

Anàlisi bibliomètrica de la literatura internacional sobre innovació oberta i capacitat d'absorció

Elies Seguí-Mas¹, Elisa Signes-Pérez¹, Faustino Sarrión-Viñes¹, Joaquín Alegre Vidal²

¹CEGEA - Universitat Politècnica de València (Spain)

²Universitat de València (Spain)

esegui@cegea.upv.es, elisa.signes@ibv.upv.es, fausarvi@ade.upv.es, joaquin.alegre@uv.es

Received July, 2015

Accepted October, 2015

Resum

Objecte: Comprovar si existeix, i si ha estat estudiada o demostrada, l'estreta relació, suggerida per alguns autors, entre innovació oberta i capacitat d'absorció.

Disseny/metodologia: Anàlisi bibliomètrica sobre la Web of Science de la literatura internacional on es tracten ambdós termes simultàniament.

Aportacions i resultats: S'ha demostrat que és un camp de creixent interès i que existeix una estreta relació entre innovació oberta i capacitat d'absorció.

Limitacions: Els biaixos propis de utilitzar la base de dades elegida i els criteris de selecció aplicats fan possible la no inclusió d'algun article significatiu.

Implicacions pràctiques: Conèixer que la capacitat d'absorció té relació amb la innovació oberta pot ajudar les entitats a ser més innovadores potenciant aquesta capacitat.

Valor afegit: L'enfocament utilitzat és novedós i les conclusions, a falta d'una anàlisi profunda de la literatura, permeten entendre millor la relació entre els dos termes innovació oberta i capacitat d'absorció, i poden ajudar a incrementar la innovació.

Paraules clau: Innovació oberta, capacitat d'absorció, anàlisi bibliomètrica, revisió de literatura

Codis JEL: O31, O32, N01

Title: Bibliometric analysis of the international literature on open innovation and absorptive capacity

Abstract

Purpose: To assess if it exists the close relationship suggested by some authors between open innovation and absorptive capacity.

Design/methodology: Bibliometric analysis on the Web of Science about the international literature where both terms are treated simultaneously.

Findings: It has been shown that it is a field of growing interest and that there is a close relationship between open innovation and absorptive capacity.

Research limitations/implications: The bias due to the database selected and the selection criteria applied (they could affect the no selection of some significant articles).

Practical implications: To know that the absorption capacity is related to open innovation can help organizations become more innovative enhancing this capability.

Originality/value: The approach used is a novelty and the conclusions can better understand the relationship between both terms (open innovation and absorption capacity). Thus, it can help increase innovation.

Keywords: Open innovation, absorptive capacity, bibliometrics analysis, literature review

Jel Codes: O31, O32, N01

1. Introducció

Diversos autors han demostrat una estreta relació entre la innovació oberta i la capacitat d'absorció. Aquests resultats sorgeixen des d'un punt de vista teòric, però també de treballs empírics com els de Hughes i Wareham (2010). Per exemple, Dahlander i Gann (2010) van demostrar que el terme "capacitat d'absorció" és un dels conceptes més referenciats en la literatura sobre innovació oberta. Fins i tot van trobar que el treball de Cohen i Levinthal (1990) sobre la capacitat d'absorció va ser més citat en la literatura d'innovació oberta que el realitzat per Chesbrough (2003), qui va acunyar el terme innovació oberta.

Un dels arguments més utilitzats per demostrar que la innovació oberta no és un enfocament tan recent és que les empreses l'han utilitzat, però amb altres noms, abans de l'obra de Chesbrough (2003). Per exemple, d'acord amb el treball seminal de Cohen i Levinthal (1990)

sobre capacitat d'absorció, Christensen, Olesen i Kjær (2005) afirmaren que el significat del concepte innovació oberta no era un fenomen nou.

Altmann i Jing (2011) van revelar que les definicions d'ambdós termes són similars, i van argumentar que és evident que "la capacitat d'absorció sembla cobrir gran part de l'orientació externa de la innovació oberta".

D'igual manera, Dodgson, Gann i Salter (2006) i Christensen et al. (2005) parlaren sobre la capacitat d'absorció en relació amb l'adquisició externa d'informació, idees i tecnologia, la qual cosa, si seguim a Gassmann i Enkel (2004), forma part de la in bound o outside-in open innovation, és a dir, la vessant de la innovació oberta que tracta de l'entrada de coneixement extern a l'entitat (la segona vessant és l'eixida d'idees, productes, tecnologia, per a la seua explotació per canals externs a l'entitat). Aquests autors proposen tres tipus d'innovació oberta: innovació oberta de fora cap a dins, innovació oberta de dins cap a fora i el procés acoblat.

Vanhaverbeke, Van De Vrande i Cloudt (2008) van analitzar si la innovació oberta i la capacitat d'absorció compartien la mateixa base teòrica. Van arribar a la conclusió que tots dos conceptes estaven estretament vinculats, però encara no estava ben estudiat. També mostraren una superposició en les definicions de la innovació oberta, la capacitat d'absorció i la capacitat dinàmica quan van comparar la literatura sobre aquests conceptes. De fet, aquests autors afirmen que el coneixement de fora cap a dins flueix perquè la innovació oberta pot millorar la comprensió de la capacitat d'absorció.

El treball de Lichtenthaler i Lichtenthaler (2009) és un altre exemple que indica l'estreta relació entre innovació oberta i capacitat d'absorció. Donar en casos d'empreses que desenvolupen la capacitat d'absorció per compensar les seves capacitats d'investigació més pobres, que eren gairebé els mateixos exemples que Chesbrough utilitza per explicar què és la innovació oberta.

Huizingh (2011) i Lichtenthaler (2011) van assenyalar com processos com ara els fluxos cap al interior o l'enfocament de col·laboració s'han imbricat en conceptes anteriors, tals com la capacitat d'absorció, les capacitats dinàmiques o les aliances estratègiques. Aquests autors creuen que la novetat de la innovació oberta es troba en la integració en un sol concepte de totes les àrees d'investigació sobre l'obertura.

L'objectiu del present estudi va ser identificar la literatura en la qual podem trobar tots dos termes junts. En alguns casos, els autors han demostrat que aquests conceptes són gairebé la mateixa idea. En altres casos, la conclusió fou que la capacitat d'absorció en les empreses és un requisit per a l'èxit de la innovació oberta. En altres estudis, la capacitat d'absorció s'ha relacionat amb la vessant de fora cap a dins de la innovació oberta (la inbound open innovation). Proporcionarem un enfocament per comprendre l'estructura i evolució de la

investigació en innovació oberta i capacitat d'absorció durant un període de 8 anys (2006-2014). Hem considerat els següents objectius:

- Trobar els principals investigadors, la seva ubicació, coautoria i grups amb els que col·laboren.
- Mostrar la tendència del tema i els articles més citats.
- Identificar les revistes que publiquen les principals contribucions a la literatura d'aquest camp.
- Mostrar la co-ocurrència de les paraules clau i les co-citacions entre els articles.

Aquest treball s'estructura en quatre seccions. La primera ofereix una breu introducció del camp d'interès i l'objectiu del present estudi. La segona secció presenta les tècniques bibliomètriques utilitzades. La tercera secció explica l'anàlisi dels resultats. I finalment, l'última secció conclou l'article amb una discussió dels resultats.

2. Metodologia

Utilitzarem l'anàlisi bibliomètrica, una tècnica de recerca duta a terme mitjançant anàlisis quantitatives i estadístiques, per descriure els patrons de distribució d'articles d'investigació sobre un tema i en un període de temps determinat (Diodato, 1994).

Hi ha dos enfocaments metodològics generalitzats per quantificar el flux d'informació. El primer mètode utilitza una publicació com un tot o els seus atributs, com ara cites, paraules clau, nom d'autors, etc. El segon enfocament consisteix en la localització dels vincles entre els objectes, les seues co-ocurrències i xarxes (Gupta & Bhattacharya, 2003).

En el primer enfocament, s'utilitzen generalment tècniques escalars. Aquestes tècniques es basen en recomptes directes (ocurrències) d'elements bibliogràfics específics, com ara els articles (Gupta & Bhattacharya, 2003), i que proporcionen les principals característiques del resultat de la investigació (Verbeek, Debackere, Luwel & Zimmermann, 2002) dels diferents actors (investigadors individuals, països, camps, etc.), així com la seua evolució i tendències en el temps (Gupta & Bhattacharya, 2003). La producció científica es pot mesurar satisfactòriament per aquest enfocament (Martin, 1996), però es pot considerar com només un indicador parcial de les contribucions al coneixement (Martin, 1996).

En el segon enfocament, s'utilitza un procediment analític. Aquest procediment identifica les relacions (co-ocurrències) d'elements específics, com ara el nombre de vegades que les paraules clau (co-paraula), citacions (co-citació) i autors (co-autoria) són mencionades juntes en publicacions en un camp d'investigació particular (Gupta & Bhattacharya, 2003). Aquest

enfocament és útil per a la comprensió de l'estructura subjacent de les similituds i les interrelacions entre els elements (Gupta & Bhattacharya, 2003).

De tots els tipus d'anàlisi de co-ocurrència, hem utilitzat una anàlisi de co-paraula, co-citació i co-autoria. Una anàlisi de co-paraula es basa en la suposició que les paraules clau en un document ofereixen una descripció adequada del seu contingut i els vincles entre els temes. Dues paraules clau que co-ocorren en el mateix document denoten una relació entre elles (Cambrosio, Limoges, Courtial & Laville, 1993). Una anàlisi de co-citació compta la freqüència amb què l'article d'un autor és co-cita amb un altre entre les referències dels documents esmentats (Bayer, Smart & Mclaughlin, 1990). Se suposa que quan major és la freqüència amb què aquests dos autors són citats junts, més similars els seus patrons de co-cites són amb els altres, i més propera serà la relació entre ells (White & Griffiths, 1981). Co-autoria és l'expressió més reconeguda de col·laboració intel·lectual en la investigació científica. És quan dos o més autors participen en la realització de la investigació, el que condueix a producció científica de major qualitat o d'una quantitat més gran en comparació amb el treball individual (Hudson, 1996).

Per tal d'adquirir una visió global de la literatura, en aquest article hem utilitzat una combinació d'ambdues tècniques (escalars i analítiques). L'ús de l'anàlisi bibliomètrica per avaluar i monitoritzar resultats d'investigació s'ha generalitzat (Tijssen, 1992).

2.1. La recollida de dades

La Web of Science (WoS) va ser la base de dades que vam utilitzar per buscar treballs científics. Aquesta base de dades està formada per:

- Science Citation Index Expanded;
- Social Sciences Citation Index (SSCI);
- Arts & Humanities Citation Index (A&HCI);
- Conference Proceedings Citation Index (CPCI-S) i (CPCI-SSH).

En aquest treball es va utilitzar SSCI i A&HCI entre 2006 i 2014. Es va dur a terme una recerca des de 1990 fins a 2014, però es va limitar a 2006-2014, perquè és quan va aparèixer el primer treball que complia amb els requisits de la investigació.

La WoS és reconeguda com una de les bases de dades més importants per a la realització d'anàlisis bibliomètriques. Cobreix totes les publicacions i les citacions corresponents de més de 12.000 revistes professionals, que constitueixen el nucli de la literatura científica

internacional de molts camps (Garfield, 1979; Moed, Burger, Frankfort & Van Raan, 1985; Tijssen, 1992; WoS, 2015). Aquest fou el motiu pel qual la elegírem.

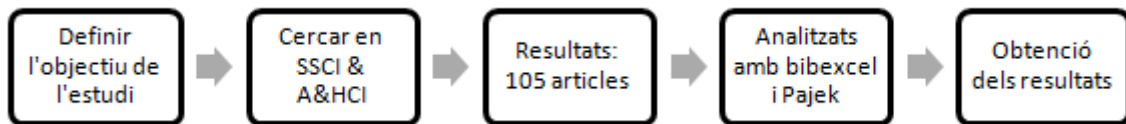


Figura 1. Procés metodològic

Els articles publicats en una revista van ser la font del treball, ja que s'han presentat tant a una revisió crítica com a l'aprovació dels seus companys de recerca, i han passat un procés de certificació (Callon, Courtial & Penen, 1993). La cerca no va estar limitada per l'idioma, perquè així hi havia menys possibilitats de perdre algun article clau.

Els termes innovació oberta i capacitat d'absorció en les categories de títol, resum i paraules clau eren camps per delimitar criteris de cerca. Cent nou obres van ser recuperades de la WoS per al nostre període d'estudi. La segona restricció era limitar la cerca a les categories de la WoS de management, business i economics.

Després d'aquest procediment, un base bibliogràfica composta per 105 articles va ser creada per al període que abasta des de 2006 fins al 2014. Per a analitzar aquest conjunt de dades, vam utilitzar un mètode bibliomètric. Com a eines d'anàlisi de dades i de visualització per a la nostra investigació es van utilitzar les aplicacions Pajek (Win 32, 2 GB, 2,05) i Bibexcel (versió 2014.03.25).

3. Resultats

Aquesta secció conté els resultats de l'anàlisi bibliomètrica realitzada per als 203 autors en els 105 treballs publicats en el conjunt de dades que va abastar el període d'estudi entre 2006-2014.

3.1. Distribució anual dels articles i idiomes

La Figura 2 mostra l'evolució de les publicacions en els darrers anys (2006-2014), de les quals la majoria van ser publicades en els últims 4 anys. Aquest resultat demostra el dinamisme del camp estudiat i la implicació dels investigadors per a ajudar a avançar en aquesta matèria.

L'idioma de publicació mostra un predomini aclaparador de l'anglès sobre altres idiomes ja que 104 articles van ser publicats en anglès i sols un en espanyol.

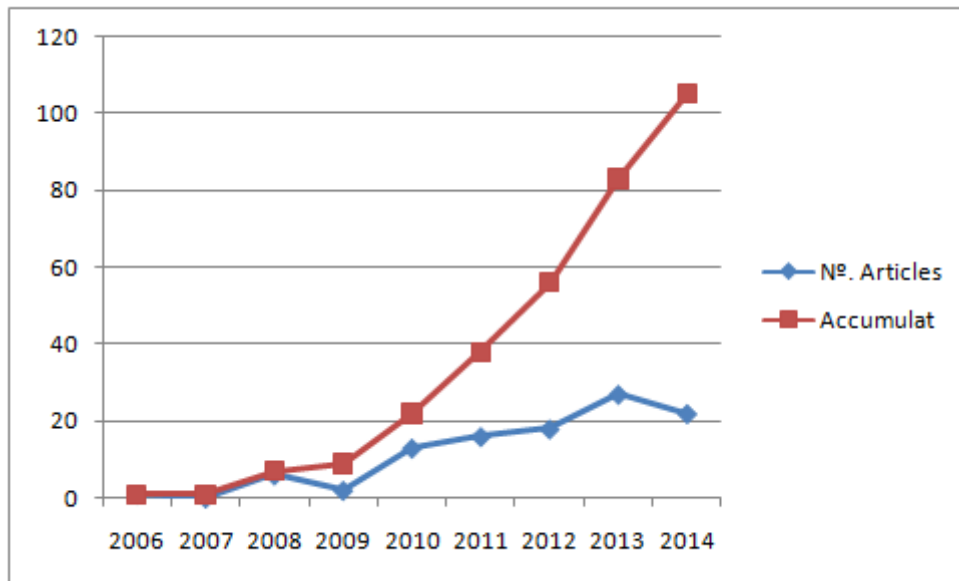


Figura 2. Evolució de les publicacions (WoS)

3.2. Articles més freqüentment citats

La Taula 1 proporciona un rànquing dels articles més citats. L'article més citat va ser "A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity" d'Ulrich Lichtenthaler i Eckhard Lichtenthaler, publicat el 2009 al *Journal of Management Studies*, que va obtenir 100 cites (amb una mitjana de 14.29 cites per any). L'article més important en termes relatius va ser "Open innovation: State of the art and future perspectives" de Huizingh, publicat el 2011 a *Technovation* (amb 82 cites; 16.40 per any).

Setanta-vuit (78%) dels 105 articles van rebre almenys una citació, i 22 (21%) van ser citats més de 10 vegades.

	Títol	Autors	Any de publicació	Total Cites	Mitjana per any
1	A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity	Lichtenthaler, U.; Lichtenthaler, E.	2009	100	14.29
2	Open innovation in practice: Analysis of strategic approaches to technology transactions	Lichtenthaler, U.	2008	93	11.62
3	Open innovation: State of the art and future perspectives	Huizingh, E.	2011	82	16.40
4	Beyond industry-university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organizations and the public science-base	Tether, BS.; Tajar, A.	2008	78	9.75
5	Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions	Lichtenthaler, U.	2011	59	11.80
6	Attitudes to externally organizing knowledge management tasks: a review, reconsideration and extension of the NIH syndrome	Lichtenthaler, U.; Ernst, H.	2006	53	5.30

	Títol	Autors	Any de publicació	Total Cites	Mitjana per any
7	Building absorptive capacity to organize inbound open innovation in traditional industries*	Spithoven, A.; Clarysse, B.; Knockaert, M.	2010	50	8.33
9	Externally commercializing technology assets: An examination of different process stages (Article retirat, Journal of Business Venturing, 23(4): 385-496 (Juliol 2008))	Lichtenthaler, U.	2008	22	2.75
10	Intermediary services in the markets for technology: Organizational antecedents and performance consequences	Lichtenthaler, U.; Ernst, H.	2008	21	2.62
11	New directions in R&D: current and prospective challenges	Howells, J.	2008	20	2.50
12	Technology Transfer across Organizational Boundaries: Absorptive Capacity and Desorptive Capacity	Lichtenthaler, U.; Lichtenthaler, E.	2010	19	3.17
13	The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms	Chen, J.; Chen, Y.; Vanhaverbeke, W.	2011	17	3.40
14	How do large multinational companies implement open innovation?	Mortara, L.; Minshall, T.	2011	16	3.20
15	Technological innovation capability creation potential of open innovation: a cross-level analysis in the biotechnology industry	Huang, H.C.	2011	14	2.80
16	A story of break through versus incremental innovation: Corporate entrepreneurship in the global pharmaceutical industry	Dunlap-Hinkler, D.; Kotabe, M.; Mudambi, R.	2010	14	2.33

* L'article de Spithoven et al., (2010) apareix dues vegades a la base de dades, però vam decidir no eliminar-lo ja que a diversos articles el citaven de les diferents formes.

Taula 1. Rànquing dels articles més citats (WoS)

3.3. Revistes més productives

Els 105 articles que van ser inclosos apareixen en 40 revistes diferents. Les revistes amb més de tres documents es presenten a la Taula 2, de les quals les més productives foren: International Journal of Technology Management (Regne Unit, n=11), Technovation (Regne Unit, n=10) i Research Policy Journal (Països Baixos, n=7).

De tots els articles publicats, el 60% (62 de 105) apareix entre les deu primeres. Això vol dir que un petit nombre de revistes concentren la majoria dels treballs sobre aquests temes.

El factor d'impacte de les revistes està en la seua majoria entre els quartils 1 i 2 en les respectives categories. Aquest fet posa de manifest l'enorme impacte d'aquestes revistes, i aquesta informació, junt amb el creixent nombre de documents estudiats (veure Figura 2), indica que les revistes de prestigi estan interessades en aquest tema d'investigació.

	Revista	Registres	%	Quartil	Abast
1	International Journal of Technology Management	11	10.5%	Q4	La gestió de la tecnologia, i la gestió de l'enginyeria, la ciència i la tecnologia
2	Technovation	10	9.5%	Q1	Totes les facetes del procés d'innovació tecnològica
3	Research Policy	7	6.7%	Q1	La innovació, la tecnologia o la investigació i els processos econòmics, socials, polítics i organitzatius
4	Journal of Engineering and Technology Management	6	5.7%	Q1/Q2	Teoria i pràctica de la gestió de la tecnologia, la innovació i l'enginyeria
5	Journal of Product Innovation Management	6	5.7%	Q2/Q3	En totes les facetes de la innovació de productes
6	R&D Management	6	5.7%	Q2/Q3	La recerca, el desenvolupament, el disseny i la innovació, i les qüestions de recursos estratègica i humana relacionats
7	Technology Analysis Strategic Management	5	4.8%	Q3	Qüestions tecnològiques i preguntes a nivell corporatiu i d'organització i la geopolítica tecnològica.
8	IEEE Transactions on Engineering Management	4	3.8%	Q3	Les ciències de la gestió i la tecnologia aplicable a les persones i organitzacions que es dediquen
9	International Small Business Journal	4	3.8%	Q2	La petita empresa i l'esperit empresarial
10	European Management Journal	3	2.9%	Q3	Revisió acadèmica que abasta tots els àmbits de gestió
11	Journal of Technology Transfer	3	2.9%	Q2	la transferència de tecnologia
12	Science and Public Policy	3	2.9%	Q2/Q3	Les polítiques públiques de ciència, tecnologia i innovació, i sobre les seves repercussions en altres polítiques públiques
13	Technological Forecasting and Social Change	3	2.9%	Q1/Q2	Metodologia i pràctica de la previsió tecnològica i estudis futurs com a eines de planificació i les seves interrelacions socials

Taula 2. Rànquing de freqüència de citació a les revistes (més de tres publicacions per revista)

3.4. Autors més productius i institucions a les què pertanyen

Dos-cents tres autors diferents van participar en 105 articles, dels quals 173 (el 85%) va publicar un sol article. La Taula 3 presenta els nou investigadors amb més de tres obres publicades. Els autors més productius van ser Lichtenthaler (n = 12), Vanhaverbeke (n = 5) i Spithoven (n = 5).

El percentatge tan alt dels autors amb un sol article, i el fet que el nombre d'articles ha augmentat en els darrers anys (Figura 2), demostren que aquest és un tema en alça. Molts autors estan interessats en aquest camp, però encara no tenen cap línia d'investigació ben desenvolupada. No obstant això, alguns autors van ser molt productius en la combinació de la innovació oberta i la capacitat d'absorció (els pioners en aquest camp).

	Nº	Autor	Institució	País
1	12	Lichtenthaler, U.	Otto Beisheim School of Management	Alemanya
2	5	Vanhaverbeke, W.	University of Hasselt	Singapur
3	5	Spithoven, A.	VlerickLeuven Gent Management School	Bèlgica
4	4	Wang, Y.	DTU Executive School of Business	Dinamarca
5	4	Clarysse, B.	Imperial College London	Regne unit
6	3	Knockaert, M.	University of Gent & University of Oslo	Bèlgica
7	3	Chen, J.	Zhejiang University	Xina
8	3	Roper, S.	University of Warwick	Regne Unit
9	3	Salter, A.J.	University of Bath	Regne Unit

Taula 3. Rànquing dels autors més productius, el país i la institució a la qual pertanyen (més de tres obres)

La Taula 4 mostra el nombre d'autors per article. En el present estudi, la majoria dels articles van ser escrits per tres autors o més (54 articles). Aquesta situació suggereix l'existència de grups de recerca que treballen en aquest tema. No obstant això, la presència de documents escrits per un sol autor va ser significativa, 21%.

	Nº Articles	%
Un autor	22	20.95%
Dos autors	29	27.62%
Tres autors o més	54	51.43%

Taula 4. Nombre d'autors per article

3.5. Geolocalització

Una altra forma d'analitzar l'estructura de la literatura bàsica és per geolocalització; és a dir, analitzant on treballen els autors (basat en les direccions institucionals dels autors). Analitzarem la situació geogràfica de les obres dels autors per a investigar si l'impacte d'aquest camp era europeu o mundial.

Després d'usar un visualitzador de GPS, la Figura 3 mostra que els documents provenen dels cinc continents. La primera conclusió va ser que aquest camp és un tema que es tracta a tot el món i no depèn de l'entorn cultural o econòmic. No obstant això, Àfrica i Oceania no van resultar significatives, ja que la majoria dels autors es troben a Europa i Àsia. La distribució no és homogènia i les contribucions es van distribuir només en certs llocs; a Europa, totes les contribucions van venir d'Europa Occidental, mentre que per a Amèrica, es van concentrar els estudis als Estats Units (principalment a la costa est). Quan examinem els autors europeus, vam trobar que els majors grups d'investigadors es troben al Regne Unit (26), Alemanya (21) i Espanya (15). Quan analitzarem la informació a Àsia (17), específicament de major a menor països, els resultats van ser la Xina (7), Taiwan (5), Corea del Sud (4) i Indonèsia (1).

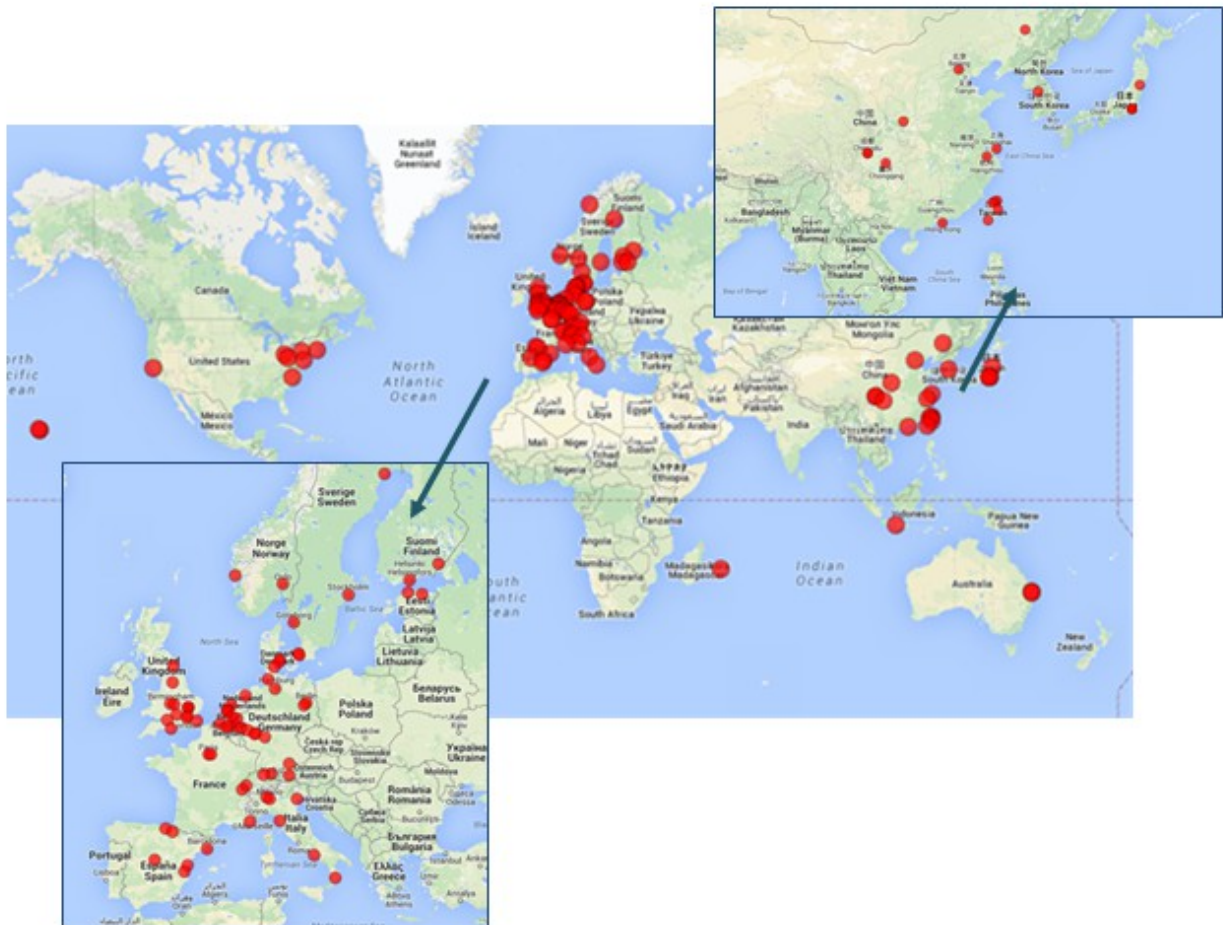


Figura 3. Geolocalització de l'ubicació des d'on treballen els autors (Compilat de GPS Visualizer)

3.6. Anàlisi de coautoria

En la investigació científica, la co-autoria és una de les demostracions més formals de col·laboració intel·lectual (Acedo, Barroso, Casanueva & Galán, 2006). Co-autoria significa que dos o més autors col·laboren per produir un treball. Aquest tipus de col·laboracions produeixen una major qualitat o una major quantitat d'obres que si es realitza per un autor sol (Hudson, 1996). Tradicionalment, un sol autor realitzava i signava els articles d'investigació, però aquesta situació ha canviat significativament en les últimes dècades (Acedo et al., 2006).

L'estudi d'Acedo et al. (2006) explica com funciona amb diversos autors en conjunt tenen un impacte més fort, ja que són més propensos a ser citat i atraure més cites que els escrits per un autor. Aquesta conclusió coincideix amb l'estudi de Glänzel i Moed (2002).

Abans d'analitzar els resultats de coautoria, la base de dades va ser purgada per garantir la fiabilitat dels resultats. Els errors es detecten principalment en els noms i cognoms, a causa de la inclusió d'un cognom o dos, el que significa que Bibexcel no va interpretar correctament la base de dades.

Els resultats es proporcionen a la Figura 4 utilitzant l'algorisme de Kamada-Kawai (2D) per components separades. A més de millorar la visualització, es va procedir a eliminar les freqüències baixes i es van establir almenys dos companys d'autoria. En aquesta figura, s'observen set grups d'investigació amb diferent nombre de co-autories. Quan el nombre de freqüència mínima va ser de tres o més, només un (1) grup va aparèixer. El volum de les esferes és un vector, que representa la freqüència d'articles per autor.

Tres científics amb diferents índex de coautoria componen el Grup 1. Clarysse i Spithoven van obtenir quatre col·laboracions en el mateix grup, i van ser obtingudes tres col·laboracions per Knockaert amb Clarysse i Knockaert amb Spithoven. Els autors restants enumerats en la Figura 4 tenien dues col·laboracions. D'aquests resultats utilitzant la institució en la que els investigadors van treballar, s'observa una relació entre el nombre de col·laboracions entre els autors i els que pertanyen a la mateixa institució. Per exemple, Spithoven i Knockaert pertanyien a la mateixa universitat que Ernest i Lichtenthaler.

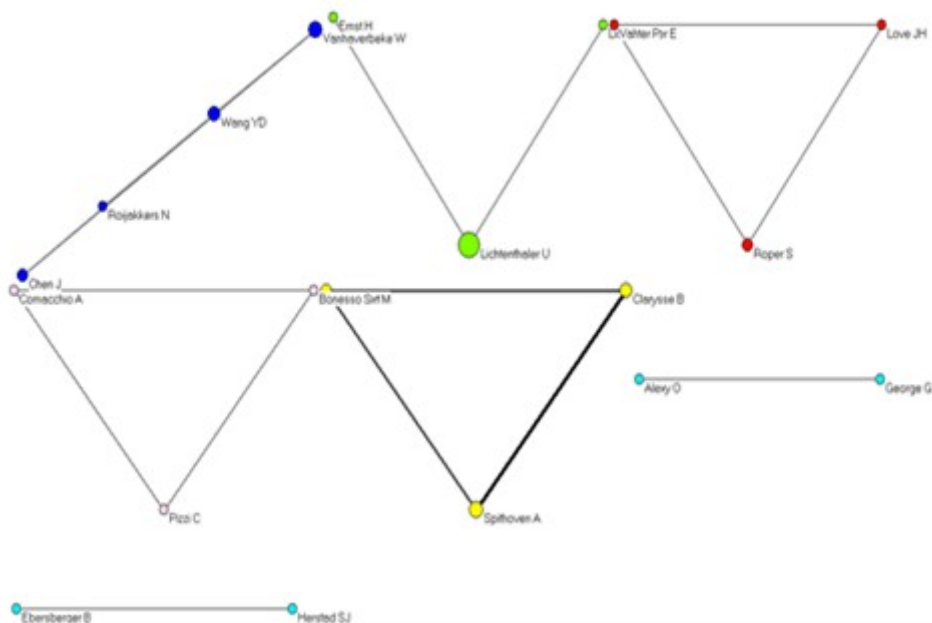


Figura 4. Coautoria

Trobem un grup de recerca desenvolupat en aquesta temàtica (Clarysse, Spithoven i Knockaert) i s'ha convertit en un grup bastant consolidat en aquest camp, apareixent entre els autors més productius (Taula 3). Sempre ha treballat com a grup, almenys en aquesta temàtica. Cal destacar que l'autor més productiu (Ulrich Lichtenthaler) no forma part de cap grup, ha publicat generalment sol. De la mateixa manera, altres autors significativament

productius, com Vanharverbeke i Wang, han format un grup, però van tenir menys col·laboracions. Els altres grups només tenien una col·laboració.

3.7. Centralitat

Una altra forma d'analitzar les relacions dels autors i la seva connectivitat amb altres investigadors és analitzar la centralitat. En aquest estudi es va utilitzar l'anàlisi de centralitat per observar la rellevància dels autors per a l'estructura de la xarxa de col·laboració, i si una xarxa científica de la comunitat en la seva disciplina es va comunicar o no (Ronda-Pupo & Guerras-Martín, 2013). Hi ha diferents formes per calcular algoritmes de centralitat; nosaltres em utilitzat grau, intermediació i proximitat.

Grau indica el nombre de diferents autors amb els que un autor es connecta directament, i els diferents graus de col·laboració que estan representats entre ells (Valderrama, González-Alcaide, Valderrama-Zurián, Aleixandre-Benavent & Miguel-Dasit, 2007; Freeman, 1979). Per millorar la visualització en aquest estudi (Figura 5), eliminem les baixes freqüències (2 com a mínim). El grau de centralitat a la xarxa va ser de 0.07, que és baixa perquè aquest tema encara no té ben desenvolupada línies d'investigació. Aquests resultats són coherents amb els obtinguts en l'anàlisi de co-autoria.

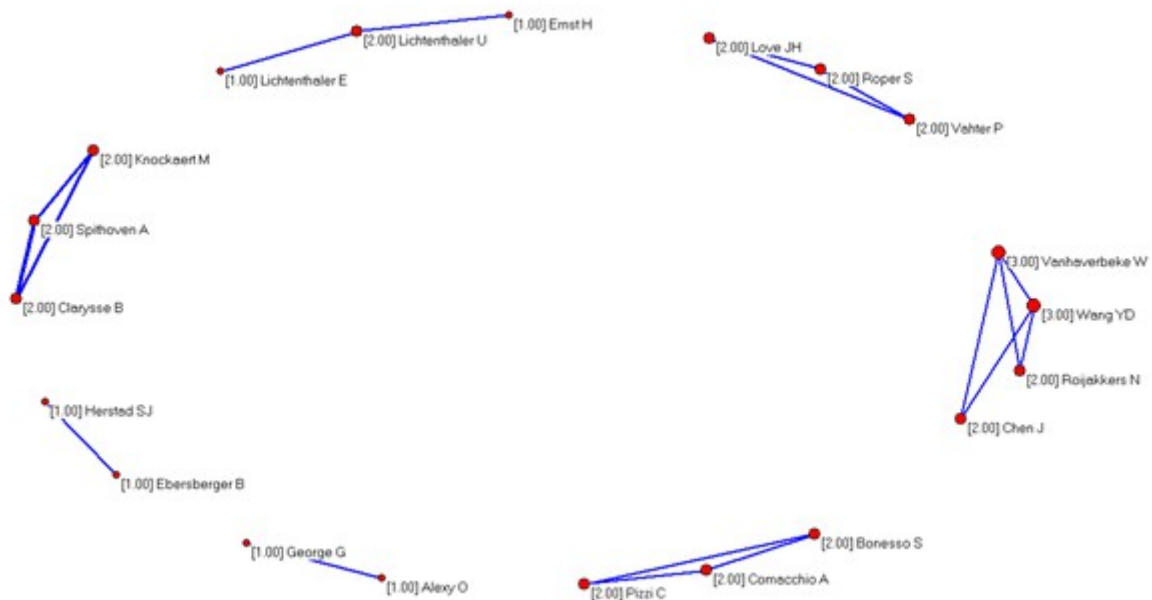


Figura 5. Mesura de centralitat: grau (Freqüència >= 2)

L'anàlisi d'intermediació es basa en la distància més propera entre els investigadors en l'estructura de xarxa (Freeman, 1979; Ronda-Pupo & Guerras-Martín, 2013); per exemple, mostra fins a quin punt l'investigador es troba entre altres investigadors a la xarxa. Això permet la interconnexió, el que denota la capacitat d'accedir i controlar els fluxos d'informació i el prestigi dels autors (Valderrama et al., 2007). Una vegada més, es va repetir el patró de centralitat baix de la xarxa (0055). Això significa que els grups de recerca que treballen en aquest tema són aliens. La raó d'això podria ser que aquest és un camp recent on la producció és encara baixa. Com es va esmentar abans, no és un grup ben desenvolupada, però encara és petit i no té centralitat en comparació amb altres autors. No obstant això, l'autor més productiu treballa principalment sol i no té la centralitat necessari. Val la pena destacar el grup de Vanhaverbeke, Wang et al., que és lleugerament major en grandària i presenta una millor intermediació.

Finalment, l'última forma utilitzada per calcular els algorismes de centralitat va ser l'índex de proximitat, que descriu la velocitat d'interacció d'un autor amb altres autors a la xarxa, i ens permet observar la "proximitat" de cada autor amb altres autors (Valderrama et al., 2007). El resultat d'aquest algorisme va mostrar pobres centralitats a la xarxa. De fet, l'anàlisi de xarxes Pajekva donar l'índex de proximitat per connexió de xarxes deficient.

3.8. Co-ocurrència de paraula clau

Una altra forma d'analitzar l'estructura de la literatura és la co-ocurrència de paraules clau. Aquest mètode examina el contingut de les obres científiques, o altre tipus d'obres (Berelson, 1952; Kassarian, 1977). Es pot utilitzar en diversos camps, per exemple, identificar els temes i enfocaments estadístics preferits, i descobrir tendències (Helgeson, Kluge, Mager & Taylor, 1984; Yale & Gilly, 1988; Roznowski, 2003). Es va utilitzar aquest mètode per descriure i descobrir interaccions entre diferents paraules clau en la literatura bàsica. Aquesta anàlisi redueix l'espai de paraules clau per a un conjunt de gràfics de xarxa que expliquen les associacions més fortes entre les paraules clau (Coulter, Monarch & Konda, 1998).

La Figura 6 il·lustra el resultat d'aquesta anàlisi. Es representa per Pajek, juntament amb el Fruchterman-Reingold algorisme 2D, i es va utilitzar el procediment descrit per Persson, Danell i Schneider (2009). La matriu de co-ocurrència es crea a partir de la freqüència de co-ocurrència de dues paraules clau, aquestes dues paraules clau apareixen juntes en el camp de paraules clau de cada article. El volum de les esferes és proporcional a la freqüència. Aquesta figura representa l'anàlisi de paraules clau i les seves interconnexions, així com un gràfic de xarxa que representa els subjectes inclosos al nucli de la literatura.

Nº	Paraula clau
92	Capacitat d'absorció
55	Investigació i desenvolupament
49	Rendiment
30	Desenvolupament de productes
28	Coneixement
26	Innovació oberta
22	Tecnologia
22	Aliances estratègiques
21	Avantatge competitiu
18	Empreses

Taula 5. Freqüència de paraules claus (mínim de 18)

Nº	Paraula clau	Paraula clau
50	Capacitat d'absorció	Investigació i desenvolupament
43	Capacitat d'absorció	Rendiment
27	Capacitat d'absorció	Desenvolupament de productes
25	Rendiment	Investigació i desenvolupament
25	Capacitat d'absorció	Coneixement
22	Capacitat d'absorció	Innovació oberta
20	Capacitat d'absorció	Tecnologia
20	Desenvolupament de productes	Investigació i desenvolupament
18	Capacitat d'absorció	Aliances estratègiques
17	Capacitat d'absorció	Avantatge competitiu

Tabla 6. Co-ocurrència de paraules claus (mínim de 17)

3.9. Co-citació

El mapa de co-citació dona una idea de l'amplitud i la importància dels articles més citats en la literatura bàsica. Hem utilitzat el procediment descrit per Persson et al. (2009) amb els programes Pajek i Bibexcel. La Figura 7 es va obtenir a través de l'algorisme Kamada-Kawai (2D) mitjançant l'eliminació de baixes freqüències (mínim 10; Figura 7). Vam decidir eliminar aquesta freqüència de co-citacions ja que era la millor visió possible del mapa.

El mapa de co-citació indica la literatura bàsica utilitzada. Els documents estan representats pel primer autor i any de publicació. Cal destacar que la major part de la literatura bàsica ha citat un munt d'obres. El més freqüentment citat va ser Cohen i Levinthal (1990) (Taula 7) i les co-ocurrències més grans van anar a Chesbrough (2003) i Cohen i Levinthal (1990) (Taula 8). Aquestes dues obres han sigut les referències més repetits dels elements fonamentals, i poden ser considerades com la principal font de referència per a la literatura bàsica.

Si tenim en compte que la capacitat d'absorció es defineix a Cohen i Levinthal (1990) i la innovació oberta es va definir en Chesbrough (2003), és raonable afirmar que haurien de ser els articles més citats i co-citats. Si també s'examina la freqüència de les paraules clau

trobades (Taula 5), on la capacitat d'absorció va ser el terme més citat, sembla obvi que l'obra de Cohen va ser la més citada.

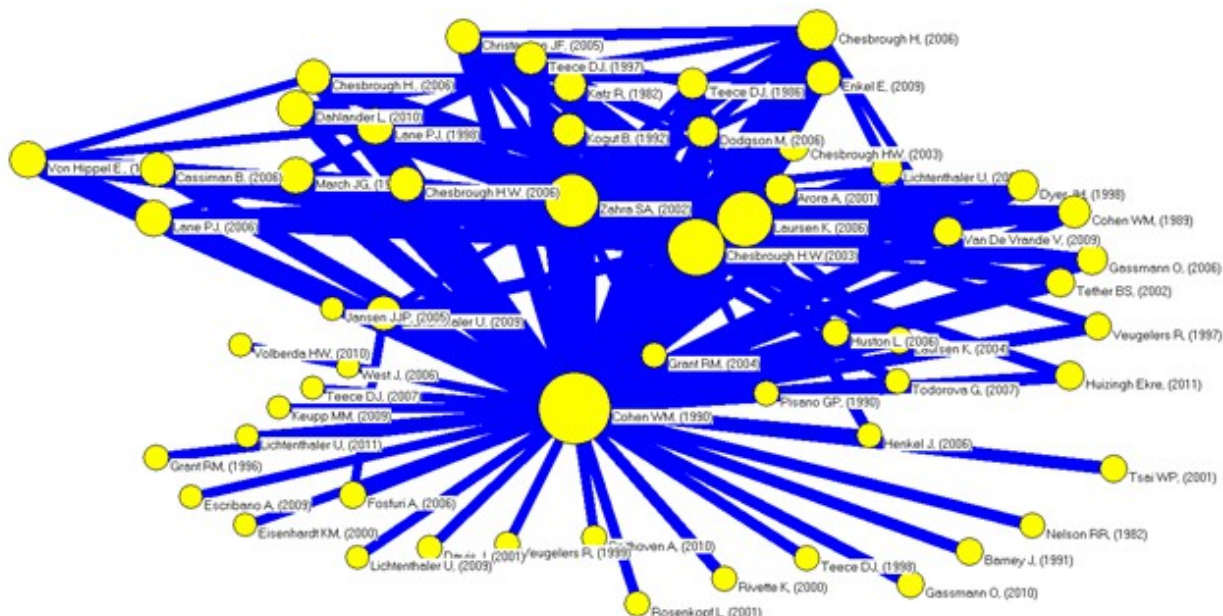


Figura 10. Co-citació (mínim de 10)

Nº	Cites
93	Cohen i Levinthal (1990)
62	Chesbrough (2003)
57	Laursen i Salter (2006)
52	Zahra (2002)
29	Chesbrough (2006)
26	Von Hippel (1988)
25	Lane (2006)
25	Lane (1998)
25	March (1991)
25	Dahlander (2010)

Taula 7. Freqüència de citació (mínim de 18)

Nº	Co-ocurrència de cites	
55	Chesbrough (2003)	Cohen i Levinthal (1990)
53	Cohen (1990)	Laursen i Salter (2006)
49	Cohen (1990)	Zahra (2002)
37	Chesbrough (2003)	Laursen i Salter (2006)
32	Chesbrough (2003)	Zahra (2002)
31	Laursen i Salter (2006)	Zahra (2002)
26	Cohen i Levinthal (1990)	Von Hippel (1988)
25	Cohen i Levinthal (1990)	Lane (2006)
25	Cohen i Levinthal (1990)	Cohen i Levinthal (1990)
24	Cohen i Levinthal (1990)	March JG (1991)

Taula 8. Co-ocurrència de cites

A banda de la primera citació de co-ocurrència, ja s'ha explicat abans, la coincidència de Cohen, Zahra i Laursen és lògica perquè Cohen defineix la "capacitat d'absorció", Zahra i George (2002) va parlar sobre aquest concepte, i Laursen i Salter (2006) va parlar de "obertura" i "capacitat d'absorció", entre d'altres temes.

Aquestes obres, juntament amb la de Chesbrough (2003), que defineixen la "innovació oberta" amb diferents permutacions, eren les quatre obres que es troben en les sis combinacions dels dos articles més citats que trobem. Representen el 72% dels paquets de la taula de co-ocurrència.

4. Conclusions

La primera conclusió és que aquest camp és una temàtica en augment, i els grups de recerca i les línies segueixen progressant. Com a resultat, la literatura analitzada mostra alguns punts febles.

Els autors més productius trobats han sigut Lichtenthaler, U., Vanhaverbeke i Spithoven (d'Alemanya, Singapur i Bèlgica, respectivament). Com un tema d'investigació recent, s'ha vist des de l'anàlisi de co-autoria que hi ha grups que col·laboren no ben desenvolupats. Hem pres nota de molt poca producció científica conjunta i, per tant, la xarxa va presentar pobres centralitats (per a qualsevol dels tres indicadors utilitzats).

En els últims anys ha augmentat significativament el nombre d'articles que han analitzat aquest camp, el que demostra el dinamisme d'aquest sector. Les obres més citades han sigut Lichtenthaler i Lichtenthaler (2009) i Huizingh (2011).

Moltes revistes han publicat articles sobre aquest tema, el que denota la vitalitat de la matèria. Entre els més actives, trobem revistes d'alta influència de la comunitat científica internacional, com Technovation, ResearchPolicy i Journal of Engineering and Technology Management (tots els quals es troben en els primers quartils del JCR).

El mapa de co-ocurrència dóna una idea de l'amplitud i la importància de les paraules clau. Com era d'esperar, "capacitat d'absorció" i "innovació oberta" van aparèixer entre les paraules clau utilitzades amb més freqüència a causa de què diversos autors consideren que la definició d'innovació oberta es basa en la definició de la capacitat d'absorció. No obstant això, es va produir co-ocurrència d'altres paraules clau amb "capacitat d'absorció" perquè l'estudi d'aquest terme gairebé sempre s'ha relacionat amb aquestes paraules clau (resultats de l'empresa, investigació i desenvolupament, etc.).

L'anàlisi de co-citació ha indicat que el treball citat amb més freqüència ha sigut Cohen i Levinthal (1990) i la major co-ocurrència va ser de Chesbrough (2003) i Cohen i Levinthal

(1990). Aquesta és una troballa raonable perquè respectivament defineixen la capacitat d'absorció i la innovació oberta.

Es va trobar una relació clara entre tant la innovació oberta i conceptes com capacitat d'absorció que, com una línia d'investigació futura, podria ser interessant analitzar en profunditat en la literatura per a explicar els vincles exactes entre els dos termes.

Finalment, aquest estudi té les seues limitacions pel què es refereix a la selecció i anàlisi de dades, com ara la possible no inclusió d'articles clau. Esta qüestió no es deriva de dèficits metodològics si no a l'abasta de la selecció (per estar fora de la Web of Science, classificats en categories no seleccionades).

Referències

- ACEDO, F.J.; BARROSO, C.; CASANUEVA, C.; GALÁN, J.L. (2006). Co-Authorship in Management and Organizational Studies: An Empirical and Network Analysis. *Journal of Management Studies*, 43(5): 957-983. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x>
- ALTMANN, P.; JING, L. (2011). *The novelty of Open Innovation*. Halmstad University Master Thesis.
- BAYER, A.E.; SMART, J.C.; MCLAUGHLIN, G.W. (1990). Mapping Intellectual Structure of a Scientific Subfield through Author Cocitations. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6): 444-452.
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199009\)41:6<444::AID-ASI12>3.0.CO;2-J](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199009)41:6<444::AID-ASI12>3.0.CO;2-J)
- BERELSON, B. (1952). *Content Analysis in Communication Research*. New York, NY US: Free Press.
- CALLON, M.; COURTIAL, J.; PENAN, H. (1993). La Scientométrie. *Presses universitaires de France*, 2727.
- CAMBROSIO, A.; LIMOGES, C.; COURTIAL, J.P.; LAVILLE, F. (1993). Historical Scientometrics? Mapping Over 70 Years of Biological Safety Research with Coword Analysis. *Scientometrics*, 27(2): 119-143. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02016546>
- CHESBROUGH, H.W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press.
- CHRISTENSEN, J.F.; OLESEN, M.H.; KJÆR, J.S. (2005). The industrial dynamics of Open Innovation - Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34(10): 1533-1549. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.002>

- COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
<http://dx.doi.org/10.2307/2393553>
- COULTER, N.; MONARCH, I.; KONDA, S. (1998). Software Engineering as seen through its Research Literature: A Study in co-word Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(13): 1206-1223.
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1998\)49:13<1206::AID-ASI7>3.0.CO;2-F](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1998)49:13<1206::AID-ASI7>3.0.CO;2-F)
- DAHLANDER, L.; GANN, D.M.(2010). How open is innovation?. *Research Policy*, 39: 699-709.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>
- DIODATO, V.P. (1994). *Dictionary of Bibliometrics Psychology Press*. Binghamton: The Haworth Press.
- DODGSON, M.; GANN, D.; SALTER, A. (2006). The Role of Technology in the Shift Toward Open Innovation: The Case of Procter & Gamble. *R&D Management*, 36: 333-346.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00429.x>
- FREEMAN, L.C. (1979). Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1(3): 215-239. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](http://dx.doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
- GARFIELD, E. (1979). Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool?. *Scientometrics*, 1(4): 359-375. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02019306>
- GASSMANN, O.; ENKEL, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. *Proceedings of the R&D Management Conference*, Lisbon, Portugal, July 6–9.
- GLÄNZEL, W.; MOED, H.F. (2002). Journal Impact Measures in Bibliometric Research. *Scientometrics*, 53(2): 171-193. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1014848323806>
- GUPTA, B.; BHATTACHARYA, S. (2003). Bibliometric Approach Towards Mapping the Dynamics of Science and Technology. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 24(1): 3-8. <http://dx.doi.org/10.14429/dbit.24.1.3616>
- HELGESON, J.G.; KLUGE, E.A.; MAGER, J.; TAYLOR, C. (1984). Trends in Consumer Behavior Literature: A Content Analysis. *Journal of Consumer Research*, 10(4): 449-454.
<http://dx.doi.org/10.1086/208985>
- HUDSON, J. (1996). Trends in Multi-Authored Papers in Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 10(3): 153-158. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.10.3.153>
- HUGHES, B.; WAREHAM, J. (2010). Knowledge arbitrage in global pharma: A synthetic view of absorptive capacity and open innovation. *R&D Management*, 40(3): 324-343.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00594.x>

- HUIZINGH, E.K. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1): 2-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2010.10.002>
- KASSARJIAN, H.H. (1977). Content Analysis in Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 4(1): 8-18. <http://dx.doi.org/10.1086/208674>
- LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E. (2009). A Capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies*, 46(8): 1315-1338. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x>
- LICHTENTHALER, U. (2011). Open innovation: Past research, current debates, and future directions. *The Academy of Management Perspectives*, 25(1): 75-93.
<http://dx.doi.org/10.5465/AMP.2011.59198451>
- MARTIN, B.R. (1996). The use of Multiple Indicators in the Assessment of Basic Research. *Scientometrics*, 36(3): 343-362. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02129599>
- MOED, H.F.; BURGER, W.; FRANKFORT, J.; VAN RAAN, A.F. (1985). The Application of Bibliometric Indicators: Important Field-and Time-Dependent Factors to be Considered. *Scientometrics*, 8(3-4): 177-203. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02016935>
- PERSOON, O.; DANELL, R.; SCHNEIDER, J.W. (2009). *How to use Bibexcel for various Types of Bibliometric Analysis. Celebrating Scholarly Communication Studies: A Festschrift for Olle Persson at His 60th Birthday* (pp. 9-24).
- RONDA-PUPO, G.A.; GUERRAS-MARTÍN, L.Á. (2013). Red de Cooperación Institucional de Investigación en Dirección de Empresas en España en Torno a la Revista CEDE: 1998-2010. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 16(1): 1-16.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cede.2012.06.003>
- ROZNOWSKI, J.L. (2003). A Content Analysis of Mass Media Stories Surrounding the Consumer Privacy Issue 1990-2001. *Journal of Interactive Marketing*, 17(2): 52-69.
<http://dx.doi.org/10.1002/dir.10054>
- TIJSEN, R.J. (1992). A Quantitative Assessment of Interdisciplinary Structures in Science and Technology: Co-Classification Analysis of Energy Research. *Research Policy*, 21(1): 27-44.
[http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(92\)90025-Y](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(92)90025-Y)
- VALDERRAMA-ZURIÁN, J.C.; GONZÁLEZ-ALCAIDE, G.; VALDERRAMA-ZURIÁN, F.J.; ALEIXANDRE-BENAVENT, R.; MIGUEL-DASIT, A. (2007). Redes De Coautorías y Colaboración Institucional en Revista Española de Cardiología. *Revista Española De Cardiología*, 60(2): 117-130.

VANHAVERBEKE, W.; VAN DE VRANDE, V.; CLOODT, M. (2008). Connecting Absorptive Capacity and Open Innovation. Available online in SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1091265>.

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1091265>

VERBEEK, A.; DEBACKERE, K.; LUWEL, M.; ZIMMERMANN, E. (2002). Measuring Progress and Evolution in Science and technology-I: The Multiple Uses of Bibliometric Indicators. *International Journal of Management Reviews*, 4(2): 179-211.

<http://dx.doi.org/10.1111/1468-2370.00083>

WHITE, H.D.; GRIFFITH, B.C. (1981). Author Cocitation: A Literature Measure of Intellectual Structure. *Journal of the American Society for Information Science*, 32(3): 163-171.

<http://dx.doi.org/10.1002/asi.4630320302>

YALE, L.; GILLY, M.C. (1988). Trends in Advertising Research: A Look at the Content of Marketing-Oriented Journals from 1976 to 1985. *Journal of Advertising*, 17(1): 12-22.

<http://dx.doi.org/10.1080/00913367.1988.10673099>

ZAHRA, S.A.; GEORGE, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27: 185-203.

Intangible Capital, 2016 (www.intangiblecapital.org)



El artículo está con Reconocimiento-NoComercial 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlo, distribuirlo y comunicarlo públicamente siempre que cite a su autor y a Intangible Capital. No lo utilice para fines comerciales. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/>