

# La colaboración científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata: una aproximación desde el análisis de redes sociales

Víctor Herrero-Solana - Silvia Sleimen

*En el presente artículo se examina la colaboración en la producción científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata con otras instituciones nacionales e internacionales, desde 1975 hasta 2002, teniendo como fuente de información las bases de datos Citation Index. Se trata de analizar las redes científicas establecidas por los investigadores de la UNMdP a través de las coautorías, con miras a conocer las relaciones establecidas y su importancia relativa.*

El estudio de la producción científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) es un tema que ha sido tratado en artículos anteriores de Nexos (Herrero-Solana 1998 y 2001). La justificación para el uso de las bases de datos *Citation Index* como elemento caracterizador de la labor científica se desarrolla en ambos, por lo que omitiremos dichos argumentos en el presente trabajo. Para un estudio detallado de la cobertura de estas bases de datos, se recomienda el trabajo de Braun, Glänzel y Schubert (Braun 2000), reseñado a su vez en la propia Nexos (Herrero-Solana 2003).

La colaboración en la investigación se refleja en la publicación de resultados en coautoría y esta puede ser analizada con la ayuda de diferentes métodos bibliométricos (Glänzel 2002). Melin y Persson (1996, 1998) reconocen que no todas las formas de colaboración se manifiestan a través de la coautoría, sin embargo, en sus estudios han analizado y explicado cómo estos datos pueden ser refinados y usados para el análisis de varios aspectos de la colaboración. Está claro que la coautoría es un indicador parcial del nivel de la actividad científica y los factores que la animan, sin embargo, es el más apropiado para realizar

estudios en grandes grupos de investigadores. Esto es especialmente importante en el caso de la colaboración científica internacional (Glänzel 2001).

América Latina es una región con ricas relaciones de colaboración científica (Moya-Anegón Herrero-Solana 1999). Dentro de los estudios que analizan la colaboración de los países de América Latina entre sí, así como con los de la Unión Europea y con Estados Unidos, están los de Narváez-Berthelemot (1995), Narváez-Berthelemot, Frigoletto y Miquel (1992), y Sancho et.al. (2006). Estos estudios establecen los principales colaboradores para cada país y las tasas de colaboración discriminadas por áreas temáticas y por país. Se puede apreciar el alto grado de colaboración en áreas como la medicina (alrededor del 40%), mientras que en otras como la matemática estas tasas rondan el 1.0%.

A nivel de nuestro país, encontramos trabajos como el de Molteni y Zulueta (2002), pero no existen demasiados estudios bibliométricos sobre instituciones argentinas. Hay un análisis completo de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (Miguel, Herrero-Solana,

Moya-Anegón 2006). Sin embargo, estos textos no analizan las redes de colaboración científica. En lo que se refiere a la UNMdP, además de los artículos de Nexos precitados, encontramos dos trabajos dedicados a la producción y colaboración en la Facultad de Humanidades. El primero que aborda la actividad científica de dicha Facultad, entre 1998 y 2001, fue realizado por el Grupo de Estudios Métricos de esa Unidad Académica dirigido por Sanz Casado y Conforti. El segundo, estudia la producción del Departamento de Historia, 2000-2002 (Sleimen). Ambos abordan los hábitos de colaboración, con las características específicas que ésta presenta en el campo de las humanidades.

El presente artículo aborda especialmente la cuestión de la colaboración científica de los investigadores de la UNMdP con otras instituciones nacionales e internacionales. Si bien este tema fue tratado en el artículo de 1998, en aquel nos limitamos a identificar las instituciones que más colaboraban con la UNMdP, expresando los resultados en forma de *rankings*. En esta ocasión, utilizaremos una técnica denominada análisis de redes sociales con el fin de crear una representación visual de la red de relaciones externas que han tejido los investigadores de la UNMdP.

## Material y métodos

En este estudio se ha trabajado con la base de datos Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) y Arts & Humanities Citation Index (AHC) para el período que va desde la creación de la UNMdP, 1975, hasta 2002. La ecuación de búsqueda utilizada para recuperar los registros, fue la siguiente:

(UNIV-NACL-MAR-PLATA OR  
UNIV-NACL-MAR-DEL-PLATA OR  
UNIV-NACL-MAR-DEL-PLA OR  
UNIV-NACL-MAR-DEL-PLATO OR  
UNIV-NACL-MAR-DE-PLATA OR  
UNIV-NACL-MAR-PLATA-FUNES  
OR UNIV-MAR-DEL-PLATA OR  
UNIV-MAR-PLATA OR UNIV-  
MAR-DELPLATA OR UNIV-MAR  
OR NACL-UNIV-MAR-DEL-PLATA

OR NATL-UNIV-MAR-DEL-PLATA  
OR NATL-UNIV-MAR-PLATA OR  
UNMDP OR UNMDP-CC OR  
UNMP)

También se agregaron selectivamente registros de la Facultad de Ciencias Agrarias, mediante la siguiente ecuación:

(BALCARCE AND FCA OR BALCARCE  
AND FAC-AGR-SCI OR INTA AND  
BALCARCE)

Sobre todos los registros se realizó un control de autoridad a nivel del campo institucional (*corporate source*, cuya etiqueta es C1), haciendo principalmente hincapié en las facultades de la UNMdP, con miras a identificar inequívocamente las instituciones en las que los autores firman sus trabajos. Para cada facultad se intentó diferenciar departamentos e institutos (ver cuadro 1), aunque no siempre fue posible por lo que quedaron varios registros asociados a una facultad pero a ningún departamento. Esto fue especialmente significativo en la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), por lo que se optó por no discriminar la producción de esta facultad en departamentos. En la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales la producción del Instituto de Investigaciones Biológicas fue asignada conjuntamente con la del Departamento de Biología, ya que si bien no hay una dependencia funcional, al menos hay una estrecha relación temática entre ambos. Este no es el caso del Instituto de Tecnología de Materiales (INTEMA), cuya producción parece estar asociada a diferentes departamentos de la Facultad de Ingeniería, aunque no siempre es posible establecer a cuáles de ellos. Por ello es considerado como un departamento más, sobre todo si tenemos en cuenta que los investigadores en su gran mayoría optan por identificarse con el Instituto antes que con sus departamentos respectivos. Esto conlleva una merma en la producción que registra su origen en departamentos tales como el de Ingeniería Química y el de Ingeniería de Materiales. En el siguiente cuadro encontramos todos los departamentos y demás reparticiones identificadas.

Las instituciones externas a la UNMdP, tuvieron también que ser normalizadas, debido

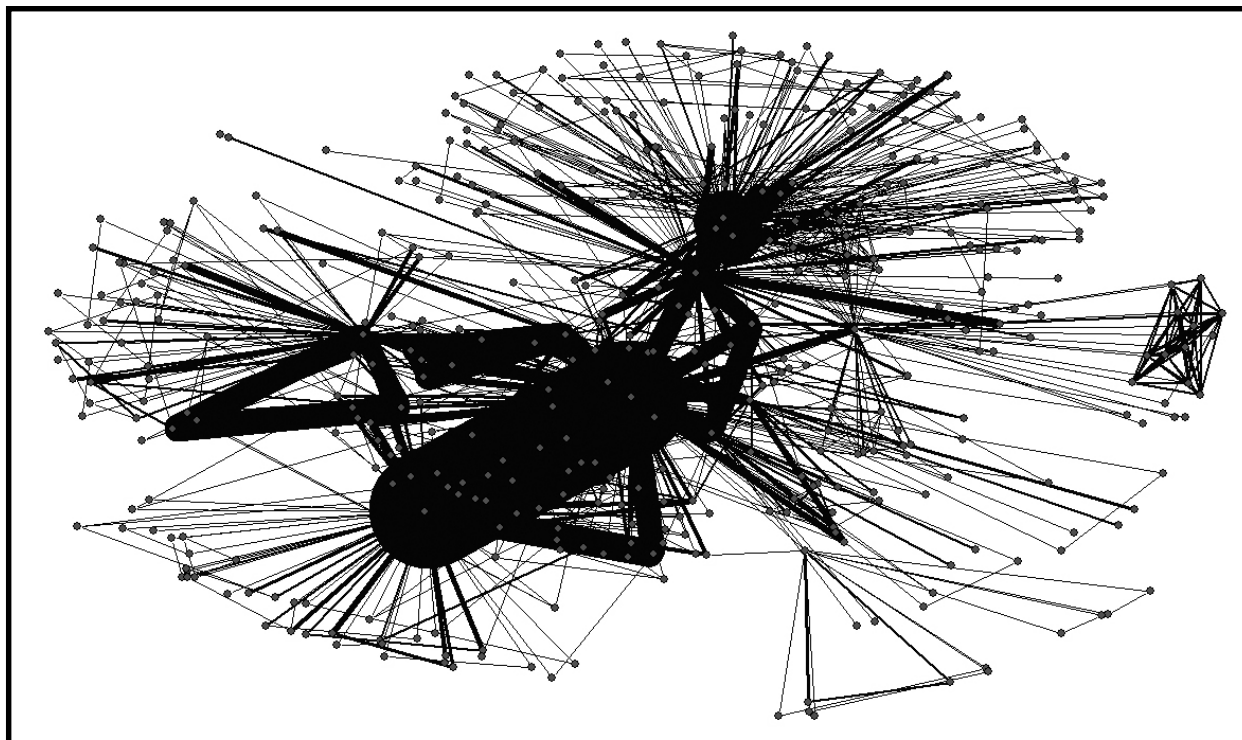
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
FCEN-DM	Departamento de Matemática
FCEN-DCM	Departamento de Ciencias Marinas
FCEN-DQ	Departamento de Química
FCEN-DF	Departamento de Física
FCEN-DB	Departamento de Biología
FCEN-IIB	Instituto de Investigaciones Biológicas
FCEN-CGC	Centro de Geología de Costas
FI-DF	Departamento de Física
FI-DIM	Departamento de Ingeniería Mecánica
FI-DIQ	Departamento de Ingeniería Química
FI-DIE	Departamento de Ingeniería Electrónica
FI-INTEMA	Instituto de Tecnología de Materiales
FD	Facultad de Derecho
FH-DL	Departamento de Letras
FAUD	Facultad de Arquitectura y Urbanismo
FPSI	Facultad de Psicología

Cuadro 1: Departamentos y reparticiones de la UNMdP

a la dispersión de formas que fueron encontradas. Esto es especialmente grave en el caso de las facultades y departamentos, aunque algo menos en el caso de las instituciones principales. Se reconocieron un total de 417 centros distintos que aparecían al menos una vez colaborando con alguna dependencia de la UNMdP. Con esta información se generaron matrices de co-ocurrencia entre instituciones. Posteriormente se utilizó la metodología de análisis de redes sociales, con el fin de visualizar las relaciones. Para ello se utilizó el programa Pajek, software de dominio público para el tratamiento y análisis de redes (Batagelj 2003).

**Resultados**

En la figura 1 se puede apreciar una vista de red completa, con todos sus enlaces y sus vértices (instituciones). Por un problema de claridad, en esta figura no se han incluido los nombres de los nodos. El grosor de los enlaces es directamente proporcional al volumen de colaboración entre cada par de instituciones. De esta forma se puede apreciar un núcleo de nodos fuertemente conectados (*backbone*), y una periferia con gran cantidad de nodos pero mucho más tímidamente conectados. En el *backbone* aparecen los departamentos más productivos: FI-INTEMA, FI-DF, FCEN-DF,



Mapa 1

FCEN-DB-IIB, FCA, y, en menor medida, FCEN-CGC.

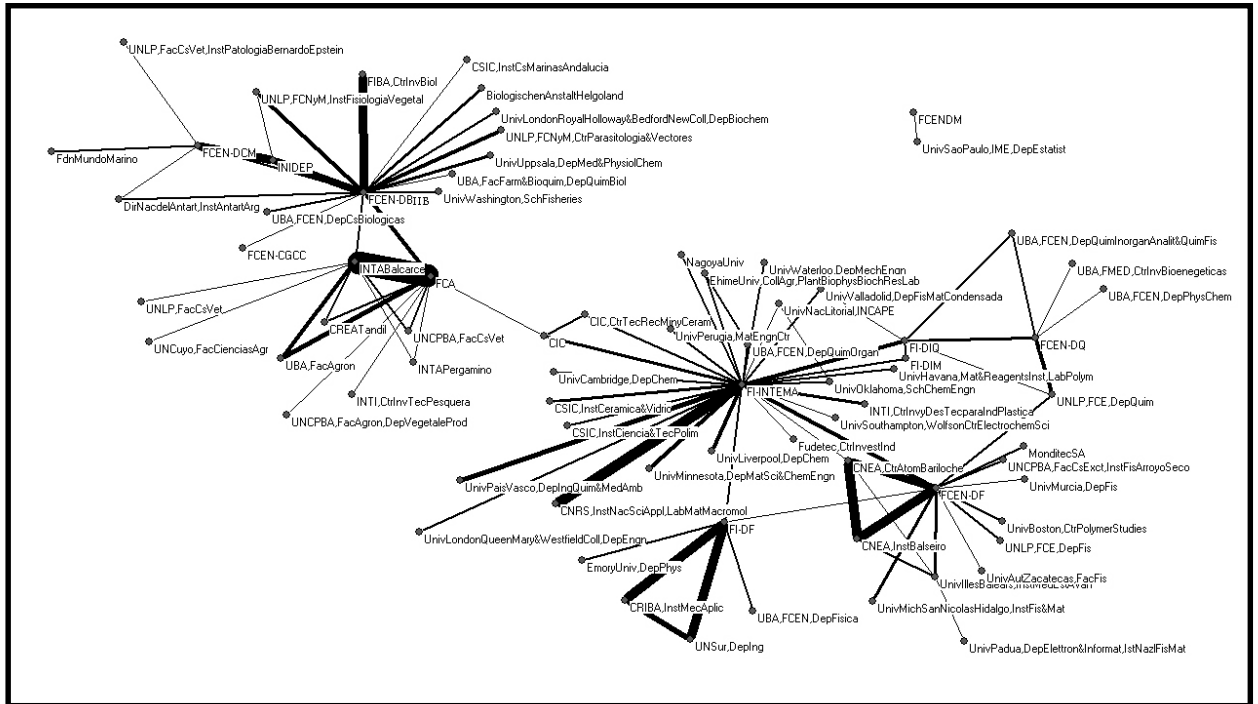
Para visualizar las relaciones con mayor grado de detalle, se ha construido la red de la figura 2. En ella se han eliminado todas las instituciones que tengan menos de tres colaboraciones, de forma tal que desaparezcan aquellas que han constituido una relación esporádica, por lo que quedan finalmente cerca de 75. Al mismo tiempo, y con la misma finalidad, se ha optado por eliminar el nodo correspondiente al CONICET, institución que aparece frecuente e irregularmente asociada a autores de la UNMdP. Investigadores, grupos, centros e institutos dependientes o asociados al CONICET optan por mencionarlo en la filiación institucional, sin embargo, esta filiación frecuentemente no es clara y no nos aporta información sobre la naturaleza de la relación del autor con el Consejo.

Podemos apreciar claramente en esta red, los dos grandes dominios temáticos ya definidos en un trabajo anterior (Herrero-Solana 2001): el correspondiente a las Ciencias de la Vida (FCEN-DB-IIB, FCA, FCEN-DCM) y el de las Ciencias Físico-Químicas (FI-INTEMA, FI-DF, FI-DIQ, FCEN-DQ, FCEN-DF). Ambos dominios aparecen débilmente

unidos por la CIC, que si bien no genera el ruido de CONICET, realiza la misma función. De hecho, si lo quitáramos, el esquema tendría dos grandes componentes separados.

Es importante prestar atención a ciertas relaciones intensas que se desprenden de la red. La más clara es la que tenemos entre el INTA Balcarce y la FCA. Más que una relación de colaboración permanente, se trata de una verdadera dependencia funcional, ya que muchos (aunque no todos) los autores tienen una doble filiación institucional. Esto se suma al hecho de que la Estación Experimental Balcarce se encuentra en el mismo espacio físico que la Facultad. Esta particularidad generó controversias en trabajos anteriores, por lo que su tratamiento ha sido hecho con detenimiento, mediante una revisión de los registros en cuestión, con miras a identificar lo más inequívocamente posible la pertenencia de los autores.

Muy cerca de esta formación, aparece el FCEN-DB-IIB, que tiene fuerte relación con dos instituciones también marplatenses: la Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras (INIDEP). En este último caso, forma un triángulo asimétrico con



Mapa 2

el FCEN-DCM. Además de estos enlaces aparecen otros, un poco más débiles, con instituciones extranjeras de Estados Unidos, Reino Unido y España, entre otros países. Son las colaboraciones interinstitucionales más significativas que denotan las publicaciones de investigadores de FCA y FCEN analizadas en estos campos del conocimiento.

En el dominio de las Ciencias Físico-Químicas, tenemos al menos tres o cuatro focos de atención. El primero es FI-INTEMA, que presenta un amplio abanico de colaboraciones, de entre las cuales sobresale el Laboratoire des Matériaux Macromoléculaires ubicado en el Institut National des Sciences Appliquées de Lyon y asociado al CNRS francés. Esta relación que es intensa y parece partir de la División Polímeros del FI-INTEMA, se constituye como la colaboración más fuerte de la UNMdP con una institución extranjera. También es de destacar la relación con el Instituto de Cerámica y Vidrio, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Esta relación la lleva adelante la División Cerámicos del FI-INTEMA.

En la parte baja de la red encontramos otro triángulo interesante, el formado por el FI-DF, el Instituto de Mecánica Aplicada del CRIBA y el Departamento de Ingeniería de la

Universidad Nacional del Sur. El FI-DF mantiene este vínculo consolidado casi en exclusiva, ya pocas son las instituciones con las que colaboran, fuera de las mencionadas. La temática de esta formación parece estar relacionada con la Ingeniería Mecánica en general y la Ingeniería Acústica en particular. Otro triángulo relevante es el formado por el FCEN-DF, el Instituto Balseiro y el Centro Atómico Bariloche de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en el que las líneas de trabajo común tienen relación con estudios de Cosmología y Sistemas complejos. Las dos últimas son instituciones que se encuentran en el mismo ámbito físico, y constituyen sectores interdependientes de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Además de la relaciones del triángulo, el FCEN-DF mantiene relaciones con varias instituciones nacionales y extranjeras: con la Universidad de Zacatecas, México, centrada en Fenomenología de Física de Partículas Elementales (Modelo Estándar); con la Universidad de Boston, se trabaja conjuntamente Sistemas Complejos y Redes Complejas; con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Cosmología: Teoría de Kaluza-Klein no compacta; con la Universidad Nacional de La Plata, Fenomenología de Física de Partículas Elementales (Modelo Estándar);



y con el Instituto Arroyo Seco de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Física del Plasma.

Podríamos encontrar una cuarta formación centrada en FI-DIQ y FCEN-DQ, al que también se le puede sumar FI-DIM. Los dos primeros tienen una fuerte relación con los departamentos de Química de la Universidad de Buenos Aires y Nacional de La Plata. De todas formas, como hemos ya señalado, hay que recordar que mucha de la producción de los departamentos de la FI, aparecen sólo bajo INTEMA.

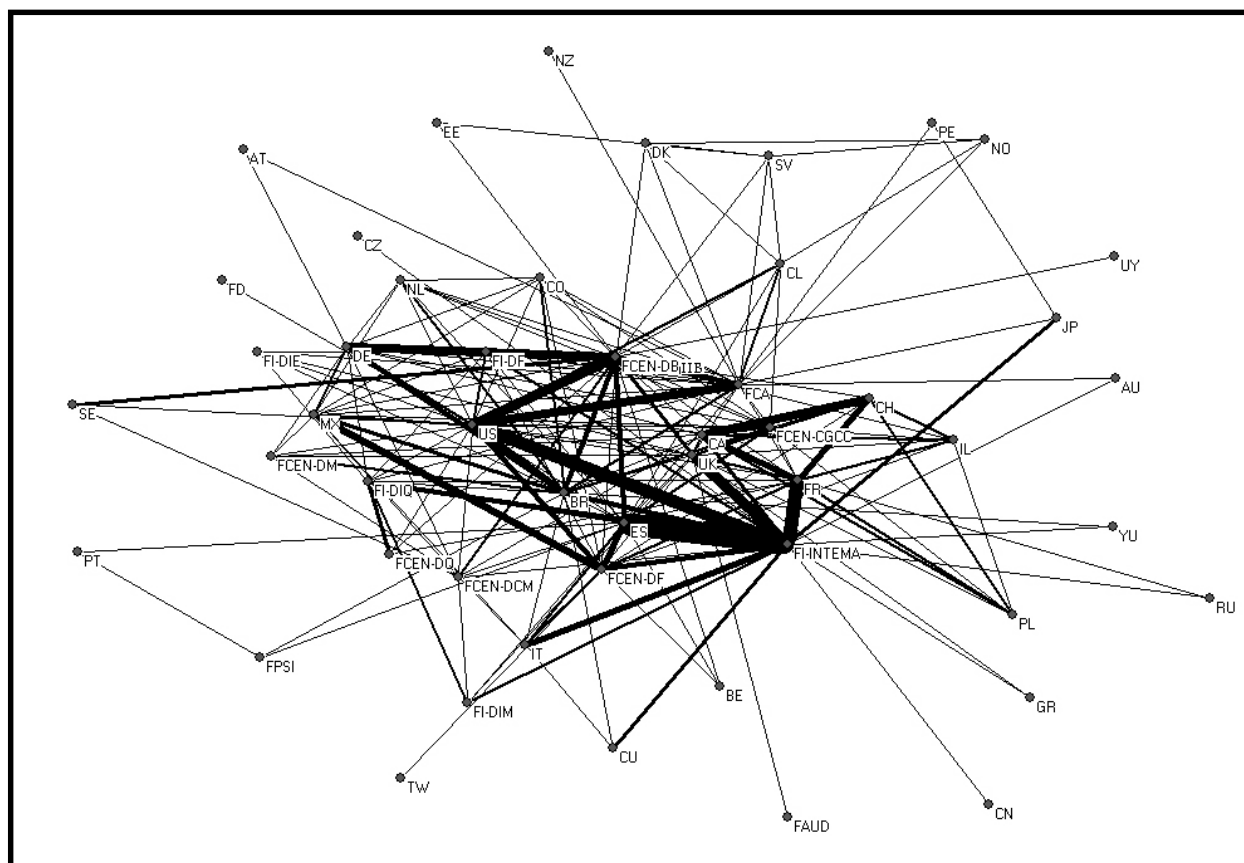
Por último, hay un componente aislado de toda la red. Es el formado por el FCEN-DM y la Universidade de São Paulo.

Con el fin de visualizar más claramente las colaboraciones internacionales de los departamentos de la UNMdP, presentamos la red de la figura 3. En ellas aparecen sumadas todas las instituciones de un mismo país (excluidas las argentinas), representados con el código ISO de dos letras.

En el centro de la representación tienden a aparecer los países con mayor relación de colaboración. Hay un primer grupo formado por Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, España y Francia. Con estos dos últimos, tal como señalamos unos párrafos más arriba, tiene especial relación el FI-INTEMA. De todas formas, el país que tiene mayor volumen de relación y mejor distribución de enlaces, es, sin lugar a dudas, Estados Unidos.

Hay un segundo grupo de países constituidos por Chile, Alemania, México e Italia. Estos se ubican en una frontera entre los anteriores y el resto que tiene una posición marginal. De todas formas, Italia parece tener un enlace intenso con el FI-INTEMA, mientras que Alemania lo tiene con el FCEN-DB-IIB.

Mapa 3



## Conclusiones

La metodología de las redes sociales es una de las más versátiles a la hora de visualizar las relaciones de colaboración científica de un determinado colectivo. Cuando se aplican a una institución, es posible generar un mapa que la ubique no sólo en el contexto nacional sino también en el internacional.

Varios departamentos e institutos de la UNMdP muestran un comportamiento vigoroso en términos de colaboración científica. En algunos casos, esta colaboración no es esporádica, sino que, por el contrario, se encuentra consolidada. Este fenómeno es claramente visible (y mensurable) a través de estos mapas.

Esta conducta muchas veces se debe al paso por estas instituciones de investigadores marplatenses, formados o en formación, a través de becas, estancias, etc. No obstante, no hemos estudiado aún este fenómeno, el cual abordaremos en trabajos de más envergadura. También, en trabajos venideros, abordaremos el problema de la filiación del CONICET para poder determinar claramente cuál es la influencia y características de su relación con la UNMdP. Otra elemento a estudiar es la relación entre la naturaleza de la colaboración (internacional, nacional, interna, o sin colaboración) y el impacto de la publicación.

## CÓDIGOS ISO

#	País	Código
1	ARGENTINA	AR
2	AUSTRIA	AT
3	AUSTRALIA	AU
4	BELGIUM	BE
5	BRAZIL	BR
6	CANADA	CA
7	SWITZERLAND	CH
8	CHILE	CL
9	GERMANY	DE
10	DENMARK	DK
11	ESTONIA	EE
12	SPAIN	ES
13	FRANCE	FR
14	GREECE	GR
15	ISRAEL	IL
16	ITALY	IT
17	JAPAN	JP
18	MEXICO	MX
19	NETHERLANDS	NL
20	NORWAY	NO
21	NEW ZEALAND	NZ
22	PERU	PE
23	POLAND	PL
24	PORTUGAL	PT
25	RUSSIAN FEDERATION	RU
26	SWEDEN	SE
27	EL SALVADOR	SV
28	TAIWAN, PROVINCE OF CHINA	TW
29	UNITED KINGDOM	UK
30	UNITED STATES	US
31	URUGUAY	UY
32	YUGOSLAVIA	YU

**Víctor Herrero Solana** es Magister en Bibliotecología y Doctor en Documentación. Se licenció en Bibliotecología en la UNMdP, en la que también fue becario y docente. Es Profesor Titular del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Facultad de Biblioteconomía y Documentación Universidad de Granada, España.  
email: [victor@ugr.es](mailto:victor@ugr.es)

**Silvia Sleimen** es Licenciada en Bibliotecología; Doctorando en Documentación Científica de la Universidad de Granada, España. Es Profesora Asociada del Departamento de Documentación de la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata y miembro del grupo de investigación BICIS.  
email: [sislei@mdp.edu.ar](mailto:sislei@mdp.edu.ar)

## REFERENCIAS

- Batagelj, V. y A. Mrvar. *Pajek - analysis and visualization of large networks*. En: Jünger, M., Mutzel, P., (eds.) *Graph Drawing Software*. Springer, Berlin 2003. pp. 77-103.
- Braun, Tibor; Wolfgang Glänzel y Andrés Schubert. *How balanced is the Science Citation Index's journal coverage? A preliminary overview of macrolevel statistical data*. En: Cronin, Blaise y Helen Barsky Atkins. *The web of knowledge: a festschrift of Eugene Garfield*. Medford : ASIS, 2000. (ASIS Monograph Series).
- Glänzel, Wolfgang. *Coauthorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies*. *Library Trends*, 50(3):461-73, 2002.
- Herrero-Solana, Víctor. *Redes de colaboración científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata: una aproximación bibliométrica a través del Science Citation Index*. *Nexos*, 5(9):18-23, 1998.
- Herrero-Solana, Víctor. *Producción científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata: análisis de dominio*. *Nexos*, 8(14):11-13, 2001.
- Herrero-Solana, Víctor. *El sesgo en las bases de datos Citation Index y la ciencia periférica*. *Nexos*, 10(16):17-22, 2003.
- Melin, G. y Olle Persson. *Hotel cosmopolitan: a bibliometric study of collaboration at some European universities*. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(1):43-48, 1998.
- Melin, G. y Olle Persson. *Studying research collaboration using coauthorships*. *Scientometrics*, 36(3):363:377, 1996.
- Miguel, Sandra; Félix Moya-Anegón y Víctor Herrero-Solana. *Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración de dominios científicos universitarios*. *Revista Española de Documentación Científica*, 29(1):36-55, 2006.
- Molteni, Valeria y M<sup>a</sup> Angeles Zulueta, M.A. *Análisis de la visibilidad internacional de la producción científica argentina en las bases de datos SSCI y A&HCI en la década de 1990-2000: estudio bibliométrico*. *Revista Española de Documentación Científica*, 25(4), 455-466, 2002.
- Moya-Anegón, Félix y Víctor Herrero-Solana. *Science in America Latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators*. *Scientometrics*, 46(2):299-320, 1999.
- Sancho, Rosa; Fernanda Morillo; Daniela de Filippo; Isabel Gómez y M<sup>a</sup> Teresa Fernández. *Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina*. *Interciencia*, 31(4):284-292, 2006.
- Sanz-Casado, Elías; Noemí Conforti, y colaboradores. *Estudio de la colaboración científica de los departamentos de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Mar Del Plata, durante el período 1998-2001*. *VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología*. RICYT, Buenos Aires, 15 al 17 de septiembre de 2004.
- Sanz-Casado, Elías, Noemí Conforti, y colaboradores. *Análisis de la actividad científica de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Mar de Plata, durante el período 1998-2001*. *Revista Española de Documentación Científica*, 28(1):196-204, 2005.
- Sleimen, Silvia. *Análisis de la producción científica de los docentes - investigadores del Departamento de Historia de la Facultad de Humanidades-Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina), 2000-2002*. *V Jornadas de investigadores del Departamento de Historia UNMDP*, Mar del Plata, 2 y 3 de septiembre de 2004.