



“Conectoma”: Una nueva visión del cerebro y los trastornos psiquiátricos

María Emilia Vilatta^a y Santiago Misael Moreno Frías^b

^a Instituto de Humanidades, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

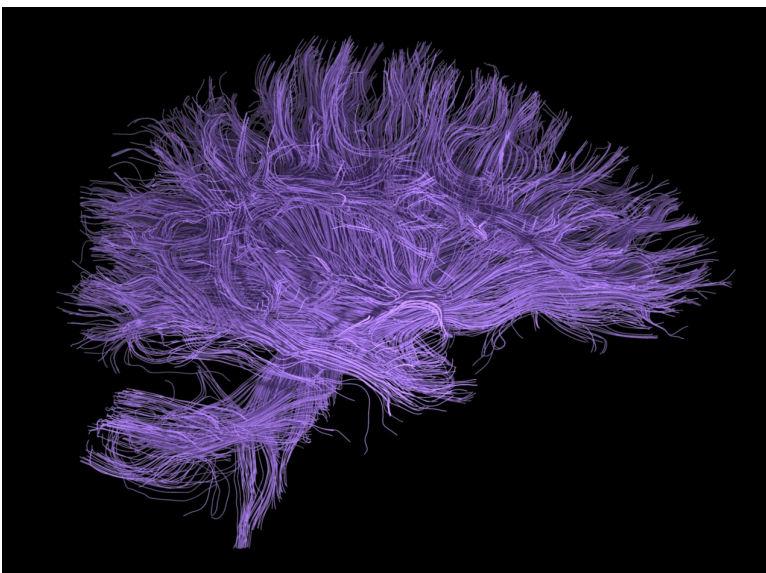
^b Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Psiquiatría, Neurociencias.

Etiquetas: cerebro, esquizofrenia, conectividad, teoría de redes.

Desde el año 2010 el proyecto “conectoma humano” se encuentra desarrollando una novedosa investigación neurocientífica que tiene como propósito lograr un mapeo integral del cerebro para obtener datos sobre la organización de sus conexiones estructurales y la conformación de dinámicas funcionales. Recientemente, estas investigaciones realizadas sobre cerebros de adultos sanos se han extendido hacia el estudio de cerebros “patológicos”, desarrollando hipótesis sobre algunos trastornos neuropsiquiátricos, tales como la esquizofrenia, que, de confirmarse, significarían un gran avance para el campo de la psiquiatría.



(cc) Betty Lee. Imagen obtenida mediante DTI.

Mientras que en el siglo XX se buscaba descubrir la secuencia completa del ADN, proyecto denominado “genoma humano”, actualmente se están desarrollando esfuerzos para obtener una descripción completa de la conectividad a gran escala (en cada una de las regiones de interés caben al menos 109 neuronas) de distintas regiones del cerebro, proyecto denominado “conectoma humano” (<http://humanconnectome.org>; véase la Figura 1). Este proyecto se propone estudiar tanto las redes estructurales del cerebro, construidas a partir de medidas de asociación física (p.ej., número de fibras axonales), como las redes funcionales, derivadas de medidas de

dependencia estadística (p.ej., covarianza; Sporns, 2011). Si bien se han realizado importantes hallazgos en

costo físico de la red cerebral y el valor adaptativo de su topología: el cerebro está organizado para producir mayor valor por menor costo.

Al implicar costos metabólicos, el cerebro es altamente vulnerable a cualquier condición que afecte su suministro de energía. Si una red cerebral no puede afrontar los costos metabólicos de su actividad, los nodos centrales (“hubs”) resultarán especialmente susceptibles, y se producirá un problema funcional. Por ello, se predice que en los trastornos cerebrales asociados a alteraciones metabólicas se manifestarán anomalías en sus componentes de alto costo (nodos centrales y conexiones de larga distancia), los cuales son centrales para la cognición y las conductas adaptativas.

Desde esta perspectiva, las causas funcionales en la esquizofrenia se entienden como un cambio anormal en las propiedades topológicas y los costos metabólicos del cerebro. De hecho, existe evidencia, generada a partir de MRI y fMRI, de un aumento anormal en la distancia de las conexiones neuronales, así como también un mayor número de conexiones de larga distancia (respecto a personas sanas; Bullmore y Sporns, 2012). Si estas hipótesis resultasen adecuadas, podrían traducirse en nuevos modos de intervención basadas en los principios económicos del cerebro.

Trabajar a partir del concepto de red representa una ventaja respecto a los enfoques actuales de clasificación de trastornos (generalmente reduccionistas) que niegan la naturaleza interconectada de muchos de ellos. Esto tiene el potencial de replantear la forma en que se definen los trastornos, incorporando clasificaciones, definiciones de vulnerabilidad y predicciones e identificación de estrategias terapéuticas individualizadas. Asimismo, resultaría más coherente con los conocimientos actuales que poseemos respecto a los trastornos psiquiátricos, que indican que rara vez poseen una única causa, sino que más bien son producto de una multicausalidad compleja (Kendler, 2012).

Se espera que los estudios futuros sobre el conectoma humano amplíen de manera significativa nuestro conocimiento sobre el cerebro: sus redes funcionales y estructurales, su desarrollo, envejecimiento y sus alteraciones en diversas patologías, tales como la esquizofrenia, el autismo y el Alzheimer. Pero si bien el proyecto es prometedor, es preciso realizar algunas advertencias. Por un lado, existen al menos dos tipos de limitaciones: técnico-instrumentales, como la dificultad para obtener imágenes de alta resolución “in vivo”, y teóricas, dada la enorme complejidad del objeto de estudio y la perspectiva exclusivamente biologicista de este proyecto, la cual asume a priori que la raíz de los trastornos psiquiátricos se encuentra en el cerebro, desestimando aspectos importantes como el medio externo o el cuerpo. Por otro lado, hay que reconocer que la evidencia empírica obtenida hasta el momento, al menos para la esquizofrenia, no resulta concluyente. Por todas estas razones, es posible que transcurra aún un tiempo antes de que este proyecto aporte resultados con aplicaciones clínicas directas.

Referencias

Bullmore, E., y Sporns, O. (2012). The economy of brain network organization. *Neuroscience*, 13, 336-49.

Kendler, K. S. (2012). The dappled nature of causes of psychiatric illness: Replacing the organic–functional/hardware–software dichotomy with empirically based pluralism. *Molecular Psychiatry*, 17, 377–388.

Miller, J. A., Ding, S. L., y Sunkin, S. M. (2014) Transcriptional landscape of the prenatal human brain. *Nature*, 508(7495), 199-206.

Sporns, O. (2011). The human connectome: A complex network. *Annals of the NY Academy of Sciences*, 1224, 109-125.

Sporns, O. (2010). *Networks of Brain*. MIT Press.

Manuscrito recibido el 2 de enero de 2015.

Aceptado el 21 de enero de 2015.