

## **Caracterización de la colaboración científica de la Universidad de Puerto Rico con instituciones de educación superior de los Estados Unidos (1985-2004)**

Carlos A. Suárez Balseiro  
Catedrático Auxiliar

Escuela Graduada de Ciencias y Tecnologías de la Información, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras  
carlos.suarez5@upr.edu

Mariano Maura Sardó  
Catedrático (retirado)

Escuela Graduada de Ciencias y Tecnologías de la Información, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras  
mrn.maura@gmail.com

Enviar correspondencia a: Carlos A. Suárez Balseiro

### **Resumen**

Este trabajo estudia, para la comunidad de investigadores pertenecientes a instituciones puertorriqueñas, el establecimiento de vínculos de colaboración científica entre los tres principales recintos de la Universidad de Puerto Rico (Río Piedras, Mayagüez y Ciencias Médicas) e instituciones de educación superior en los Estados Unidos. Los datos para el estudio han sido obtenidos del Science Citation Index Expanded (WoS). Se utilizan indicadores unidimensionales y técnicas de análisis multivariable, específicamente el escalamiento multidimensional, para explorar y representar la estructura de las redes de colaboración interinstitucional. Los resultados muestran las instituciones con mayor colaboración y las áreas temáticas donde ocurre dicha colaboración. Se analiza además el posicionamiento de los tres recintos bajo estudio respecto al grupo de instituciones estadounidenses con las que más colaboran, tomando en consideración variables utilizadas para evaluar universidades por *The Center for Studies in the Humanities and Social Sciences (TheCenter, University of Florida)*.

Palabras claves: bibliometría, colaboración científica, Puerto Rico.

### **Abstract**

This article explores interinstitutional scientific collaboration between the three main campuses at the University of Puerto Rico (Río Piedras, Mayagüez and Ciencias Médicas) and selected institutions of higher education in the United States. The data have been obtained from the Science Citation Index Expanded (ISI Web of Knowledge /Web of Science) and *The Center for Studies in the Humanities and Social Sciences (TheCenter, University of Florida)*. Multivariate analysis techniques specifically Multidimensional Scaling and Principal Components Analysis were used to analyze and represent collaboration networks.

Keywords: bibliometrics, scientific collaboration, Puerto Rico.

## **Introducción**

El esfuerzo por elevar la calidad de la actividad científica en el ámbito universitario supone un adecuado conocimiento de las características de la misma, de acuerdo al contexto de cada institución. La colaboración entre investigadores es, en este sentido, uno de los aspectos de mayor importancia, dada la influencia que el establecimiento y desarrollo de vínculos de colaboración científica y el alcance de la misma tienen en la mejora de la calidad de los resultados y la visibilidad de las publicaciones realizadas. El estudio de la colaboración científica entre universidades permite identificar además que instituciones participan de manera más activa en el intercambio y creación de conocimientos. Sin embargo es un tema que se ha trabajado poco, en comparación con otros tratados en los estudios bibliométricos. (Melin, y Persson, 1998)

Esta investigación en desarrollo explora los vínculos de colaboración científica entre la Universidad de Puerto Rico e instituciones de educación superior en los Estados Unidos. La Universidad de Puerto Rico (UPR) fue fundada en 1903 como institución postsecundaria dedicada a la formación de maestros para el sistema de educación pública de la Isla. En 1966 la UPR se convierte en un sistema compuesto por 10 recintos, tres de ellos mayores (Río Piedras, Mayagüez y Ciencias Médicas) y siete menores. El movimiento natural hacia las especializaciones fraguó el desarrollo de los tres recintos principales: Río Piedras, concentrado en las carreras humanísticas, Derecho, las Ciencias Sociales y las Ciencias Puras; por su parte el Mayagüez orientado a las ingenierías y la agropecuaria, y el recinto de Ciencias Médicas. El presente estudio se ocupa exclusivamente de las características de la colaboración de estos tres recintos. Se analiza además el posicionamiento de los mismos respecto al grupo de universidades estadounidenses con las que más colaboran, tomando en consideración algunas de las variables utilizadas en los trabajos de *The Center for Studies in the Humanities and Social Sciences* (TheCenter, University of Florida) para la evaluación de universidades. (Craig, 2002)

## **Metodología**

En este trabajo se utiliza la metodología para la realización de estudios métricos de la información propuesta por investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid. Los datos para el estudio han sido obtenidos del *Science Citation Index Expanded* (WoS) y los registros de *The Center for Studies in the Humanities and Social Sciences* (TheCenter, University of Florida) para la evaluación de universidades. Se utilizan indicadores unidimensionales y técnicas de análisis multivariable, específicamente el escalamiento multidimensional, para explorar y representar la estructura de las redes de colaboración interinstitucional, y el análisis factorial con el método de componentes principales para representar el posicionamiento de los recintos respecto a las instituciones con las que colaboran. En este último análisis se toman 7 de las variables incluidas en las evaluaciones que regularmente hace TheCenter: 1) *Faculty Awards (FAW)*, 2) *Doctorates (DOC)*, 3) *Postdoc (PDOC)*, 4) *Total Research Expenditures (TRES)*, 5) *Federal Research Expenditure (TFED)s*, 6) *Total Student Headcount (TST)*, 7) *Endowment Assets (EWA)*. (Lombardi, et al., 2004)

## **Resultados**

### **Instituciones más colaboradoras**

El estudio se realiza sobre 7539 registros con participación de la Universidad de Puerto Rico, que han sido recuperados del SCI en el período 1985-2004. En ese total se identificaron aquellos con participación de alguno de los tres principales recintos antes mencionados. El total de registros resultante fue de 5137. La tabla 1 presenta las 30 instituciones de educación superior en los Estados Unidos que muestran más vínculos de colaboración con los tres principales recintos de la Universidad de Puerto Rico durante el período estudiado.

Tabla. 1. Universidades estadounidenses más colaboradoras con los tres principales recintos de la Universidad de Puerto Rico, ordenadas por frecuencia de colaboración y clasificadas según el grupo y tipo que asigna *TheCenter*.

Institución	Código	Frecuencia	Clasificación (TheCenter, UFL)	
			Grupo (Research Group)	Tipo (Control)
University of Illinois - Urbana-Champaign	UILL	151	Over \$20M	Public
University of California - Davis	UCDAV	110	Over \$20M	Public
University of Colorado - Denver	UCOL	103	\$1-\$5M	Public
University of North Carolina - Chapel Hill	UNCAR	98	Over \$20M	Public
University of Texas - Austin	UTEX	92	Over \$20M	Public
Columbia University	COLU	89	Over \$20M	Private
University of Tennessee - Knoxville	UTENN	89	Over \$20M	Public
University of South Carolina - Columbia	USCAR	84	Over \$20M	Public
Vanderbilt University	VANU	83	Over \$20M	Private
University of Wisconsin - Madison	UWIS	81	Over \$20M	Public
Harvard University	HARVU	76	Over \$20M	Private
University of Florida	UFLO	70	Over \$20M	Public
University of Missouri - Columbia	UMSS	65	Over \$20M	Public
Indiana University - Bloomington	INDU	64	Over \$20M	Public
Northwestern University	NWU	64	Over \$20M	Private
Pennsylvania State University - University Park	PENNSU	61	Over \$20M	Public
University of Miami	UMIA	53	Over \$20M	Private
Cornell University	CORU	48	Over \$20M	Private
University of California - San Francisco	UCSF	47	Over \$20M	Public
University of Notre Dame	UNDAM	46	Over \$20M	Private
Baylor College of Medicine	BAYCOL	40	Over \$20M	Private
Washington University in St. Louis	WASU	40	Over \$20M	Private
University of Alabama - Birmingham	UALAB	39	Over \$20M	Public
Emory University	EMOU	37	Over \$20M	Private
University of Georgia	UGEO	36	Over \$20M	Public
Iowa State University	IOWSU	35	Over \$20M	Public
University of Minnesota - Twin Cities	UMNN	35	Over \$20M	Public
University of California - Berkeley	UCBERK	33	Over \$20M	Public
University of California - Los Angeles	UCLA	33	Over \$20M	Public
Ohio State University - Columbus	OHSU	31	Over \$20M	Public

*Elaboración propia*

La figura 1 representa la estructura de la colaboración que caracteriza a los tres recintos: Mayagüez (RMZ), Río Piedras (RRP) y Ciencias Médicas (RCM). La fortaleza del vínculo entre instituciones se denota por el grosor de la línea de unión entre ellas.

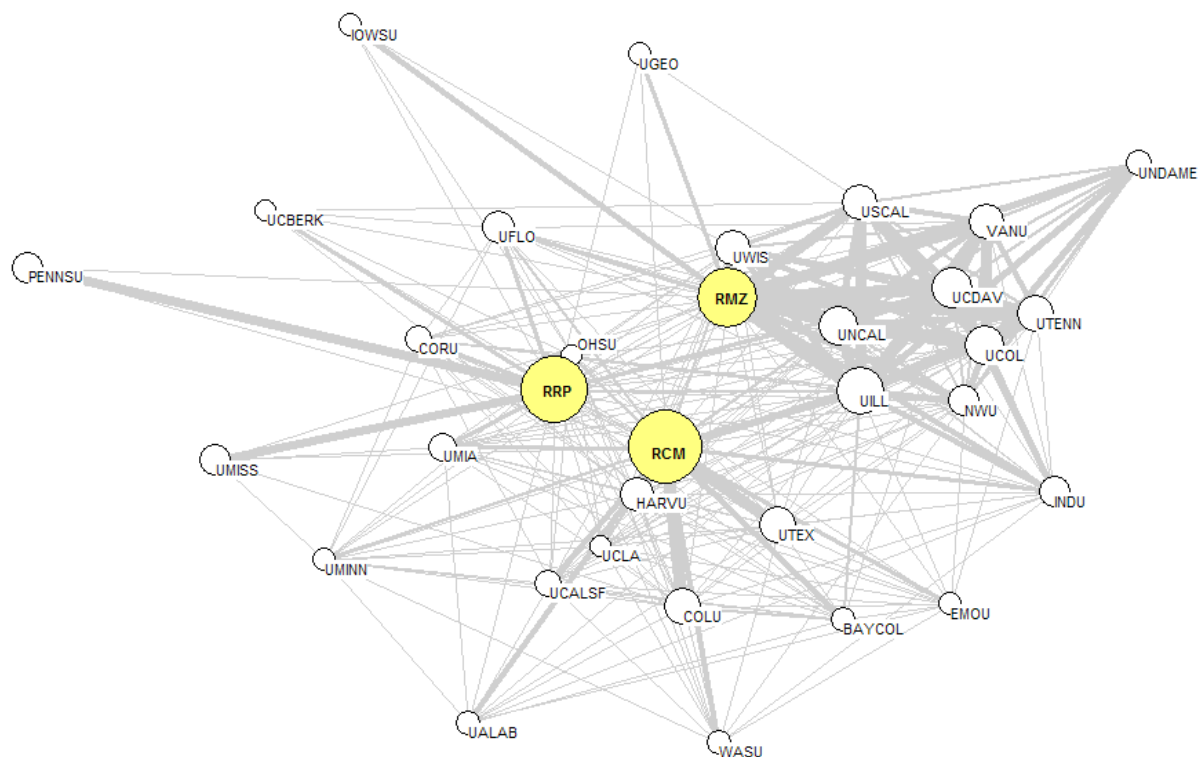


Fig. 1. Los recintos en el espacio de la colaboración científica con universidades estadounidenses (las 30 instituciones con más vínculos de colaboración 1985-2004)

## Temáticas

La identificación de las áreas temáticas con mayor representatividad en el marco de la colaboración científica se ha hecho tomando la clasificación en el *Journal Citation Report/SCI* (2004) de la revista donde está publicado el trabajo en colaboración. De esta forma se ha determinado que las diez áreas con mayor actividad son: *Physics* (81), *Infectious Diseases* (33), *Psychiatry* (30), *Physics Condensed Matter* (29), *Biochemistry & Molecular Biology* (28), *Neurosciences* (28), *Oncology* (24), *Physics Applied* (24), *Agronomy* (23), y *Zoology*(23).

## Posicionamiento

En el análisis factorial realizado, tanto para el caso de las universidades públicas como las privadas, los dos primeros factores son los que presentan autovalores mayores que la unidad, explicando, en conjunto, un 87,55% del total de la varianza, en el primer caso (públicas) y un 87,28% en el segundo (privadas). Estos resultados se consideran suficientes para explicar la estructura de los datos (Jolliffe, 2002). La representación gráfica en el plano se realiza con las dos primeras componentes.

En ambos casos la correlación del vector que define cada variable con los dos factores representados, permite asociar el peso de dichas variables a la definición del factor o componente. De igual forma el ordenamiento de las proyecciones en cada factor (puntuaciones factoriales) de los puntos de categoría que representan a las universidades, permite identificar las características y posición de las instituciones respecto a las variables que definen el factor en cuestión.

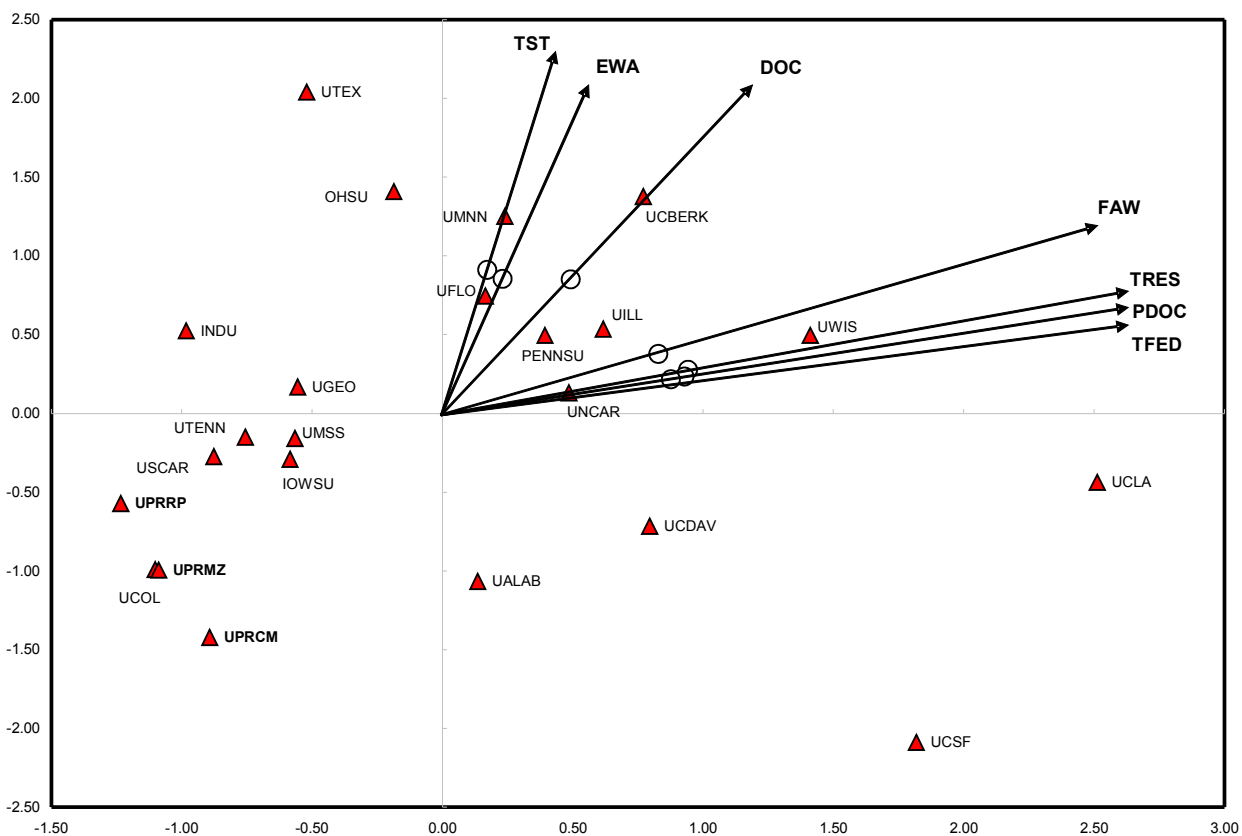


Fig. 2. Posicionamiento de los recintos respecto a las universidades públicas con las que más colaboran.

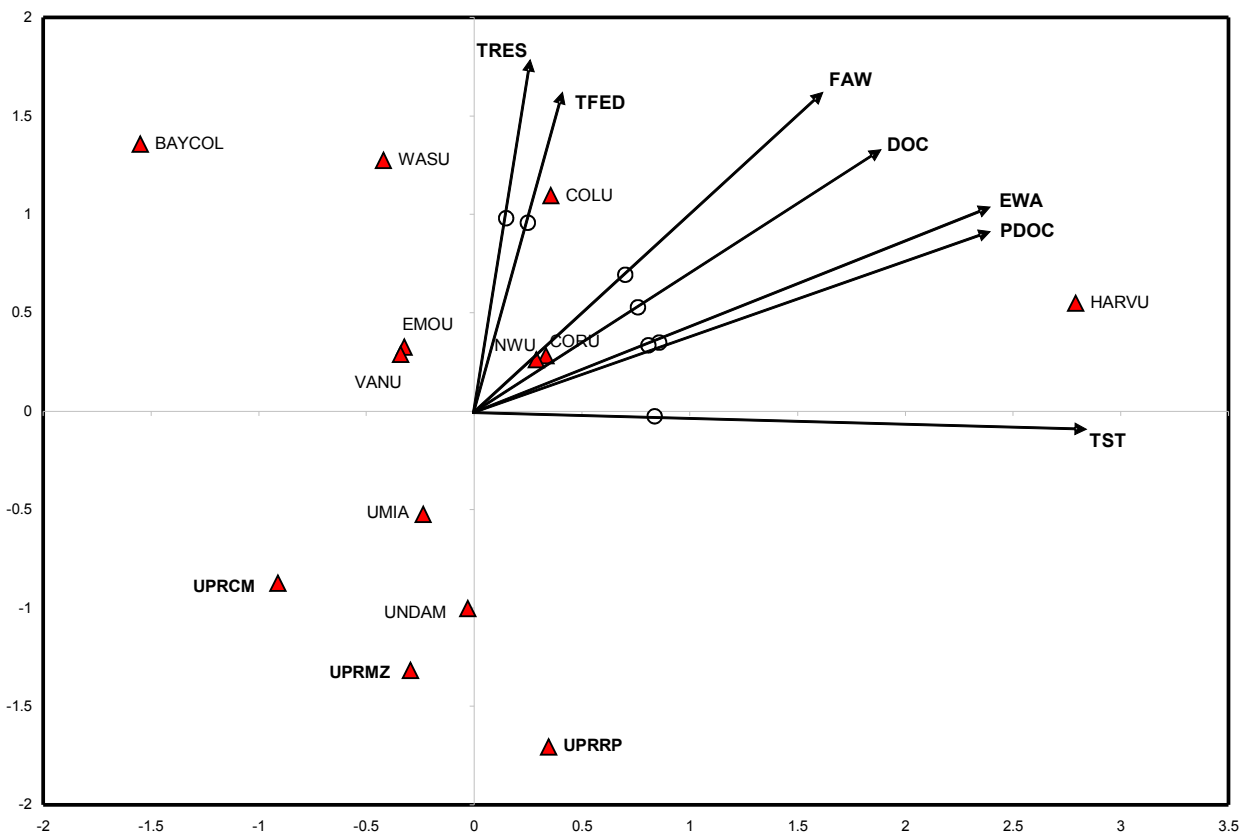


Fig. 3. Posicionamiento de los recintos respecto a las universidades privadas con las que más colaboran.

Lo más significativo en ambos casos es la posición de los tres recintos de la UPR con puntuaciones bajas para las dos componentes. Aunque, como se ha comentado, este estudio no es una investigación acabada, este tipo de análisis podrá ser útil a los esfuerzos de la UPR para identificar instituciones en los Estados con las que, no solo tenga vínculos notables en el contexto de la investigación, sino que además tenga características similares tomando en cuenta otros aspectos de la compleja realidad que es el funcionamiento de la universidad.

### **Discusión y conclusiones**

La discusión de los resultados antes comentados debe tomar en cuenta que, si bien la investigación en la UPR se concentra de forma más marcada en los tres recintos mayores, no es hasta la década de los noventa cuando la misma alcanza mayor intensidad. Estos logros son los resultados de una serie de iniciativas, que incluye el establecimiento del Centro de Recursos para la Ciencia y la Ingeniería que, junto al *Experimental Program to Stimulate Competitive Research* (EPSCoR), coordina y canaliza fondos para el desempeño de los investigadores. Contribuyó también en este sentido, la implantación del Plan Estratégico Sistémico en 1995, que fijó como prioridad el fomento de la investigación y las actividades creativas. Aunque de más reciente origen, han tenido efectos positivos las alianzas entre universidades e industrias (INDUNIV) y proyectos de desarrollo como el Corredor Tecnológico, establecido en el área oeste de la Isla, en los que colaboran los programas de ingeniería con industrias informáticas.

La categoría grupo de investigación (*Research Group*) agrupa las instituciones de acuerdo con los fondos externos recibidos para investigaciones anualmente. En este aspecto la mayoría de las instituciones más colaboradoras con la UPR (93.9 por ciento) reciben fondos en exceso de US\$20 millones. La categoría *Control* clasifica las instituciones como públicas o privadas. De acuerdo a este criterio el 69.6 por ciento de las instituciones más colaboradoras están clasificadas como públicas y el restante 30.3 por ciento como privadas. En cuanto al grado académico más alto que ofrecen (*Highest Degree Offered*), el 90.9 por ciento de las instituciones bajo estudio corresponden a la categoría “Once grados doctorales y Primer grado profesional” y el otro 9.1 por ciento se clasifica como “Diez grados doctorales”. El foco principal de la investigación (*Federal Research Focus*) categoriza a las instituciones de acuerdo a áreas disciplinarias. La categoría que mayor porcentaje arrojó fue “*Strong Life Sciences*” con 36.4 por ciento, seguido por “*Heavy Life Sciences*” con un 21.2 por ciento. La categoría “*All Life Sciences*” obtuvo un 9 por ciento y las categorías “*Moderate Life Sciences and Physical Sciences*” “*Moderate Life Sciences and Engineering*” y “*Moderate Engineering*” alcanzaron un 6 por ciento, mientras que “*Moderate Computer Science*” y “*Moderate Environmental Science and Engineering*” igualaron con un 3 por ciento respectivamente.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a la Sra. Yilda L. López, de la Oficina de Planificación Académica del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, por la información brindada para este trabajo.

**Referencias**

Craig, D. D. (2002). TheCenter Top American Research Universities: An Overview. TheCenter Reports (January) Disponible en: <http://thecenter.ufl.edu>.

Jolliffe, I. T. (2002). Principal components analysis. New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo: Springer-Verlag.

Lombardi, J. V., Capaldi, E. D., Reeves, K. R. y Gater, D. S. (2004). Measuring and Improving Research Universities: TheCenter at Five Years. An Annual Report from The Lombardi Program on Measuring University Performance (December). Disponible en: <http://thecenter.ufl.edu/publications.html>

Melin, G. y Persson, O. (1998). Hotel Cosmopolitan: a bibliometric study of collaboration at European universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 49, 1, 43-48.