

HUMAN CONNECTOME PROJECT

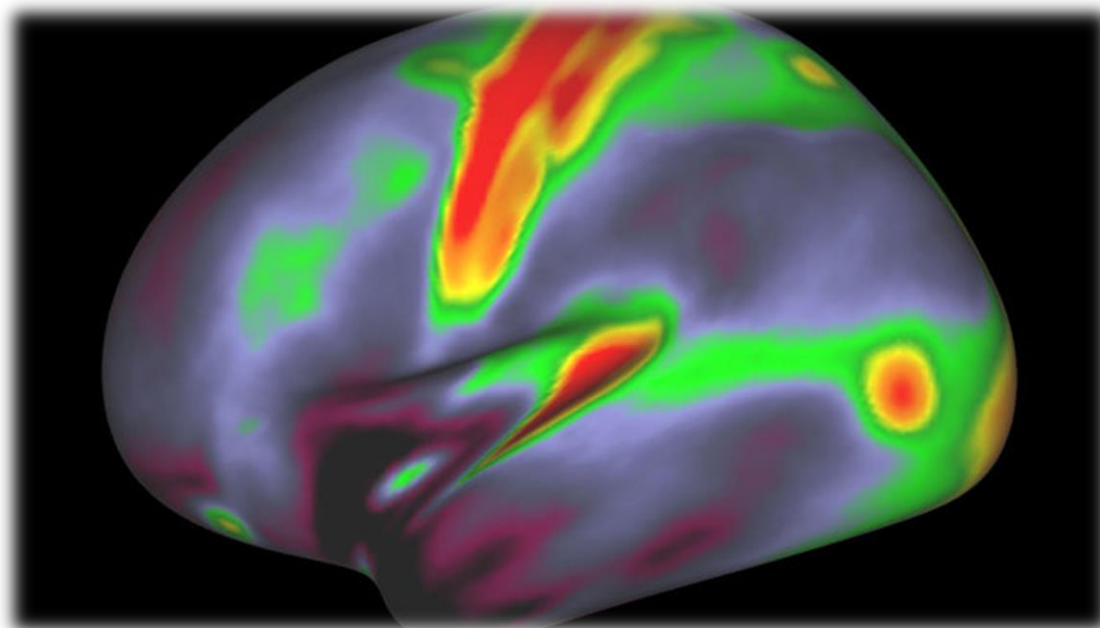


IMAGEN DEL HEMISFERIO CEREBRAL IZQUIERDO (EN FALSO COLOR A FIN DE RESALTAR LAS CARACTERÍSTICAS BUSCADAS). MUESTRA ÁREAS EN ROJO CON ELEVADO CONTENIDO DE MIELINA, Y OTRAS COLOREADAS EN AZUL E ÍNDIGO, ESCASAMENTE MIELINIZADAS.

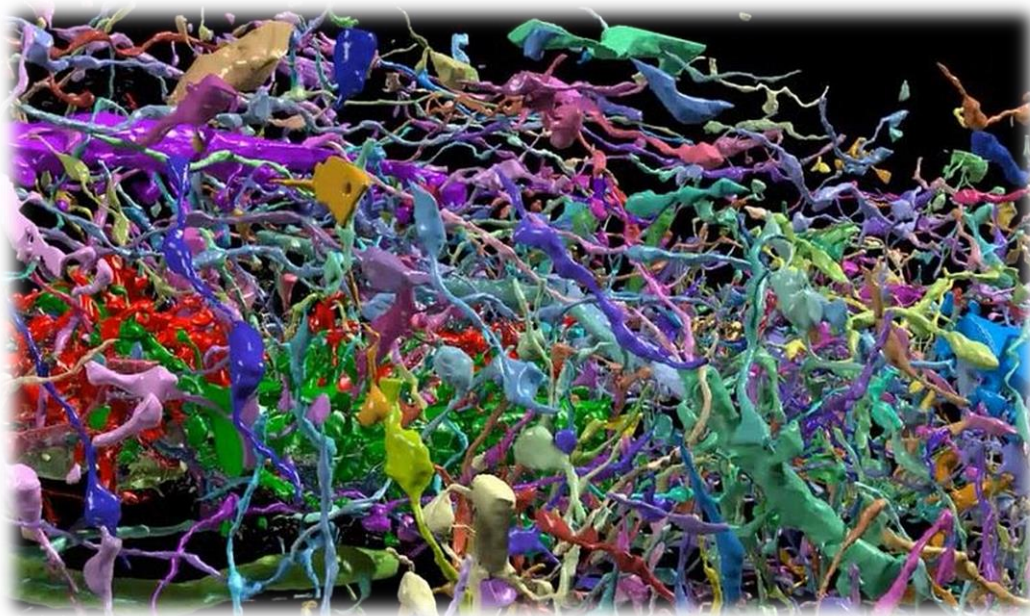
El cerebro es un órgano de tacto gelatinoso de un peso aproximado de 1,5Kg, con aparente uniformidad en su aspecto exterior, pero con pliegues y hendiduras tras los que esconden territorios invisibles a primera vista. Cada región del cerebro está especializada de tal suerte que algunos grupos de neuronas se muestran activas (química y eléctricamente) coincidiendo con determinadas actividades tales como leer o levantar las manos.

El miércoles, 20 de julio de 2016, se publicó un espectacular mapa del cerebro en el que se detallan alrededor de 100 nuevas regiones no identificadas hasta ahora. El trabajo es trascendente, por cuanto contribuye a una visión más detallada de la maquinaria en que se sustenta la mente humana.

Los pormenores de este mapa allanará el arduo sendero que sigue la ciencia para desentrañar aspectos tan importantes como el desarrollo infantil, nuestro devenir existencial y la corrupción del funcionamiento cerebral asociado a enfermedades crónicas como la esquizofrenia o degenerativas, tales como la enfermedad de Parkinson o la demencia de alzhéimer, por citas dos bien conocidas.

Este mapa ha sido creado usando sofisticadas herramientas tecnológicas e informáticas, desarrolladas por mentes científicas que tratan de desentrañar cerebros similares a los suyos. Tal vez la tarea sea imposible, como si tratáramos

de levantarnos del suelo tirando de los cordones de nuestros zapatos. Quizás este intento de comprendernos a nosotros mismos tope con una imposibilidad que se halla más allá de la física, imbricada en la metafísica. No obstante, la investigación continúa a pesar de los escasos progresos logrados en la comprensión del funcionamiento cerebral. La perseverancia es probablemente otra característica de nuestro cerebro, que nos ha hecho humanos. De momento, los estudios han permitido encontrar “terra incognita” en algunas regiones profundas de ese quilo y medio de aparente infinita complejidad. En cualquier caso, este nuevo mapa del cerebro representa el intento más amplio de cuántos se han realizado hasta ahora.



Un aspecto a considerar es que el nuevo atlas representa las últimas palabras de un proceso del que desconocemos la sintaxis. Todos los *neurocientíficos* comparten la opinión de que se tardará décadas descifrar qué funciones, generales o relativamente específicas, realiza cada región del tejido nervioso. Remedando la informática, podíamos estar en la versión 1.0 de la comprensión de nuestro cerebro.

Los primeros indicios de la geografía oculta del cerebro humano emergieron hace más de 150 años. En 1860, *Paul Broca*¹ investigaba a dos pacientes que eran incapaces de hablar sin que existiese impedimento fisiológico alguno. La necropsia de sus cerebros mostró que ambos pacientes tenían dañada la misma región del córtex cerebral. [El córtex o región cortical del cerebro es una fina capa de varios milímetros donde se integran las tareas más complejas de la condición humana]. A esta región del córtex se la denomina desde

¹ *Paul Broca*: neurólogo, antropólogo y filántropo francés del siglo XIX. Centró sus investigaciones en pacientes con afasia de origen sifilítico.

entonces Área de Broca. Estudios posteriores han demostrado que esta región permanece activa cuando la persona habla o escucha una disertación ajena.

A finales del siglo XIX un grupo de investigadores alemanes identificaron otras regiones de la corteza cerebral, cada tipo organizado en grupos uniformes de estirpes celulares. En el año 1907, *Korbinian Brodmann*² publicó un catálogo de 52 regiones cerebrales.

Desde entonces, los científicos han descrito regiones diferenciadas, otorgando nombres en función de criterios particulares, bien por su localización o su apariencia. Esta manera particular, probablemente poco operativa, de designar las distintas regiones del cerebro, se ha mantenido y continúa estando vigente.

Hace ahora tres años, el equipo del Dr. *Glasser* creó una novedosa sistemática. Partieron de la inmensa colección de datos del *Human Connectome Project*, llevado a cabo con 1.200 voluntarios y el empleo de poderosos escáneres.

El grupo de investigación registró imágenes de alta resolución del cerebro de cada participante mientras llevaban a cabo diversos test de memoria, lenguaje y otras habilidades del pensamiento. Con la tecnología aplicada se ha mapeado el córtex cerebral con un grado de detalle nunca logrado hasta ahora.

Además de indagar la actividad cerebral, los científicos también han estudiado su anatomía. Por ejemplo, se ha determinado la cantidad de mielina, una compleja sustancia grasa que recubre algunos axones (prolongaciones de las neuronas). Se hallaron notables contrastes en la concentración de mielina entre regiones próximas de la corteza cerebral.

Un complejo programa informático procesó la información procedente de 210 cerebros para discriminar regiones discretas del córtex.

El mapa obtenido por computación incluye 83 áreas, tales como el área de Broca, pero incluye también otras 97 áreas, desconocidas hasta ahora.

Durante la década de 1950 investigadores alemanes comunicaron la diferenciación de una región del cerebro con neuronas apenas *mielinizadas*, en relación con las neuronas de regiones próximas. Sin embargo, este hallazgo paso desapercibido en la literatura científica.

² *Korbinian Brodmann: neurofisiólogo* prusiano del siglo XIX. Publicó el primer mapa de las áreas cerebrales en el año 1909. En este mapa discriminaba 43 regiones por su distinta tinción, el método más avanzado de su época para llevar a cabo estudios histológicos. [Durante el siglo XIX la histología constituía un área troncal de las ciencias médicas]. Además, *Brodmann* pergeño las primeras relaciones entre la ontogenia y función cerebral. [La ontogenia es la rama de la ciencia que estudia el desarrollo de un organismo desde sus primeros estadios de desarrollo hasta su senescencia].

El actual proyecto ha redescubierto ésta región sin par, designada 55b, mostrándose eléctricamente muy activa cuando nos cuentan historias, y estando relacionada con el área de Broca.

Por ejemplo los científicos han clasificado el córtex prefrontal *dorsolateral* en doce regiones menores. Estas áreas se hallan activas cuando se llevan a cabo tareas tan dispares como la toma de decisiones o experimentamos el sentimiento de decepción. Es posible que en un futuro no lejano se pueda asociar cada sentimiento o percepción con un área cada vez más específica.

El programa informático es tan sofisticado que permite identificar regiones discretas, aun cuando éstas adopten formas inusuales. Doce de los cerebros estudiados tienen una región 55b que está, a su vez, subdividida en regiones diferenciadas. Nadie sabe la razón, así como tampoco cómo se traduce este hecho en el patrón del lenguaje de estas personas, sin diferencias aparentes.

Además de discriminar nuevas regiones, estos estudios podrían permitir comenzar a desentrañar el engranaje entre distintas zonas cerebrales, bien definidas unas, otras apenas perfiladas en la actualidad.

Otro aspecto intelectualmente atractivo es la relación entre la genética y la especialización de las distintas regiones del cerebro. Parece un teorización sugestiva pensar que la expresión genética varía no solo entre distintas regiones cerebrales, sino en distintos momentos en una determinada área.

¿Y qué decir de la relación entre cultura (un concepto tan ambiguo) y función cerebral?; cómo ésta condiciona aquella; y cómo la cultura modula nuestra actividad cerebral más sofisticada.

Tal vez la pequeñez de las unidades funcionales del cerebro (fundamentalmente neuronas, pero también otras estirpes celulares) hace posible que el conjunto se comporte como un sistema integrado enormemente maleable de exquisita y elegante precisión.

Zaragoza, 29 de julio de 2016

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria
Farmacia Las Fuentes
Florentino Ballesteros, 11-13
50002 Zaragoza