

Places: Nueva herramienta para el cálculo de lugares y redes de lugares

Delio Lucena Piquero¹

Département Langues, Arts, Cultures et Sociétés / Institut Supérieur de
l'Aéronautique et de l'Espace (LACS / ISAE)

Reseña

Pizarro, N. & Pérez, J. (199-2013). *Places v3.0*. Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

En 2013 ha sido liberado el programa *Places v3.0* como herramienta para el cálculo de lugares y redes de lugares, cuya teoría se encuadra en los sistemas de equivalencia estructural, caracterizándose por combinar unos fuertes principios sociológicos y un algoritmo matemático sencillo, lo que la hace apta para afrontar una variedad de problemáticas de investigación sin estar limitada por el tamaño de la población a estudio. En esta reseña, la descripción del programa y su funcionamiento se acompañan con apuntes de la teoría de lugares.

Palabras clave: Lugares – Redes de lugares – Equivalencia estructural – Relaciones de pertenencia.

Abstract

In 2013, the software *Places v3.0* has been released. This software is a tool for calculating Places and Networks of Places, whose theory is framed in structural equivalence systems, characterized by combining strong sociological principles and simple mathematical algorithm. This makes it suitable tool for addressing a variety of research issues without being limited by the size of the study population. In this review, the description of the program and its functioning has been accompanied with notes on the theory of places.

Key words: Places – Networks of places – Structural equivalence – Membership relations.

Breve presentación del programa

El programa informático *Places v3.0* (Narciso Pizarro y Julian Pérez, 1999-2013) ha sido liberado en 2013 en sustitución del programa *Lugares4*² (Narciso Pizarro y Julián Pérez, 1999-2004), implementando algunas mejoras en la entrada de datos y la

¹ Enviar correspondencia a: Delio Lucena Piquero (deliolucena@gmail.com). Campus ENSICA. 1, place Emile Blouin, Toulouse, France.

² También conocido como *TextToPajek v2.0* (No confundir con *Text2Pajek*, de Juergen Pfeffer)



exploración/exportación de resultados, pero conservando su excelente velocidad de cálculo³.

Places es un programa gratuito, y está disponible en la página web personal de su autor⁴. La descarga se realiza en un fichero comprimido que contiene dos archivos: el ejecutable del programa *Places* y un breve manual de uso, que está en constante actualización.

Places es un programa limpio, es decir, no requiere de instalación ni crea archivos dependientes, lo cual lo capacita como programa *portable*, pudiendo ser ejecutado desde una unidad de disco externa (como una memoria USB) en cualquier ordenador. Para ponerlo en funcionamiento basta con extraerlo del archivo comprimido y realizar doble *click*.

El programa se divide en cuatro interfaces accesibles a través de pestañas, que permiten un trabajo cómodo e intuitivo, cuya descripción y uso se exponen en esta reseña acompañados de sus principios teóricos, los cuales han sido desarrollados más ampliamente en distintas obras de su autor (Pizarro 1999, 2000, 2004 y 2007)

Principios teóricos: La pertenencia

La fuerza de la teoría de lugares radica en el concepto de pertenencia a conjuntos sociales, es decir, la inclusión de una serie finita de sujetos en un conjunto socialmente definido, lo cual es una forma de relación social.

Esta forma de relación social, de uso común en el conjunto de las Ciencias Sociales y en particular en el ARS (redes duales, redes de pertenencia o redes 2-Mode), no se limita sólo a la interpretación de la posible existencia de interacciones diádicas regulares entre los sujetos que forman parte del mismo conjunto, sino que puede implicar cuestiones de identidad, normas y/o valores comunes, acceso a recursos, y conductas, pero no sólo con respecto a los sujetos que forman parte de un conjunto dado, sino también de estos sujetos con respecto a sujetos ajenos al conjunto y viceversa. En consecuencia, las relaciones de pertenencia implican también posiciones de los sujetos en el entramado relacional.

³ A modo de ejemplo, el tratamiento de redes con varios miles de nodos se realiza en tiempos inferiores al segundo.

⁴<http://www.narciso-pizarro.com>

De aquí se deriva que la definición de conjuntos sociales sobre la cual existe una relación de pertenencia no sólo se limita a la idea común de grupo social. Los atributos pueden ir más allá de la clase a la que hacen referencia, incluyendo alguna o varias de las cuestiones vistas justo arriba, lo que les hace susceptibles de ser tratados como conjuntos sobre los que se definen relaciones de pertenencia.

Por tanto, el trabajo en Ciencias Sociales con este tipo de visión ofrece interesantes posibilidades de comprensión de la realidad y el planteamiento de nuevas problemáticas. Sin embargo, la reflexión sobre las relaciones de pertenencia consideradas y sus implicaciones sociales se hace indispensable.

Poniendo un ejemplo sobre éstas cuestiones, el hecho de que Juan tenga una relación de pertenencia con el equipo de petanca "Las bolas voladoras" implica⁵ la existencia de interacciones regulares con, al menos, una parte de los miembros del equipo, implica una cierta identidad (Juan se presenta como miembro de "Las bolas voladoras" ante otros jugadores de petanca, viste la equipación, ...), unas normas y/o valores comunes (amor por el deporte, normas internas del equipo, ...), acceso a recursos (un local del equipo, acuerdos con tiendas de deportes para obtener descuentos, ...), y conductas (ir a jugar a la petanca los domingos, cenar juntos una vez al mes, ...). Igualmente, esta relación de pertenencia de Juan implicará, por ejemplo, unas formas de conducta determinadas con respecto a otros sujetos y conjuntos, como con las "Pink Cochonnets", el otro equipo de petanca del barrio.

En el trabajo con relaciones de pertenencia lo habitual es que existan pertenencias múltiples, es decir, sujetos que pertenecen a más de un conjunto, lo que da lugar a la propiedad de la dualidad (Breiger, 1974), según la cual una relación de pertenencia de unos sujetos a unos conjuntos implica dos tipos de relaciones más, una primera donde los sujetos están relacionados entre sí por pertenecer a los mismos conjuntos, y una segunda donde los conjuntos están relacionados entre sí por tener sujetos en común.

Puesto que esta es la base de la teoría de lugares, la carga de datos en *Places* se realiza a través de un archivo de red dual (o 2-Mode) de extensión *.net*, que es el formato nativo del programa *Pajek*.

⁵Es necesario advertir que la implicación es un hecho probado, no una suposición. Lo conveniente es considerar las características como propias del conjunto, de tal forma que han de ser válidas para la totalidad de los miembros, y en caso contrario no pueden considerarse como tales. En la práctica investigadora, cuando se ligan éstas cuestiones a las relaciones de pertenencia, ha de existir certeza de su existencia ya que no hacerlo lleva a afirmaciones y conclusiones erróneas.

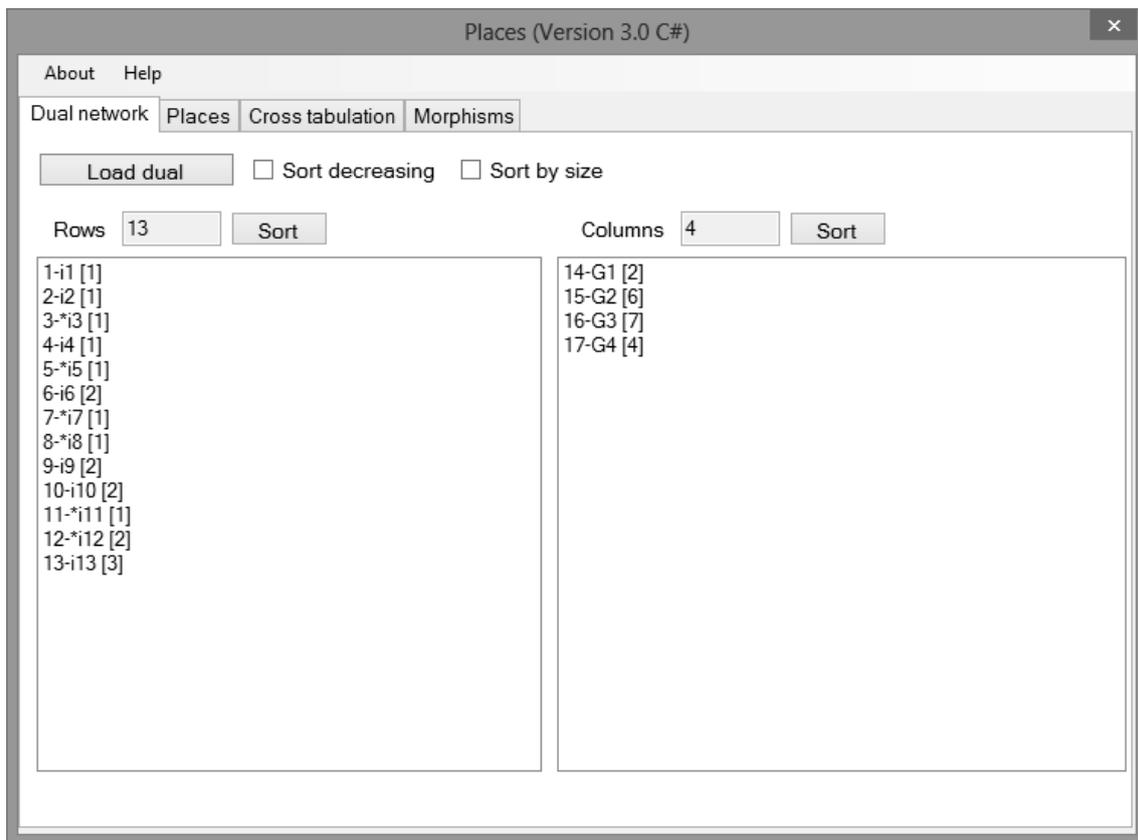


Figura 1. Programa Places – Interfaz “Dual Network”. Los datos corresponden a los de la Figura 2.

Al abrir el programa aparecerá por defecto la interfaz correspondiente a la pestaña “Dual network”. Tras cargar la red 2-Mode a través del botón “Load dual” las diferentes opciones y campos permiten realizar una exploración preliminar de los datos de la red.

Lugares y redes de lugares

Sobre esta base de las relaciones de pertenencia se desarrolla la teoría de lugares, donde se añade un componente de equivalencia estructural.

Dados una serie de sujetos y una serie de conjuntos sobre los que se establece una relación de pertenencia, diremos⁶ que un lugar queda definido por la pertenencia

⁶En realidad esta definición no es del todo correcta y no está aceptada por el autor de la teoría (Pizarro, 2004). Pizarro prefiere definir los lugares como subconjuntos de la serie de conjuntos, puesto que así se supera la dependencia teórica de los individuos. Al definir así los lugares se supera el pensamiento individualista instaurado en las Ciencias Sociales, puesto los lugares son considerados como entidades

exclusiva a un conjunto o por la pertenencia a una intersección particular de conjuntos.

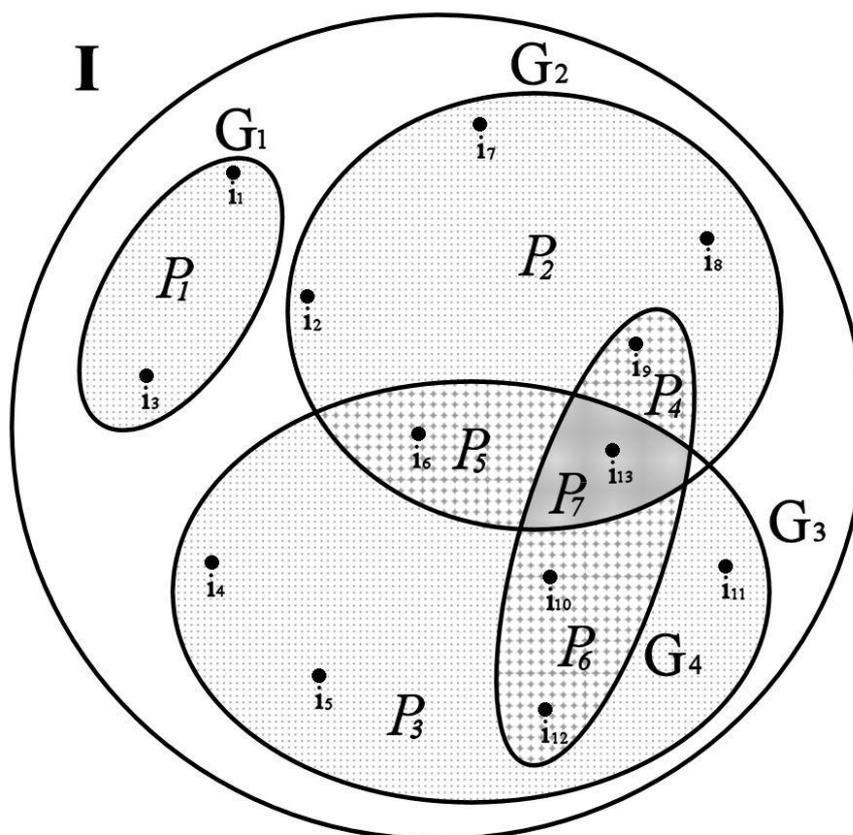


Figura 2. Diagrama de lugares. Elaboración propia.

En la Figura 2 se observa una población I de sujetos i_i sobre los que se da una relación de pertenencia a los conjuntos G_i , lo cual define una serie de lugares P_i . Así, mientras que los lugares P_1 , P_2 y P_3 se definen por la pertenencia de sus elementos i_i a un único conjunto (G_1 , G_2 y G_3 , respectivamente), los lugares P_4 , P_5 , P_6 y P_7 se definen por la pertenencia de los correspondientes i_i a la intersección particular de varios conjuntos G_i .

Por lo tanto, un lugar no sólo implica que un sujeto queda plenamente definido por sus relaciones de pertenencia a conjuntos, sino que todos los otros sujetos que se encuentran definidos por dicho lugar son estructuralmente equivalentes entre sí (Lorrain y White, 1971). En otras palabras, un lugar es una clase de posición de equivalencia estructural, lo que viene a ser que todos los sujetos definidos en el

propias, con existencia más allá de los individuos concretos que las encarnen, y definidores de posiciones concretas en la estructura reticular.

mismo lugar se conectan de la misma forma a la red. Además, en base a las implicaciones determinadas por las relaciones de pertenencia a los conjuntos, los sujetos que forman parte de un mismo lugar compartirán las mismas características.

Además de esta propiedad de equivalencia estructural, los lugares cuentan con otra propiedad más, y es que están sujetos a una relación de pertenencia con los conjuntos que los definen. Esto implica que sobre los lugares existe la propiedad de la dualidad, de tal forma que se pueden obtener dos redes, una de lugares relacionados entre sí por los conjuntos en común que los definen, y una red de conjuntos relacionados entre sí por tener lugares en común.

Siguiendo con el ejemplo anterior y usando la figura 2, puesto que Juan pertenece al equipo de petanca "Las bolas voladoras" (G_3) y al club de ornitología (G_4), su posición queda definida por su pertenencia al lugar P_4 . Juan estará en relación con Ana, que pertenece al club de ornitología (G_4) y al equipo de fútbol del barrio (G_2) (lo cual implica que Ana pertenece al lugar P_5), porque ambos pertenecen al club de ornitología (G_4). Miguel, que pertenece a los mismos conjuntos que Juan y sólo a estos, también pertenecerá a su mismo lugar (P_4), lo que implica que ambos son estructuralmente equivalentes, ya que se conectan del mismo modo al resto de la red. Si cualquiera de los que sólo pertenecen al equipo de petanca entrasen a formar parte del club de ornitología (o viceversa), entonces cambiaría su pertenencia a lugares y, por tanto, su posición con respecto al resto de la red, lo cual no afectaría al hecho de que los lugares seguirían invariables, y con ello la red de lugares, puesto que lo importante es el lugar, no las individualidades que pertenecen al él.

En la práctica investigadora, el uso de lugares no sólo permite la identificación de sujetos estructuralmente equivalentes entre sí, sino que también permite una reducción de las redes a su "esqueleto", facilitando las labores de análisis e interpretación. El grado de reducción o "adelgazamiento" de la red está directamente ligado a la forma de definir los conjuntos a los cuales pertenecen los elementos.

Places realiza automáticamente el cálculo de identificación de lugares al cargar los datos.

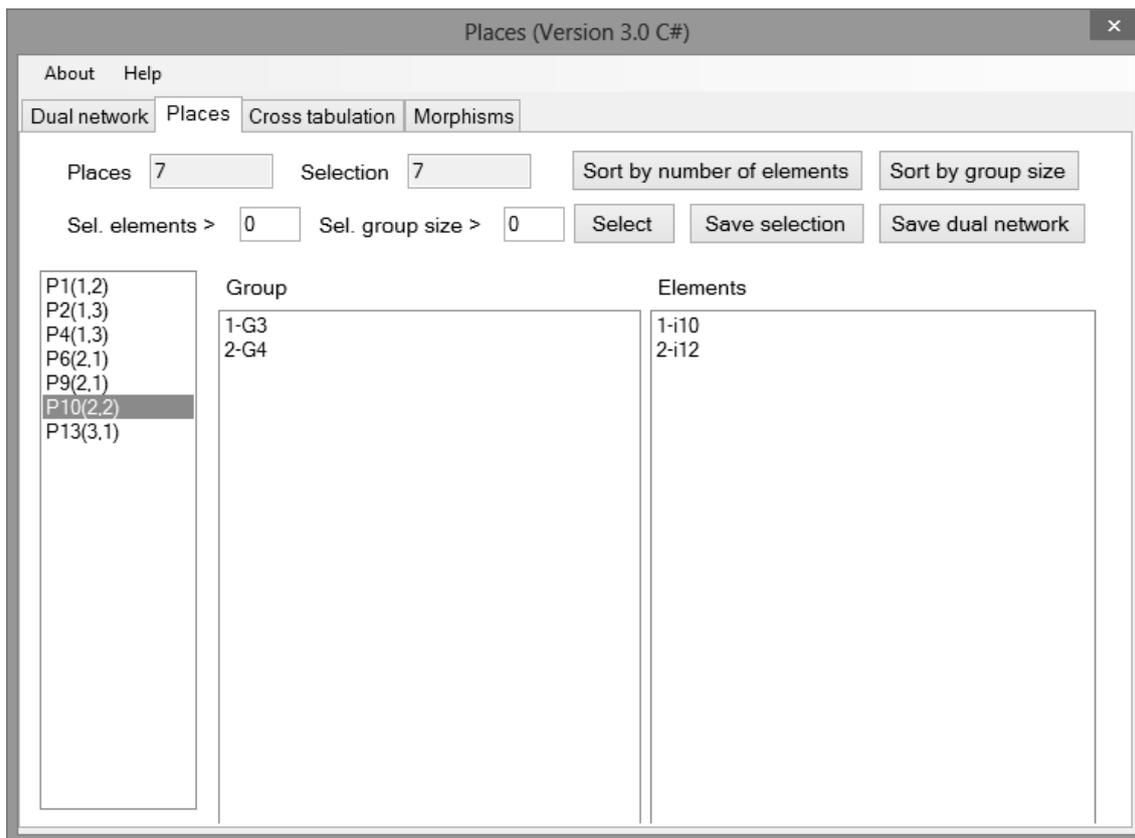


Figura 3. Programa Places – Interfaz “Places”. Los datos corresponden a los de la Figura 2.

La interfaz “Places” muestra los lugares identificados y destina campos y opciones para su exploración preliminar. La exportación de los resultados se realiza en esta interfaz a través de los botones “Save selection” y “Save dual network”. El primero de ellos genera dos archivos, uno de texto, donde se listan los lugares identificados así como los sujetos y conjuntos que los definen, y otro de red, que tiene extensión *.net* y contiene la red de lugares vinculados entre sí por conjuntos. El segundo botón genera un archivo de red, también con extensión *.net*, que contiene la red de conjuntos vinculados entre sí a través de lugares. Antes de usar éstas herramientas de exportación es imperativo realizar una selección de los elementos a través del campo correspondiente, donde el valor 0 indicará que se desea exportar la totalidad de los resultados, y pulsar el botón “Select”.

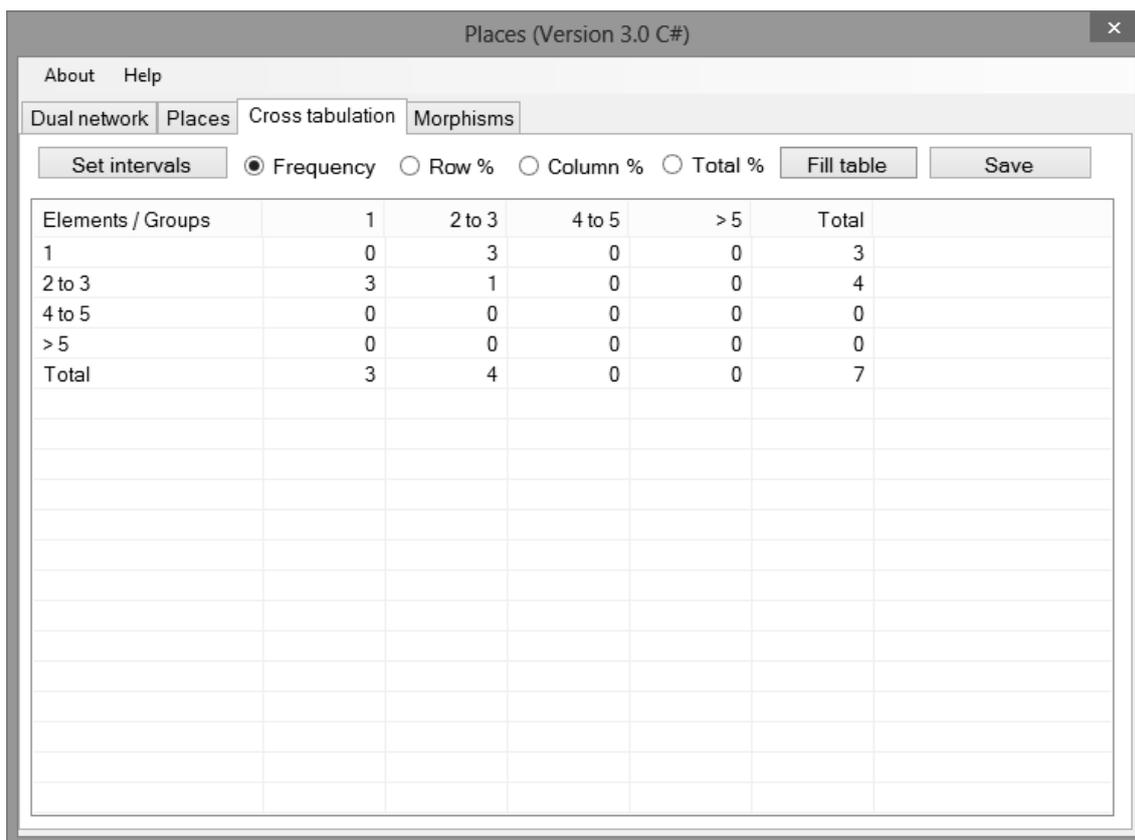


Figura 4. Programa Places – Interfaz “Cross tabulation”. Los datos corresponden a los de la Figura 2.

La interfaz “Cross tabulation” permite una exploración agregada de los resultados a través de tablas, sobre las cuales se puede seleccionar los rangos a mostrar a través del botón “Set intervals”. Estos resultados pueden ser exportados en formato texto a través del botón “Save”.

Morfismos

Este es un elemento complejo de la teoría de lugares. Sin entrar en detalles, los morfismos son relaciones directas e indirectas (cadenas relacionales) entre lugares. Su importancia teórica reside en que se puede considerar que las relaciones de pertenencia a conjuntos que definen los lugares se derivan de relaciones indirectas entre los conjuntos, o lo que es lo mismo, de composiciones de relaciones.

Si bien el programa *Places* permite el cálculo de morfismos, un desarrollo explicativo de este concepto en la teoría de lugares no es abordable en un documento como el presente.

Aplicación en redes 1-Mode

Aunque la teoría de lugares se basa en relaciones de pertenencia, su aplicación no se restringe únicamente a las redes duales o redes 2-Mode. Las redes 1-Mode también son susceptibles de ser estudiadas a través de lugares, basta con definir una serie de conjuntos estructuralmente relevantes sobre ellas. En otras palabras, se trata de transformar las redes 1-Mode en redes 2-Mode.

El modo de transformación óptimo es, en principio, a través de la identificación de *cliques*, ya que éstas se corresponden con la definición de una relación de pertenencia sobre un conjunto de individuos. Como es evidente, cuando una *clique* contenga todos los sujetos de una o varias *cliques* de menor tamaño, se considerará para la transformación ésta primera y se desecharán las demás. Para la transformación de una red 1-Mode en una red 2-Mode a través de *cliques* la propuesta de Guillaume y Latapy (2006), donde se consideran *cliques* de tamaño mínimo 2, ofrece buenos resultados.

La aplicación de este método requiere de una transformación conceptual de la red, o para ser más exactos, de la relación inicialmente definida en una relación de pertenencia. Así, lo que se busca no es identificar lo que comúnmente se considera como grupos sociales en la red original, sino la identificación de conjuntos en base a esa nueva conceptualización de la relación. Por este motivo se consideran *cliques* de tamaño 2, que en virtud de una relación cualquiera no son propiamente *cliques*⁷, pero sí son conjuntos en virtud de una relación de pertenencia. Igualmente, la identificación de conjuntos a través de técnicas más laxas, como los *N-cliques*, los *K-Plex* o las comunidades de Louvain, no son adecuadas puesto que no definen necesariamente conjuntos en base de una relación de pertenencia, mientras que las *cliques* sí. Por eso, este puede ser considerado un método más matemático que sociológico.

Conclusiones

El programa *Places* es una excelente herramienta para la aplicación de la teoría de lugares.

⁷Es comúnmente aceptado que el tamaño mínimo sea de 3.

La carga de datos a través de archivos 2-Mode con extensión *.net* resulta óptima de acuerdo a las bases teóricas de *Places*, puesto que concuerda con los criterios relacionales y de tamaño de la red⁸.

El cálculo de lugares se realiza en tiempos extraordinariamente cortos, y las opciones de exploración preliminar de los datos que ofrece *Places* son suficientes para el común de las investigaciones. La exportación de los resultados se realiza rápidamente y en formatos adecuados para su posterior tratamiento y análisis. Estos formatos no sólo posibilitan el estudio de las posiciones de equivalencia estructural o lugares (lo cual es sumamente relevante no sólo en cuanto a su característica de propiedades de la red sino también como estudio de la estabilidad o cambio de las estructuras sociales), sino también que permiten obtener un "resumen" o "esqueleto" de la red original, eliminando datos estructuralmente redundantes que pueden interferir en los análisis.

Places no es un proyecto cerrado desde un punto de vista intelectual. La teoría de lugares ha experimentado importantes hallazgos desde la última escritura del programa, y ofrece otras interesantes vías de desarrollo. De hecho, en el momento en el que se escriben estas líneas, los autores de *Places* están trabajando en la inclusión de algoritmos para el cálculo de la equivalencia regular basados en la teoría de lugares. La posibilidad de cargar datos bajo la forma de una red 1-Mode y su transformación en red 2-Mode para el cálculo de lugares sería una importante mejora, que facilitaría el uso de la teoría y el programa a gran número de investigadores.

En todo caso, las posibilidades que brinda la teoría apuntan a una renovación constante del programa, incluyendo cada vez más herramientas de análisis.

Bibliografía

Breiger, R. L. (1974), 'The Duality of Persons and Groups', *Social Forces* **53**(2), 181-190.

Guillaume, J.-L. & Latapy, M. (2006), 'Bipartite graphs as models of complex networks', *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* **371**(2), 795 - 813.

Lorrain, F. & White, H. C. (1971), 'Structural equivalence of individuals in social networks', *The Journal of Mathematical Sociology* **1**(1), 49-80.

Pizarro, N. (2007), 'Structural Identity and Equivalence of Individuals in Social Networks: Beyond Duality', *International Sociology* **22**(6), 767-792.

⁸*Pajek* está especialmente concebido para el análisis de redes grandes y muy grandes.

Pizarro, N. (2004), 'Un nuevo enfoque sobre la equivalencia estructural: lugares y redes de lugares como herramientas para la teoría sociológica', *REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales* **5**(2).

Pizarro, N. (2000), 'Regularidad relacional, redes de lugares y reproducción social', *Política y Sociedad* **33**, 167-198.

Pizarro, N. (1999), 'Appartenances, places et réseaux de places', *Sociologie et sociétés* **31**(1), 143-161.