

## **Estructura intelectual de la investigación entorno a las competencias profesionales**

Dante A. Guerrero

Gerson La Rosa

*Universidad de Piura*

### **Abstract**

This work aims to visualize the structure of research around professional skills through social network analysis of its research literature. It describes the evolution of the concept of professional competence, their development in various scenarios, taking into account the complementarity of various historical contributions from a trans disciplinary perspective, flexible and open. Then social network analysis is developed, key technique in modern sociology. In our case serves to perform an analysis of the intellectual structure of professional competences, taking into account the relationships among the authors who have written on the professional competences.

The research sample includes publications in journals listed in the Web of Science and Scopus database since 1950 to beginning of 2012. Maps made with the software Citespace II. The results obtained allow us to visualize the trends in the investigation of professional competences to present the conclusions.

**Keywords:** *Professional competences; Social Networks; mapping science.*

### **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo central visualizar la estructura de la investigación entorno a las competencias profesionales mediante el análisis de redes sociales de la literatura de investigación. Se expone la evolución del concepto de competencia profesional, su desarrollo en varios escenarios, teniendo en cuenta la complementariedad de los diversos aportes históricos, desde una perspectiva transdisciplinaria, flexible y abierta. Luego se fundamenta el análisis de redes sociales, técnica clave en la sociología moderna. En nuestro caso sirve para realizar un análisis de la estructura intelectual de las competencias profesionales, teniendo en cuenta las relaciones entre los autores que se han pronunciado entorno a las competencias profesionales.

La muestra de la investigación contempla las publicaciones en revistas que aparecen en la base de datos Web of Science y Scopus desde el año de 1950 hasta inicios del 2012, donde se interpretan los mapas generados con el software Citespace II, donde los resultados nos permiten visualizar las tendencias de la investigación de las competencias profesionales para presentar las conclusiones.

**Palabras clave:** *competencias profesionales; redes sociales; mapeo de la ciencia.*

## 1. Introducción

Las competencias profesionales han ganado mucho valor en poco tiempo (Van Der Klink, Boon, & Schlusmans, 2007), sin embargo tienden a ser conceptualizadas de una manera reduccionista y fragmentada; generado por su naturaleza multidisciplinaria, transversal, multidimensional y transnacional (Tobón, 2006). Esto provoca inconsistencia y falta de claridad de la estructura intelectual de este término, confundiendo fácilmente con otros términos a pesar de la abundante literatura de investigación referida a las competencias profesionales (laborales y directivas) (Guerrero, De los Ríos, & Díaz-Puente, 2008).

Es por ello que el presente documento busca visualizar la estructura intelectual de las competencias profesionales de una manera global mediante el análisis de la literatura de investigación entorno a las competencias profesionales aprovechando las herramientas de procesamiento de datos a escala.

En el primer apartado se desarrolla una visión panorámica del análisis de dominios basado en las redes sociales, técnica clave en la sociología moderna, para centrarnos en la visualización de dominios científicos, la cual nos permite realizar un análisis de la literatura de investigación entorno a las competencias profesionales.

En el segundo apartado se da a conocer el objetivo de la comunicación. Mientras que en el tercer apartado se describe la metodología de investigación para cumplir con el objetivo planteado. En esta sección se realiza un análisis bibliográfico tradicional previo donde se describe el origen de las competencias profesionales y su desarrollo en diferentes escenarios; además se plantea usar las bases de datos complementarias Web of Science y Scopus; y se evalúa y selecciona el software Citespace II como herramienta de visualización del presente estudio.

En el cuarto apartado se presentan los resultados obtenidos más relevantes que nos permiten visualizar las tendencias de la investigación de las competencias profesionales. Por último se dan a conocer las conclusiones y las limitaciones de la investigación que condicionan estas afirmaciones.

## 2. El mapeo de la ciencia

**El Análisis de dominios** es consecuencia de la proliferación de las técnicas de visualización de información, que permite revelar la esencia del conocimiento científico, comprendiendo de una mejor manera la información, mediante el análisis del discurso de las comunidades (Hjørland & Albrechtsen, 1995)(Chen, Paul, & O'keefe, 2001)(Tufte, 1994) (Chen, Borner, & Boyack, 2003).

Una de las herramientas y métodos del análisis de dominios es **la Cienciografía**, que permite la elaboración de mapas del conocimiento científico – “The big picture” - basados en el discurso de la comunidad que se pretende representar, cuyo objetivo es complementar los métodos tradicionales de estudio, actualización, análisis, etc. de la ciencia (Chen, Borner, & Boyack, 2003)(Noyons, Moed, & Luwel, 1999)(White & McCain, 1997).

La Cienciografía se ve reforzada mediante el uso de las **redes sociales** que permite representar los dominios como un conjunto completo, explicando el comportamiento de los nodos a través de sus relaciones (Wasserman & Faust, 1998). En este caso los nodos son representados por: individuos, documentos, disciplinas científicas, etc. y los enlaces son el conocimiento que intercambian dichos nodos (Lieberman & Bernardo Wolf, 1997).

Para la **visualización de dominios científicos** se utilizan unidades de análisis y medida, técnicas de reducción de espacio, de análisis basados -muchos de ellos- en los conceptos de redes sociales.

a) *Entre las unidades de análisis* más comunes están: las revistas, documentos, autores, términos, palabras, países, institutos, categorías. Su elección depende del grado de profundidad de análisis que se quiere conseguir en la representación del dominio (Chen, Borner, & Boyack, 2003).

b) *La unidad de medida* cuantifica las relaciones existentes entre las unidades de análisis para evidenciar la estructura intelectual (White & McCain, 1997). En la Tabla 1, se resumen las unidades de medidas más comunes de acuerdo a las unidades de análisis utilizadas y las relaciones establecidas entre ellas.

**Tabla 1: Unidad de medidas más comunes**

Unidad de medida	Unidad de análisis	Tipo de relación	Descripción
Cocitación	Autor (ACA)	Autores cocitados	Muestra y valida la visualización de un dominio por el consenso de sus autores (White, 2003)(McCain, 1990).
	Documento (DCA)	Documentos cocitados	Representa la estructura científica de un dominio e incluso sus frentes de investigación (Small & Griffith, 1974) (Small & Garfield, 1986) (Garfield, 1981) (Garfield, 1998) (Small, 1973).
	Revistas (JCA)	Revistas cocitadas	Ofrecen información crucial de los investigadores y de las disciplinas en las que publican (Marion & McCain, 2001) (McCain, 1991).
	Categorías (CCA)	Categorías cocitadas	Permite representar grandes dominios científicos (Moya Anegón, et al, 2004). Pone de manifiesto las relaciones intelectuales entre las diferentes disciplinas.
Emparejamiento bibliográfico-co	Autor (ABCA)	Referencias comunes de las producciones del autor	La principal diferencia entre el emparejamiento bibliográfico y la cocitación es en el tipo de relación, en el emparejamiento la relación es estable y permanente, depende de las referencias contenidas en estos documentos, mientras que en la cocitación la relación entre dos documentos varia, dependiendo del número de veces que son citados por documentos posteriores a su publicación (Garfield, 2001).
	Documento (DBCA)	Referencias comunes de documentos	
	Revistas (JBCA)	Referencias comunes de las producciones de la revista	
Coautoría	Autor (ACAA)	Coocurrencia de autores	Es la medida más utilizada para reflejar principalmente la colaboración científica entre investigadores, instituciones y países ( Sylvan Katz & Martin, 1997) (Glanzel & Schubert, 2004), aunque se debe considerar que la colaboración científica da una serie de resultados, y un documento co-escrito es sólo uno de estos (Wagner & Leydesdorf, 2005).
	País (CCAA)	Coocurrencia de países afiliados	
	Institución (ICAA)	Coocurrencia de instituciones afiliadas	
Copalabras	Palabras claves, términos, resumen (CWA)	Coocurrencia de términos: palabras claves o términos del título o del resumen del documento.	Representa la estructura conceptual y los principales conceptos tratados por un campo (Leydesdorff & Welbers, 2011)

Fuente: Elaborado a partir de (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011)

c) *Los métodos de reducción de espacio*: permiten reducir el espacio n dimensional en

otro de dos o tres dimensiones para representar la estructura de un dominio en un papel o en la pantalla de un ordenador. Entre los principales métodos están los métodos de reducción de datos como: el análisis de clústeres (Tyron, 1939), el escalamiento multidimensional (Martínez Arias, 1999), el análisis factorial (Thurstone, 1931) y los métodos de poda, llamados así por eliminar los enlaces menos significativos o importantes, como: Pathfinder (PFNETs) (Schvaneveldt, 1990) y Minimal Spanning Tree (Steele, 2002).

d) *Técnicas de análisis*, una vez reducido el espacio del dominio se usan técnicas de análisis para obtener información útil. Entre las principales técnicas tenemos: *Network analysis* que permite realizar un análisis estadístico sobre el mapa generado. (Wasserman & Faust, 1998), *Temporal analysis* que permite mostrar la evolución de los clúster detectados en periodos de tiempos sucesivos, *Burst detection* que permite detectar la investigación emergente en periodos de tiempo (Chen C. , 2006) y *Geospatial analysis* que permite analizar donde suceden los eventos y cual es su impacto en su área (Leydesdorff & Persson, 2010).

### 3. Objetivo de la investigación

El objetivo de la investigación es visualizar la estructura de la investigación entorno a las competencias profesionales mediante el análisis de redes sociales de la literatura de investigación, para luego identificar y analizar las relaciones entre los documentos más resaltantes y de esta manera fundamentar la base intelectual de las competencias profesionales.

### 4. Metodología de investigación

En la tabla 2 se plantea las condiciones iniciales de la investigación para el presente estudio.

**Tabla 2: Consideraciones iniciales**

Factor	Consideraciones iniciales
Objeto de estudio	Competencias profesionales (laborales y directivas).
Delimitación de la investigación	Visualizar la estructura intelectual de las competencias profesionales de los últimos 60 años a través de las publicaciones científicas.
Fuentes de información	Fuente inicial: libros, revistas, artículos. Fuente principal: bases de datos bibliográficas.
Método de investigación	Método sintético/deductivo.
Técnica de recolección de datos	Análisis de documentos (Lafuente, 2001, pág. 1), búsqueda avanzada y exportación de registros desde las bases de datos bibliográficas.
Análisis e interpretación de datos	Para el análisis a escala de los registros bibliográficos se emplean unidades de medidas, técnicas de reducción de espacio y de análisis descritas en el primer apartado.

El proceso seguido para cumplir con el objetivo planteado se divide en 6 pasos: análisis bibliográfico tradicional, selección de la fuente principal de información, configuración de búsqueda en la fuente principal, tratamiento de los datos extraídos de la fuente principal, selección de software de visualización, y por último la interpretación y análisis de la visualización del dominio.

A continuación se describen los 6 pasos:

## 5.1 Análisis bibliográfico tradicional

Esta sección tiene como objetivo principal revisar las investigaciones relacionadas a las competencias profesionales que sustenten las posteriores interpretaciones y como objetivos secundarios está el definir las características de la fuente principal de información y la configuración de la búsqueda avanzada de los registros bibliográficos.

### 5.1.1. Antecedentes

Se atribuye a R. H. White la introducción del termino competencia en 1959 para describir las características de personalidad asociadas con un desempeño superior, y una alta motivación (Weinert F. E., 2004, págs. 101-102). Sin embargo la introducción del enfoque de competencias en la literatura científica se inicia en 1970 a través de **David McClelland**; quien sugiere en su artículo *Testing for Competence rather than Intelligence* analizar las competencias de los profesionales en el puesto de trabajo o rol (McClelland, 1973) (Fotis & Mentzas, 2006).

### 5.1.2. Raíces

Sergio Tobón (2006) describe 8 perspectivas resumidas en la tabla 3 que aportan en la formación del concepto de competencias.

**Tabla 3: Fuentes históricas en la construcción del concepto de competencia**

Perspectiva	Principales representantes	Principales aportes
Filosofía griega (VI a.C – 30 a.C)	Platón, Aristóteles, Descartes.	- El hombre es la medida de todas las cosas, posee potenciales o posibilidades (facultades) que expresa en actos particulares (actuaciones).
Visión lingüística (1965)	Noam Chomsky, Dell Hymes.	- La lengua se entiende en términos de funciones para referenciar lugares y mundos objetivos, subjetivos y sociales; y es la capacidad para vivir en sociedad.
Filosofía moderna y sociología (Siglo XX)	Wittgenstein, Habermas, Eliseo Verón.	- En toda competencia hay un uso de reglas implícitas o explícitas para comunicar, que tienen un contexto social. - Las competencias tienen componentes universales que permiten el entendimiento de las personas.
Escenario del cambio laboral (1960)	Hyland, Mertens, CEPAL-UNESCO.	- Las competencias mejoran la eficiencia y calidad del sistema productivo donde son necesarios procesos de capacitación.
Escenario de la educación para el trabajo (1970)	Hanson, NCVQ, Gonczi, Ibarra.	- Identificación, normalización y certificación de competencias. Sistema educativo orientado a la demanda empresarial a partir de normas de competencia laboral y de los requerimientos de la misma.
Escenario de la psicología cognitiva (1950)	Gardner, Perkins.	- Las competencias están compuestas por procesos, esquemas, conocimientos y estrategias cognitivas que permiten a las personas procesar de diferente manera la información.
Escenario de la psicología laboral (1970)	McClelland.	- Las competencias son las características claves del personal para alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad.
Aportes de la educación formal		- Metodologías innovadoras para evaluar aprendizaje y la calidad de educación basada en un enfoque más abierto y en el saber hacer en contexto.

Fuente: Elaborado a partir de (Tobón, 2006)

### 5.1.3. Desarrollo

Los resultados de la investigación de Guerrero, De los Ríos & Díaz-Puente (2008) evidencian la existencia de cinco modelos de competencias profesionales, cuya selección está directamente relacionada con su correspondiente sistema de certificación de competencias profesionales en el contexto internacional. Estos modelos se desarrollan en diferentes ámbitos y filosofías y son los siguientes:

- 1) El enfoque de **Lugar de trabajo** define las competencias como los aspectos requeridos por cada puesto para efectuarlo con destreza. Aquí se enmarcan la administración científica de Taylor y Fayol (Taylor, 1911 (1980), pág. 22), la tradición británica (Thompson P. , 1995) y el desarrollo de las Certificaciones Nacionales en el Trabajo (Qualifications and Curriculum Authority, 2001).
- 2) El enfoque de basado en la **teoría comportamiento**, define la competencia como un aspecto subyacente, una realidad psicológica que incluye motivos, rasgos, habilidades, auto concepto y conocimientos. Aquí se enmarcan los trabajos pioneros de David McClelland(1973) y su crítica, los trabajos de Boyatzis (1982), Spencer, L y Spencer, S (1993).
- 3) El enfoque de basado en la **estratégica empresarial**, define la competencia como una realidad que permite dirigir los esfuerzos de la compañía en una ruta determinada, y por tanto requiere ciertas habilidades de sus partícipes. Aquí se enmarcan el concepto de núcleo de competencias (Prahalad & Hamel, 1990).
- 4) El enfoque **cognitivo motivacional** considera que las competencias son atribuidas a la actividad cognoscitiva y la definen como “capacidad y disposición para la actuación y la interpretación”. Aquí se enmarcan las competencias y sus indicadores en base a la taxonomía de B. Bloom (1971).
- 5) El enfoque **holístico** define la competencia como el resultado de una mezcla de aspectos personales subyacentes, como son la comunicación, el auto desarrollo, la creatividad, el análisis y resolución de problemas, que son las que permiten la existencia de competencias cognitivas, funcionales, comportamientos y valores éticos. Aquí se enmarcan los trabajos de Delemare & Winterton (2001), Schneckenberg & Wildt (2006), Cheetham y Chivers (1998).

### 5.2 Selección de fuentes

La calidad de un mapa de un dominio científico depende directamente de la calidad de información que sirve de base para construirla.

Hoy en día existe gran cantidad de bases de datos de fuentes de información bibliográfica que cubren de manera diferente los campos científicos, y entre ellas podemos nombrar a ISI Web of Science, Scopus, Google Scholar, Medline, arXiv, CiteSeerX, Digital Bibliography&Library Project, Science Direct, etc.

Las fuentes de información seleccionadas para nuestro estudio son las bases de datos SCOPUS y Web of Science (WoS), principalmente por su relevancia y por su contenido multidisciplinar necesario para abarcar el estudio de las competencias profesionales. Ambas fuentes tienen mínimas diferencias; en diferentes estudios se evidencia la existencia de una alta correlación entre ellas e incluso se les considera complementarias (Burnham, 2006)(LaGuardia, 2005)(Fingerman, 2005)(Goodman & Deis, 2007)(Archambault, 2009).

### 5.3 Configuración de búsqueda

Para asegurar que el análisis va a cubrir todos los componentes principales de un dominio de conocimiento es necesario usar el término más amplio posible. (Chen C. , 2006)

El concepto de competencias es bastante complejo que se presta a múltiples interpretaciones, matices, malentendidos desde diferentes perspectivas (Lévy-Leboyer, 2003, pág. 8) (Van Der Klink, Boon, & Schlusmans, 2007). Stoof, Martens y Van Merréboer (2000) incluyen el término competencia dentro de la categoría de “wicked words” cuya característica principal es que son difíciles de delimitar. Es por ello que elaboramos una serie de descriptores de búsqueda y exclusiones a partir del análisis bibliográfico tradicional.

El rango de búsqueda abarca todos los registros de la producción científica mundial publicada en las bases de datos seleccionadas hasta inicios del 2012(febrero).

**Tabla 2: Descriptores de búsqueda para el término “competencias profesionales”**

Nº	Descriptor de búsqueda	Descriptores detallados
1	Competencias profesionales	"Profession* competenc*", "Competenc* profession*", "Develop* competenc*" professional, "human competence", "intelligen* competenc*", "competenc* intelligen*", "Competenc* develop*" professional
2	Modelos de competencia	"Competenc* model*", "Models of competence", "Model* competenc*", "competenc* base*", Concept* of Competenc*.
3	Aprendizaje de competencias	"Learn* competenc*", "Competenc* learn*".
4	Desarrollo de competencias	"Competenc* identif*", "Identif* competenc*", "Competenc* develop*" professional, "Develop* Competenc*" Professional, "profession* assessm*".
5	Perfiles de competencias	"Competence at work", "competenc* profil*".
<b>Exclusiones de términos</b>		
Medical, Nursing, Health, Biology, Children, Agriculture, Market, Genetic		
<p>Nota:</p> <p>(*) = Recupera textos que contienen las distintas variaciones de la palabra incluyendo las formas singular y plural.</p> <p>(" ") = Recupera textos que contienen la palabra exacta escrita entre las comillas</p> <p>near/n = Recupera textos que contienen las palabras escritas y cuya proximidad de las mismas tiene una distancia máxima “n”. En Scopus este operador se representa por “pre/n”.</p>		

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4 Tratamiento de datos

Luego de extraer los registros bibliográficos de las bases de datos, se realizan una serie de tareas relacionadas con el control de calidad de los datos, debido a que normalmente algunos registros bibliográficos contienen errores (Web of Science, 2006)(Sciverse, 2010).

En la Tabla 3 se describen los tratamientos realizados en los datos extraídos tanto para la base de datos Web of Science como para Scopus.

**Tabla 3. Tratamiento de datos en la base de datos WoS y Scopus**

Tratamiento	Objetivo	WoS	Scopus
Normalización de autores	Evitar tener distintos registros para un mismo autor.	√	√
Normalización de títulos de revistas	Resolver la inconsistencia de algunos títulos abreviados de revistas en las referencias.	√	x (*)
Normalización de categorías	Reasignar la categoría "multidisciplinary Sciences" a los documentos, de acuerdo a la categoría más citada por sus referencias o en todo caso en función de su contenido.	√	x (**)
Normalización de coautores	Añadir información de los demás coautores en las referencias.	√	√

Fuente: Elaboración propia

Nota: (\*) No es posible exportar las categorías de los registros, (\*\*) No se encontraron evidencias de inconsistencia durante la exploración.

### 5.5 Selección de software

Los criterios para la selección del software de visualización de dominios, se basan en los estudios de Cobo et al. (2011), quien analiza 9 de las principales herramientas, las cuales se han adaptado para el estudio. El resumen se presenta en la tabla 4.

A continuación se describen los criterios que se han tenido en cuenta para la selección del software.

**5.5.1. La compatibilidad** es la capacidad del software de procesar directamente los registros exportados desde Scopus y WoS ("√√"=compatible con Scopus y WoS, "√"=compatible con una de las bases de datos, donde el subíndice representa la inicial de la base de datos)

**5.5.2. Pre-procesamiento de data:** en este caso nos interesamos en 3 elementos: dividir los datos en intervalos de tiempo, las técnicas de reducción de datos y las técnicas de poda. Donde "√√" representa si el software realiza estos 3 elementos, "√" si realiza sólo 2 elementos.

**Tabla 4: Resumen características de software de visualización de dominios**

Software	Compatibilidad	Pre-procesamiento de datos	Unidades de Análisis	Técnicas de análisis
	Total	Total	Total	Total
<b>CitesSpace II</b>	√ <sub>w</sub>	√√	√√	√√
Science of Science tool (SCI <sup>2</sup> )	√√	√√	√	√√
VantagePoint	√√	√	√√	√√
BibExcel	√√	√	√√	
Network Workbench Tool	√√	√√		√
Leydesdorff's Software	√√		√	
CopalRed	√ <sub>s</sub>	√		√
In-Spire	√ <sub>s</sub>	√		√
VosViewer				

Fuente: Elaboración propia a partir de (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011)



**5.5.3. Unidades de análisis:** Para nuestro estudio hemos seleccionado 9 de las unidades descritas en el primer apartado: DBCA, ACAA, CCAA, ICAA, ACA, DCA, JCA, CCA, CWA. Donde “√√” representa si el software realiza 8 o 9 de los análisis seleccionados y “√” si realiza entre 5 a 7 análisis.

**5.5.4. Técnicas de análisis:** En nuestro caso nos interesan: Burst detection, Geospatial analysis, Network analysis y Temporal analysis. Donde “√√” representa si el software realiza los 4 métodos y “√” si realiza 2 o 3 métodos.

En base a la tabla 4 tanto el software SCI<sup>2</sup>, VantagePoint como Citespace II ofrecen mayores herramientas para analizar los dominios científicos, entre ellos existen ventajas y desventajas. Para el presente estudio se ha seleccionado al software Citespace II debido a que soporta un análisis de redes heterogéneas de nodos (términos, instituciones, países) y de relaciones (cocitación, co-ocurrencia y relaciones directas de citación), la cual ofrece una representación completa de la dinámica del dominio (Chen C. , 2006).

Se plantea superar la desventaja de no poder trabajar directamente con la base de datos Scopus utilizando las herramientas de Leydesdorff (2011): “Scopus.exe” que transforma del formato de Scopus a un modelo relacional MS Access y mediante la herramienta “AccISI.exe” permite transformar del modelo Access al formato ISI, formato propio de la base de datos Web of Science. Aunque en sus condiciones actuales de las 2 herramientas no se puede trasladar el resumen y las palabras claves al nuevo documento generado, por lo que se ha complementado esta deficiencia desarrollando una pequeña aplicación.

## 6. Visualización de Dominio

Para el presente artículo se presentan los resultados de los principales análisis realizados usando el software Citespace II: el análisis de cocitación de documentos, el análisis de cocitación categorías, el análisis de coocurrencias de términos y el análisis híbrido de palabras claves y documentos.

Para poder analizar las gráficas debemos tener en claro que en el software Citespace II el tamaño y el color de los anillos de los nodos representan respectivamente su frecuencia y su intervalo de años de ocurrencia, además los nodos con alto grado de centralidad se representan con un anillo externo de color rosa, y los conceptos emergentes (Burst terms) se representan con anillos de color rojo (Synnstedt, Chen, & Holmes, 2005).

En todos los gráficos las redes se han simplificado mediante el algoritmo pathfinder y mediante la poda de redes aisladas, para representar las principales relaciones entre los nodos.

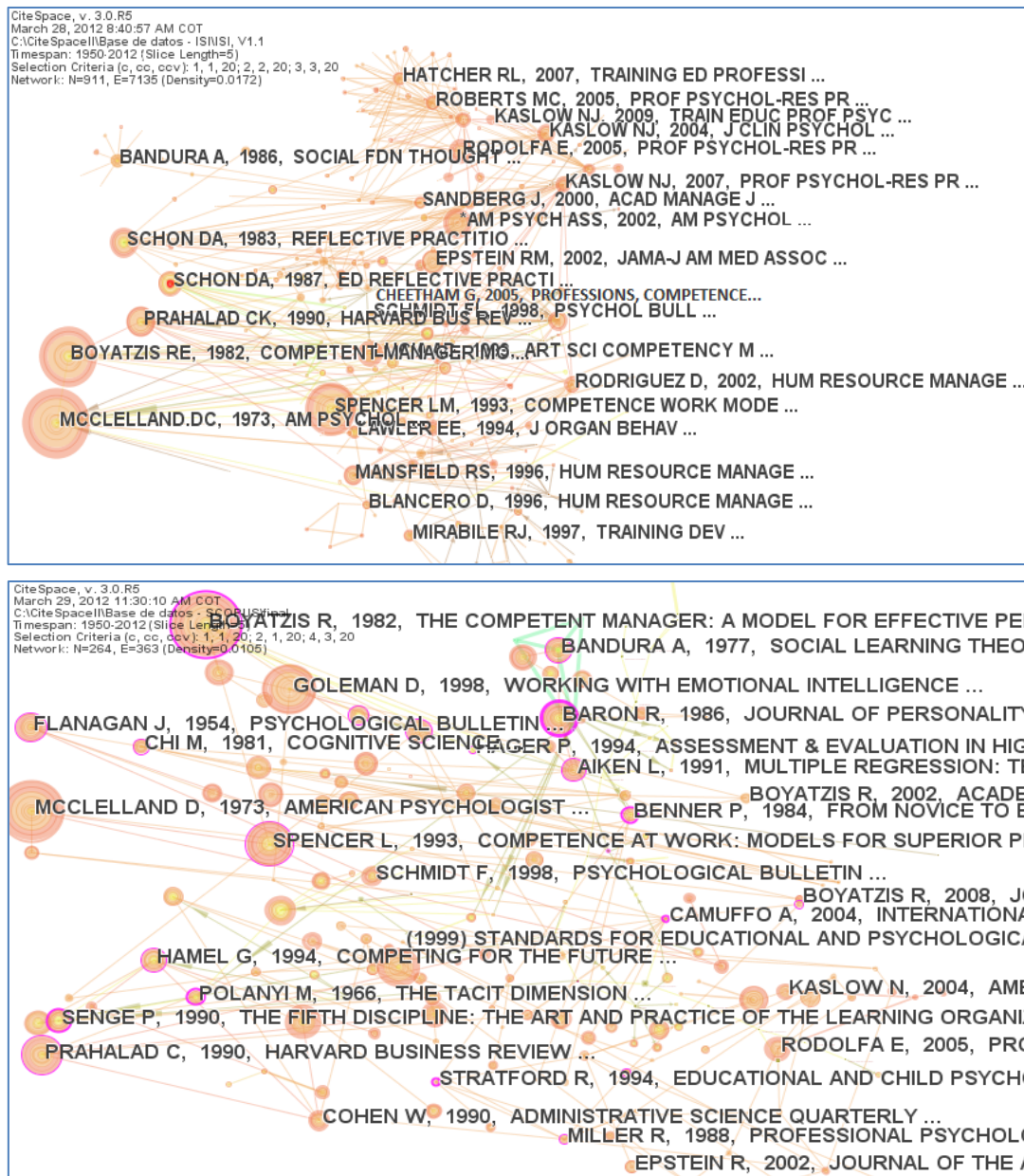
### 6.1 Análisis de cocitación de documentos

En la figura 1 se refleja el valor de los hallazgos pioneros de McClelland (1973) y de Boyatzis (1982), Goleman estudios centrados en los elementos de comportamiento más que en el intelecto humano para el desarrollo de la persona; los estudios de Prahalad (1990), Senge y Hamel donde se busca crear una organización competitiva y de aprendizaje a través del engranaje de las competencias individuales; la investigación de Schon (1987), Bandura (1986), centrada en integrar todos los aspectos de las personas.

El contorno de color naranja oscuro de estos nodos refleja la relevancia en posteriores trabajos hasta la actualidad. Entre ellos podemos mencionar algunos autores de las investigaciones realizadas para identificar, analizar y definir las competencias centrales en el trabajo (Sandberg (2000), Spencer LM. (1993)), en multipuestos

(Mansfield), en las profesiones (Blancero, Mirabile, Baron), en las organizaciones (Athey, Teece) y de la inteligencia emocional (Salovey, Goleman).

Figura 1: Cocitación de documentos



Nota: La primera figura se genera a partir de los datos extraídos de ISI Web of Science y la segunda figura a partir de los datos extraídos de Scopus

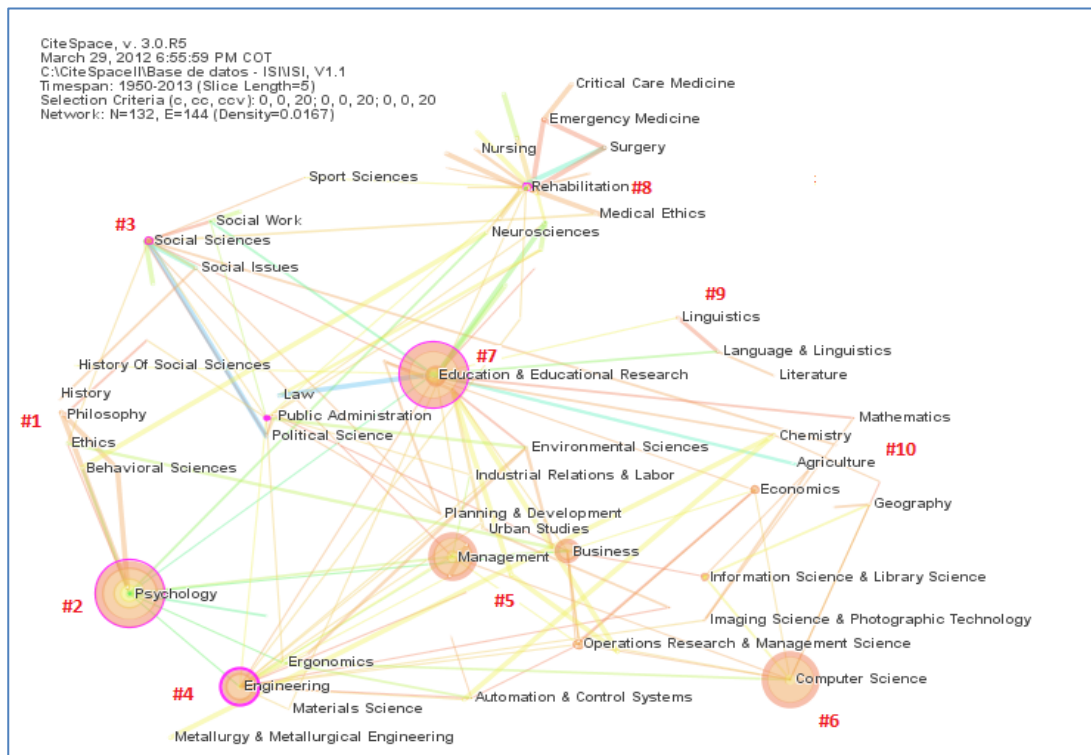
Estos modelos que definen las competencias de acuerdo a un contexto sirven a la vez para la elaboración de programas de entrenamiento, formación, y gestión, entre ellos podemos mencionar los trabajos de Kaslow en psicología general, Roberts M.C. en psicología clínica y Camuffo en gestión educativa.

## 6.2 Análisis de cocitación categorías

Este análisis se realizó solamente para la base de datos ISI Web of Science debido que a Scopus no exporta las categorías a las que pertenecen los registros bibliográficos.

La figura 2 muestra con mayor claridad la estructura de investigación entorno a las competencias profesionales, en la cual identificamos 10 agrupaciones de categorías en base a la clasificación de Sergio Tobón (2006): filosofía(#1), psicología(#2), sociología(#3), ingeniería(#4), administración y negocios(#5), ciencias informáticas(#6), Educación(#7), Medicina(#7), Lingüística(#8) y otras ciencias (#9).

**Figura 2: Cocitación de categorías**



Estas categorías se relacionan entre si para abarcar nuevos temas de investigación de las competencias profesionales, por ejemplo:

- Psicología y Medicina permiten estudiar las competencias desde el campo de la neurociencia
- Ciencias sociales y Administración permiten estudiar de las competencias en la administración pública
- Administración, Educación y Sociología buscan identificar el perfil de profesionales para el planeamiento y desarrollo.
- La Administración relacionada con los negocios y junto con la informática se unen en la investigación de operaciones y administrativa, en desarrollar nuevas competencias en el nuevo entorno enfocadas en crear ventajas competitivas.

En la medicina los campos mas relacionados con las competencias profesionales son los de Ética, enfermería, rehabilitación y las recientes categorías de cuidados intensivos y emergencias.

De las ciencias físicas las categorías más desarrolladas entorno a las competencias profesionales que han pasado de ser nodo a formar agrupaciones son: ingeniería, medicina, Administración. El grupo de “otras ciencias” refleja el reciente desarrollo en relación a las competencias profesionales que existe en: química, economía, matemáticas, agricultura, geografía.

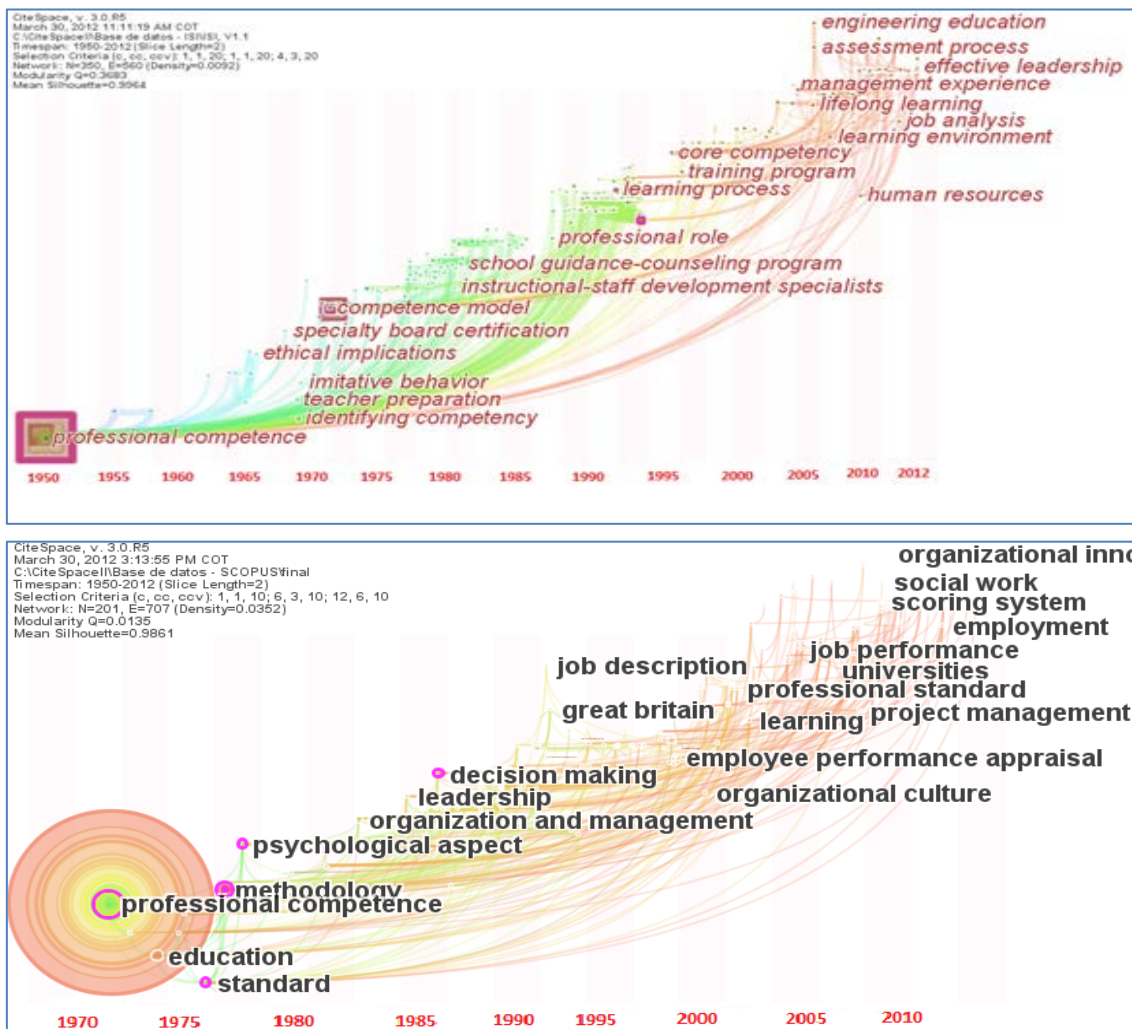
En si los campos están muy relacionados, la tonalidad de los colores (Celeste-Verde - Amarillo -naranja oscuro) nos refleja que estas relaciones se han venido estableciendo desde los años 80, y la tendencia ha ido creciendo para las relaciones entre el campo de la Educación y las ciencias físicas en relación a las competencias profesionales.

### 6.3 Análisis de coocurrencias de términos

El análisis de coocurrencias de términos se basó en los títulos, resúmenes, palabras claves de los registros extraídos de las bases de datos.

Mediante la visualización en una línea de tiempo podemos identificar la evolución de los términos más relevantes entorno a las competencias profesionales.

Figura 3: Coocurrencias de términos



Nota: La primera figura se genera a partir de los datos extraídos de ISI Web of Science y la siguiente a partir de los datos extraídos de Scopus

De la figura 3 podemos aproximar que los primeros documentos publicados donde se usa de la palabra competencias profesionales se remontan a la década de los 50. Los temas principales en la década de los 70 esta relacionada a la ética, preparación de profesores, estándares, metodologías, identificar las competencias, modelos de competencias que determinan el comportamiento imitativo o relacionados al puesto de trabajo, la certificación de competencias de especialidades en la rama de la medicina.

En la década de los 80 es relevante el desarrollo y pruebas de programas de competencias profesionales para la educación, y la formación de especialistas de pedagogía, y en el campo de las organizaciones están los temas relacionados al liderazgo, toma de decisiones. Mientras que en la década de los 90 se acentúa las investigaciones en los procesos de aprendizaje, en los programas de formación para la educación y los núcleos de competencias para las organizaciones, así mismo se enfatizan publicaciones relacionados a la certificación de competencias laborales



(NVQs) creadas en Gran Bretaña.

En el siglo 20 las investigaciones se diversifican y se relacionan al nuevo entorno, donde resaltan temas como el nuevo entorno de aprendizaje, el aprendizaje a lo largo de la vida, procesos de evaluación de competencias en el sistema educativo y en las organizaciones, las competencias en ingeniería, el liderazgo efectivo, los recursos humanos y la administración de competencias, competencias en la administración de proyectos, formación de la cultura organizacional, competencias en organizaciones innovadoras y en el trabajo social.

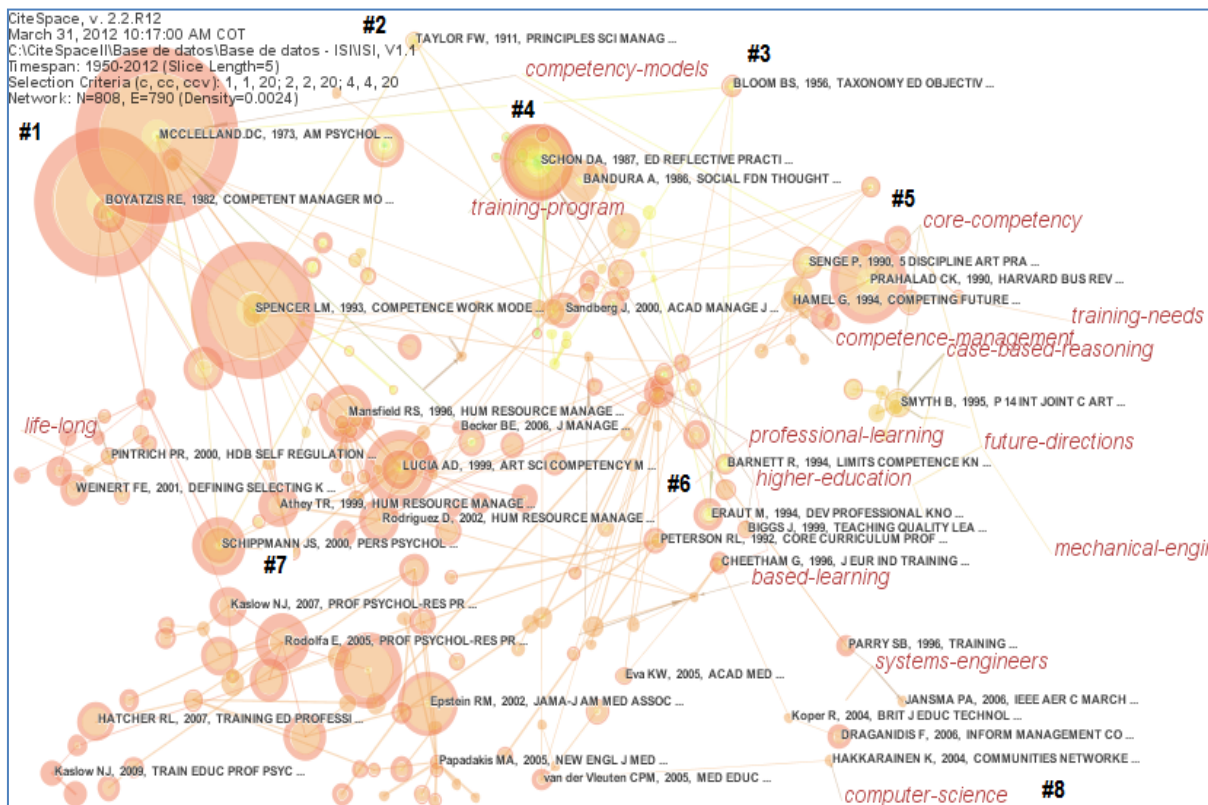
#### 6.4 Análisis híbrido de palabras claves y documentos

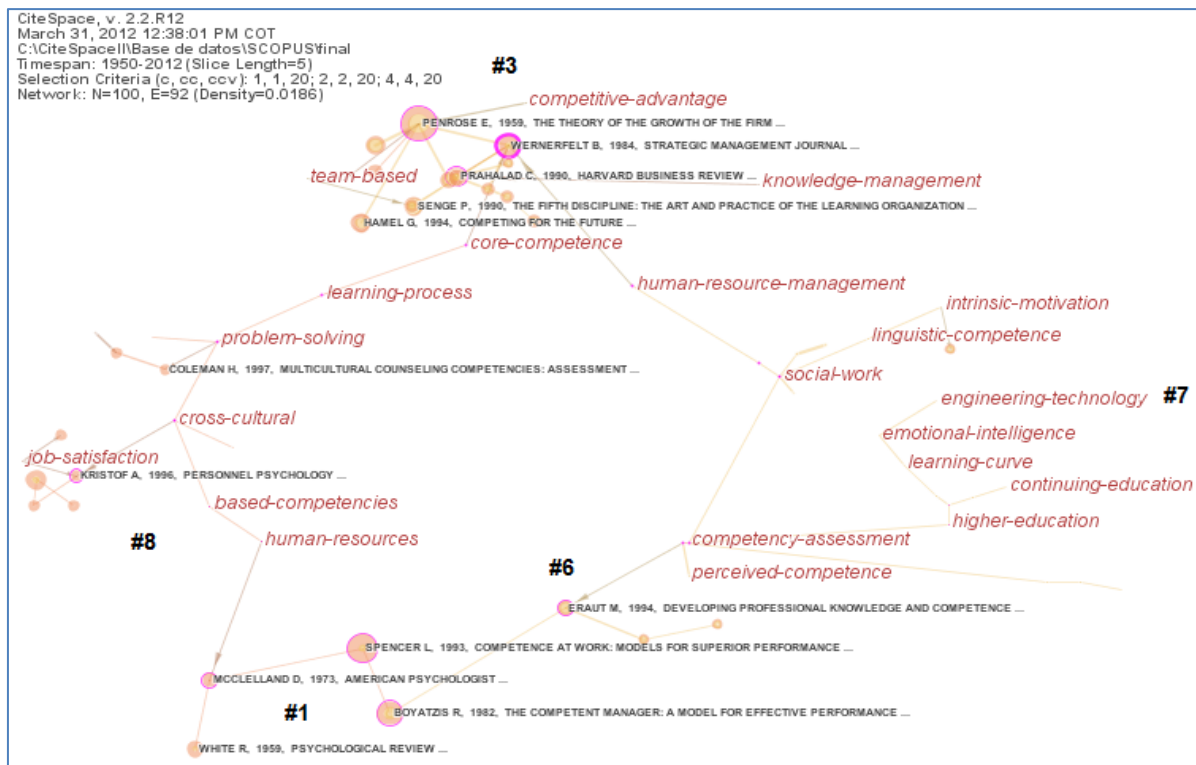
El gráfico obtenido es más completo al organizar y mostrar los documentos de investigación por grupos permitiendo comprender de una mejor manera la estructura intelectual de las competencias profesionales; visualizando de esta manera la estructura intelectual y las tendencias.

En la figura 4 identificamos 8 grupos, 5 de estos grupos relacionados a los enfoques de competencias profesionales descritos anteriormente: #1 la psicológica de las competencias, #2 las competencias en el puesto de trabajo, #3 las competencias cognitivas, #4 la integración de competencias y #5 el núcleo de competencias en las organizaciones.

El grupo #6 está relacionado a las competencias en la Educación superior, donde identificamos a algunos autores como: Barnett, quien plantea que las nociones de competencias eran totalmente inadecuadas para la educación superior; Eraut describe los tipos de conocimientos que se evalúan en la educación superior; y Cheetham que plantea un modelo de competencias integrador en base al modelo de Schon para la elaboración de programas en educación.

Figura 4: Coocurrencia de palabras claves y documentos





Nota: La primera figura se genera a partir de los datos extraídos de ISI Web of Science y la siguiente a partir de los datos extraídos de Scopus.

El grupo #7 relacionado a las competencias desde la perspectiva de la psicología industrial y organizacional, donde resaltan principalmente los trabajos de Kristof y su perspectiva de competencias persona-organización, de Schmidt con su evaluación de procedimientos de predicción de rendimiento en el trabajo, y de Schippmann con su análisis de modelos de competencias mediante 10 niveles escalas que están siendo utilizados por médicos e investigadores en la evaluación del trabajo, en nuevos modelos de competencia por especialidades y elaborar normas para la práctica.

En el grupo #8 se estudian las competencias desde la perspectiva de la Ingeniería y Tecnología. Algunos que podemos mencionar son: Hakkarainen, quien presenta el concepto de comunidades innovadoras generadoras de competencias, Draganidis, quien concluye que la tecnología juega un papel importante en la evolución de los sistemas de gestión por competencias y Jansma, quien elabora una lista de competencias de los ingenieros de sistemas, y están trabajando para inculcar esas competencias en miembros de la comunidad de ingeniería de sistemas.

## 7. Conclusiones

- La Cienciografía de dominios científicos basada en las redes sociales es muy útil para la representación, análisis y estudio evolutivo entorno a las competencias profesionales. Sin embargo debe considerarse como complemento y no sustituir los métodos tradicionales de estudio de las bibliografías.
- Al ir más allá de los métodos tradicionales de estudio de bibliografías, se proporciona una respuesta más afinada para aquellos que buscan analizar o identificar la convergencia de los trabajos entorno a las competencias profesionales.
- No sólo se hace hincapié de cuales son los trabajos más resaltantes entorno a las competencias profesionales, sino que también se muestran como se relacionan unos temas con otros, encontrando 8 grupos formados a partir de características y

temas de investigación en común.

- A partir de las relaciones de términos y las categorías, podemos ver las principales líneas de investigación, especialidades y tendencias, ajustadas a la realidad de la producción científica almacenada en estas bases de datos, la cual podría ayudar a orientar a las futuras investigaciones
- Entre las limitaciones del estudio esta que no todas las investigaciones conducen necesariamente a una publicación y no todos los documentos nombran a los autores y coautores que participan en el proceso de investigación.
- Finalmente resaltar que la visualización de dominios viene marcando una nueva ciencia o disciplina en la última década, por lo que seguirá experimentando una fuerte tendencia de aplicación en nuevos campos de la ciencia, y se reflejará en la proliferación de software especializado en la visualización de dominios, por lo que se considera necesario tener claro los criterios al seleccionar el software. No necesariamente tiene que ser un solo programa, lo importante es abarcar las herramientas de análisis apropiadas para el estudio, la compatibilidad para trabajar con los datos de origen, y la facilidad de uso del programa para el usuario.

## Bibliografía

- Sylvan Katz, J., & Martin, B. (1997). what is research collaboration. *Research Policy* 26, 1-18.
- Archambault, E. (2009). Comparing bibliometric statistics obtained from the web of science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Volumen 60, 1320-1326.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A social cognitive theory*. New York: Prentice Hall.
- Bloom, B. S. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas*. Buenos Aires: Librería El Ateneo.
- Boyatzis, R. (1982). *The competent manager A Model for Effective Performance*. New York: John Wiley & Sons.
- Burnham, Q. (2006). Scopus database: a review. *Biomedical Digital Library*, Volumen 3, 8.
- Cheetham, G., & Chivers, G. (1998). The reflective (and competent) practitioners: a model of professional competence which seeks to harmonise the reflective practitioner and competence-based approaches. *Journal of European Industrial Training*, vol. 22(nº 7), 267-276. Obtenido de EBSCO Business Source Complete.
- Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* Volumen 57, 359-377.
- Chen, C., Borner, K., & Boyack, K. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science & Technology*, Volumen 37 (págs. 179-255). Medford, NJ: Information Today, Inc.
- Chen, C., Paul, R., & O'keefe, B. (2001). Fitting the jigsaw of citation: information visualization in domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* Volumen 52, 315-330.
- Cobo, M., López-Herrera, A., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools. *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 62, 1382-1402.
- Delemare, F., & Winterton, J. (2001). What is Competence? *Human Resource Development International*, vol. 8(nº 1), 27-46. Obtenido de EBSCOHost Business Source Complete.
- Fingerman, S. (2005). Scopus: profusion and confusion. *Online (Wilton, Connecticut)*. Volumen 29, 36-38.
- Fotis, D., & Mentzas, G. (2006). Competency based management: a review of systems and approaches. *Information Management & Computer Security*, 51 - 64.
- Garfield, E. (1981). Introducing the ISI Atlas of Science: Biochemistry and molecular biology. *Essays of an information Scientist* Volumen 5, 5-13.
- Garfield, E. (1998). *Mapping the world of science*. Recuperado el 23 de febrero de 2012, de <http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/mapsciworld.html>
- Garfield, E. (2001). *From Bibliographic Coupling to Co-Citation Analysis via Algorithmic Historio-Bibliography*. Recuperado el 24 de febrero de 2011, de <http://garfield.library.upenn.edu/papers/drexelbelvergriffith92001.pdf>
- Glanzel, W., & Schubert, A. (2004). Analyzing Scientific networks through co-authorship. En H. Moed, *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, (págs. 257-276). Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Goodman, D., & Deis, L. (2007). Update on Scopus and Web of Science. *The Charleston Advisor*, 15-18.

- Guerrero, D., De los Ríos, I., & Díaz-Puente, J. (2008). Competencias profesionales: marco conceptual y modelos internacionales. *II Jornadas de intercambio de experiencias en Innovación Educativa (INECE)* (pág. 17). Madrid: UPM.
- Hjorland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in information science: domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science Volumen 58*, 422-462.
- LaGuardia, C. (2005). *Library Journal*. Recuperado el 22 de febrero de 2012, de E-Views and Reviews: Scopus vs. Web of Science: <http://www.libraryjournal.com/article/CA491154.html>
- Lévy-Leboyer, C. (2003). *Gestión de la Competencias*. Barcelona, España: Ediciones gestión 2000.
- Leydesdorff, L. (2011). *Loet Leydesdorff*. Recuperado el 28 de febrero de 2012, de <http://www.leydesdorff.net/software/scop2isi/index.htm>
- Leydesdorff, L., & Persson, O. (2010). Mapping the Geography of Science: Distribution Patterns and Networks of Relations among Cities and Institutes. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 61, 1622-1634.
- Leydesdorff, L., & Welbers, K. (2011). the semantic mapping of words and co-words in contexts. *Journal of Infometrics*, 5, 469-475.
- Lieberman, S., & Bernardo Wolf, K. (1997). the flow of knowledge: Scientific contacts in formal meeting. *Social Network Volumen 19*, 271-283.
- Marion, L., & McCain, K. (2001). Constrasting views of software engineering journals: Authot cocitacion choices and indexer vocabulary assignments. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 297-308.
- Martens, R., Stoof, A., & Merrienboer, J. (2000). What is competence. A constructivistic approach as a way out of confusion.
- Martínez Arias, R. (1999). *El análisis multivariante en la investigación científica*. Madrid: La Muralla.
- McCain, K. (1990). Mapping authors in intellectual space: a technical overview. *Journal of the american society for information science*, 433-443.
- McCain, K. (1991). Mapping economics through the journal literature: an experiment in journal cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 42, 291-296.
- McClelland, D. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist Vol.20*, 321-33.
- Moya-Anegón, F. (2005). Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category cocitation. *Information Processing & Management*, 41(6), 1520-1533.
- Noyons, E., Moed, H., & Luwel, M. (1999). Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometrics purposes: a bibliometric study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 50, 115-131.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 79-91. Obtenido de EBCOHost Business Source Complete.
- Qualifications and Curriculum Authority. (2001). *The story of NVQs*. Recuperado el 10 de julio de 2008, de National vocational qualifications: [http://www.qca.org.uk/qca\\_6642.aspx](http://www.qca.org.uk/qca_6642.aspx)
- Sandberg, J. (2000). Understanding human competence at work: and interpretative approach. *Academy of Management Journal*, vol.43, 9-25.
- Schneckenberg, D., & Wildt, J. (2006). *Understanting the concept of ecompetence for academic staff*. Germany: University of Dortmund.
- Schon, D. (1987). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*. San Francisco: Jossey Bass.
- Schvaneveldt, R. (1990). Pathfinder Associative Networks. New Jersey: Ablex.
- Sciverse. (2010). *info.sciverse*. Recuperado el 28 de febrero de 2012, de [http://www.info.sciverse.com/UserFiles/u4/SciVerse\\_Scopus\\_User\\_Guide\\_Esp.pdf](http://www.info.sciverse.com/UserFiles/u4/SciVerse_Scopus_User_Guide_Esp.pdf)
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal the American Society for Information Science (JASIS)* 24, 265-269.
- Small, H., & Garfield, E. (1986). The geography of science: disciplinary and national mappings. *Essays of an information Scientist Volumen 9*, 324-335.
- Small, H., & Griffith, B. (1974). the structure of scientific literature I: Identifying and Graphing Specialties. *Science Studies*, 17-40.
- Spencer, L., & Spencer, S. (1993). *Competence at work: models for superior performance*. New York: John Wiley and Sons.
- Steele, J. (2002). Minimal spanning trees for graphs with random edge lengths. En B. Chauvin, *Mathematics and computer science*, II (págs. pp. 223-245). Basel: Birkhäuser.
- Synnestedt, M., Chen, C., & Holmes, J. (2005). CiteSpace II: Visualization and Knowledge Discovery in Bibliographic Databases. *AMIA 2005 Symposium Proceedings*, (págs. 724-728).
- Taylor, F. W. (1911 (1980)). Principios de la administración científica. En B. d. económicas, *Principios de la administración científica. Administración industrial y general*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Thompson, P. (1995). Competence-based learning and qualifications in the UK. *Accounting Education*, 5-15.
- Thurstone, L. (1931). Multiple factor analysis. *Psychological Review* 38, 406-427.
- Tobón, S. (2006). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.



- Tufte, E. (1994). *Envisioning information*. Connecticut: Graphics Press-Cheshire.
- Tyron, R. (1939). *Cluster analysis*. New York: Mc-Graw-Hill.
- Van Der Klink, M., Boon, J., & Schlusmans, K. (2007). Competencias y formación profesional superior: presente y futuro. *Revista Europea de Formación Profesional N°40*, 74-91.
- Wagner, C., & Leydesdorf, L. (2005). Mapping Global Science Using International Co-authorships: A Comparison of 1990 and 2000 . *International Journal of Technology and Globalisation*, 185-208.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1998). *social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Web of Science. (2006). *Web of Science*. Recuperado el 28 de febrero de 2012, de [http://ip-science.thomsonreuters.com/m/pdfs/wos\\_workbook\\_es.pdf](http://ip-science.thomsonreuters.com/m/pdfs/wos_workbook_es.pdf)
- Weinert, F. E. (2004). Concepto de competencia: Una aclaración conceptual. En D. Simone Rychen, & L. Hersh Salganik, *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida* (págs. 94 - 127). México: Fondo de Cultura Económica.
- White, H. (2003). Pathfinder network and author cocitacion analysis: a remapping of paradigmatic information scientist. *Journal of the American Society for information science and technology*, 423-434.
- White, H., & McCain, K. (1997). Visualization of literatures. *Annual Review of Information Systems and Technology (ARIST)* 32, 99-168.

### **Correspondencia** (Para más información contacte con):

Secretaría XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos

Dante Guerrero Chanduví

Phone: +51 73 284500 – Anexo 2010

Fax: +51 73 284510

E-mail: [dante.guerrero@udep.pe](mailto:dante.guerrero@udep.pe)

URL: [http://udep.edu.pe/ingenieria/dante\\_guerrero\\_chanduvi\\_cv.html](http://udep.edu.pe/ingenieria/dante_guerrero_chanduvi_cv.html)