciencias Agrarias"

Figura 3. Red "Tribunales"

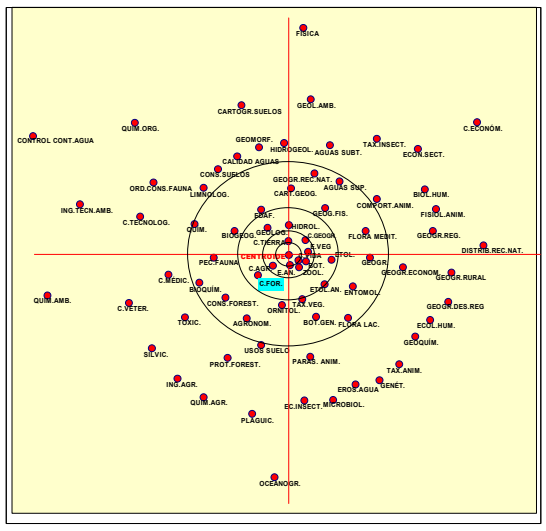
Conclusiones.

La **Red "Disciplinas de Ciencia y Tecnología"** del dominio documental "Tesis doctorales sobre áreas protegidas leídas en España en el periodo 1976-2005" está formada por once subredes caracterizadas por sus bajos valores de cohesión externa, lo cual es indicativo de una baja colaboración interdisciplinar. El núcleo disciplinar está formado por las subredes "Botánica", "Química", "Ciencias Geográficas" y "Ciencias Agrarias". Destaca, por su posición en el diagrama estratégico, como la subred "motor de la investigación recogida en tesis, "Hidrología" (*Hidrología, Ciencias de la Tierra, Aguas Superficiales, Calidad de las Aguas, Hidrogeología, Limnología y Aguas Subterráneas*).

La Subred "Ciencias Agrarias" incluye las tesis pertenecientes al Campo Científico Ciencias Agrarias; Disciplinas Ciencia Forestal, Peces y Fauna Salvaje, Agronomía y Ciencias Veterinarias; Subdisciplinas Conservación Forestal y Protección Forestal. En el diagrama estratégico aparece como una subred general, estructural, con rangos de cohesión interna bajo y de cohesión externa alto.

La disciplina Ciencia Forestal ocupa en los Mapas de la Red (ver Mapa 1) y de Campos Científicos (ver Mapa 2) una posición cercana al Centroide lo que es indicativo de su alta centralidad respecto al conjunto de Campos, Disciplinas y Subdisciplinas Científicas del dominio documental (la proximidad de un nodo al Centroide indica su cercanía al centro físico del grupo de nodos bien cohesionado, es decir, del grupo sin agujeros estructurales**.** Se caracteriza por poseer: alto grado nodal o *"degree"* (indicador de la influencia en la red), alta autoridad o *"eigenvalue"* (indicador de la conexión del nodo con muchos nodos bien conectados con otros nodos de la red, indicativo del centro de grupos cohesionados), alta cercanía o "*closeness*" (indicador de buena posición en la red respecto a la rapidez de acceso a los datos-información-conocimiento que circulan) y alto grado de intermediación o "*betweenness"* (indicador de poder por su control de los flujos de datos-información-conocimiento y de su capacidad de conexión de partes diferenciadas de la red).

La **Red "Tribunales"** está constituída por trece subredes que se caracterizan por su baja o nula cohesión externa. Son grupos de docentes o investigadores que se han repetido a lo largo del periodo estudiado en la composición de los Tribunales de Tesis, con muy pocas variaciones. Realmente no constituyen una verdadera red, sino un conjunto de grupos.



Mapa 1. Mapa de la Red "Disciplinas de C. y T." del dominio documental "Tesis doctorales sobre áraes protegidas en España en el periódo 1976-2005" (Aparecen los 75 descriptores de mínima ocurrencia 3, posicionados según coordenadas Pajek).

La **Red "Disciplinas y Tribunales"** está bien estructurada, presenta subredes motor, generalistas, adyacentes y emergentes. La subred que destaca por su empuje investigador es "Etología", detrás de la cual se sitúan los científicos *M. Delibes de Castro, V. Castelló Losada, J.L. Tellería Jorge, L. Arias de Reina Martínez, F. Hiraldo Cano y F. Braza Lloret*. Le acompaña en esta posición de liderazgo la subred "Ciencias Geográficas", constituída por siete científicos, *J. Bosque Sendra, E. Chuvieco Salinero, J. Martínez Vega, M.A. Díaz Muñoz, J.C. García Codrón, M. de Miro Orell y J.M. Rubio Recio*) especializados en Cartografía Geográfica, Geografia Física, Biogeografía, Geografía de los Recursos Naturales y Usos del Suelo. Las subredes troncales son "Botánica" (la subred mejor relacionada con las demás), "Ciencia Forestal", "Hidrología" y "Química". Dentro de este grupo podemos situar también "Geografía" y "Geología". Destaca como subred emergente "Ciencias Económicas". Subredes muy bien cohesionadas internamente y que complementan el cuadro estratégico general como subredes adyacentes o accesorias son "Ciencias Jurídicas y del Derecho", "Miracle Solé M. Rosa" (Parasitología Animal), "Ornitología", "Entomología" y "Edafología"; son subredes densas y poco relacionadas con el resto.

La Subred "Ciencia Forestal" de la Red "Disciplinas y Tribunales", por su posición en el diagrama estratégico, es una subred general, troncal y estructural de cohesión externa y densidad medias; internamente destacan las relaciones "Conservación-*Estanislao de Simón Navarrete-José Luis González Rebollar*", "Protección-*Antonio Notario Gómez*" e "Incendios Forestales-*Ricardo Vélez Muñoz*" y externamente destacan las relaciones "Ecología Vegetal-Botánica", "Ordenación y Conservación de la Fauna-*Antonio Notario Gómez*" y "Peces y Fauna Silvestre-*Antonio Notario Gómez*".

Figura 4. Red "Disciplinas y Tribunales"

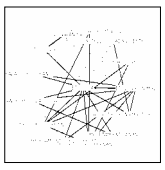


Figura 5. SubRed "Etología"

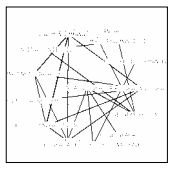


Figura 6. SubRed "Geográficas"

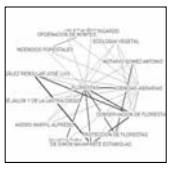


Figura 7. SubRed "Ciencias Agrarias"

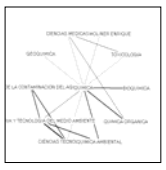


Figura 8. SubRed "Ciencia Forestal"

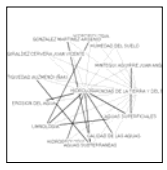


Figura 9. SubRed "Química"

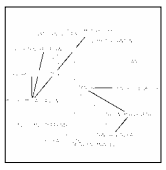


Figura 10. SubRed "Hidrología"

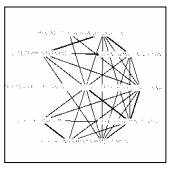


Figura 11. SubRed "Botánica"

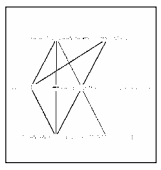


Figura 12. SubRed "Ciencias Jurídicas y Derecho"

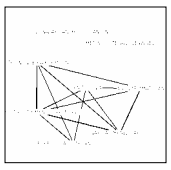


Figura 13. SubRed "Miracle Solé M.Rosa"

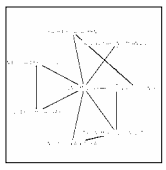


Figura 14. SubRed "Ornitología"

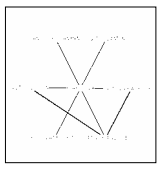


Figura 15. SubRed "Entomología"

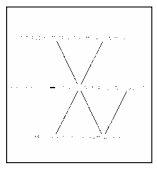


Figura 16. SubRed "Ciencias Económicas"

Bibliografía.-

1. EUROPARC-ESPAÑA (2006). *Anuario Europarc-España del estado de los espacios naturales protegidos 2005*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 160 páginas.- 2. DIPUTACIÓN DE BARCELONA (2002). *La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI. Monografía 34*. Ed. Diputación de Barcelona. Barcelona. 122 páginas. .- 3. MÚGICA DE LA GUERRA, M., GÓMEZ-LIMÓN GARCÍA, J. Y DE LUCIO FERNÁNDEZ J.V. (2002). *Situación actual de la investigación y la gestión en los espacios naturales protegidos del Estado Español.* En *La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI. Monografía 34*. Ed. Diputación de Barcelona. Barcelona. 7-14.- 4. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (2005), *Base de Datos de Tesis Doctorales (TESEO),* [en línea]. <http://www.mcu.es/TESEO/teseo.html> [consulta: 7 diciembre 2005].- 5. *Clasificación UNESCO* [en línea]. Universidad del País Vasco. Departamento de Economía Aplicada III (2007). http://et.bs.ehu.es/varios/unesco.htm [consulta: 24 diciembre 2008].- 6. BAILÓN-MORENO, R. Y RUÍZ-BAÑOS, R. (2005). *Cognosfera,* [en línea]. Universidad de Granada. <http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/> [consulta: 24 diciembre 2008].- 7. POLANCO, X. (1997). *Infometría e ingeniería del conocimiento: Exploración de datos y análisis de la información en vista del descubrimiento de conocimientos. El universo de la medición: La perspectiva de la Ciencia y la Tecnología.* COLCIENCIAS, CYTED, RICYT: Segundo Taller Iberoamericano sobre indicadores en Ciencia y Tecnología. Bogotá. Ed. Tercer Mundo. 335-350..-8. COURTIAL, J.P., MICHELET, B. (1990). *A mathematical model of development in a research field.* Scientometrics, 19 (1-2), 127-141.

5º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

21/25 septiembre 2009. Centro Municipal de Congresos y Exposiciones de Ávila.