

Figura 12.1**.—El origen de las habilidades cognitivas. Verde: habilidades cognitivas ecológicas y sociales que se pueden medir en animales y que resultan visibles para la selección natural porque pueden producir beneficios. Amarillo: relaciones empíricas entre tamaño cerebral, inteligencia general y funciones ejecutivas; las dos últimas son únicamente visibles para la selección, en tanto producen algún beneficio que incrementa las habilidades cognitivas. Azul: canalizaciones adaptativas que guían la construcción ontogenética de las habilidades cognitivas a partir de la inteligencia general o representan adaptaciones independientes del nexo general (amarillo) (Burkart, Schubiger y Van Schaik, 2017).

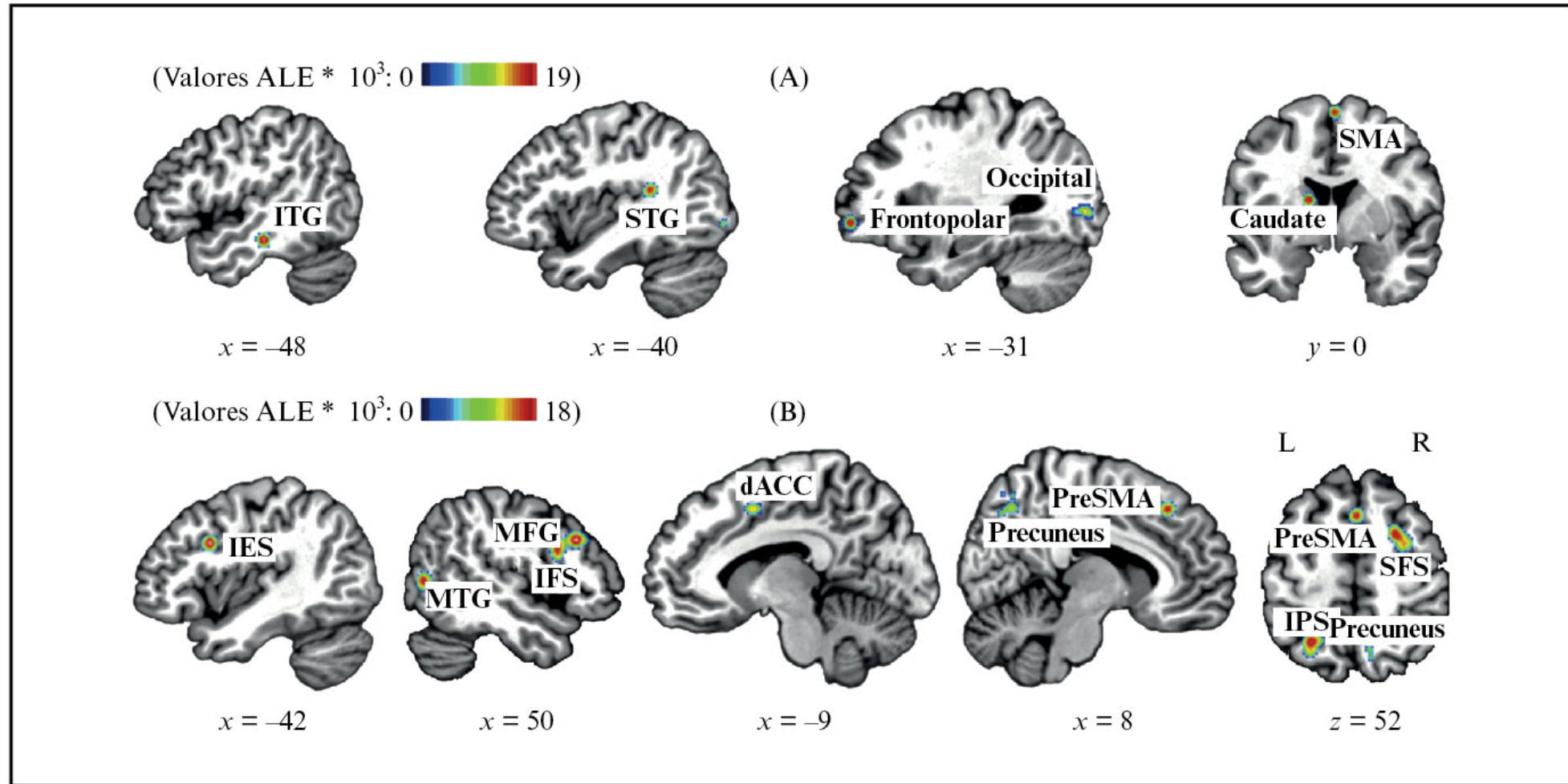


Figura 12.3**.—A) resultados estructurales, y B) funcionales derivados del metaanálisis de Basten et al. (2015). ALE corresponde al *software* usado para hacer los cálculos necesarios en la identificación de coordenadas.

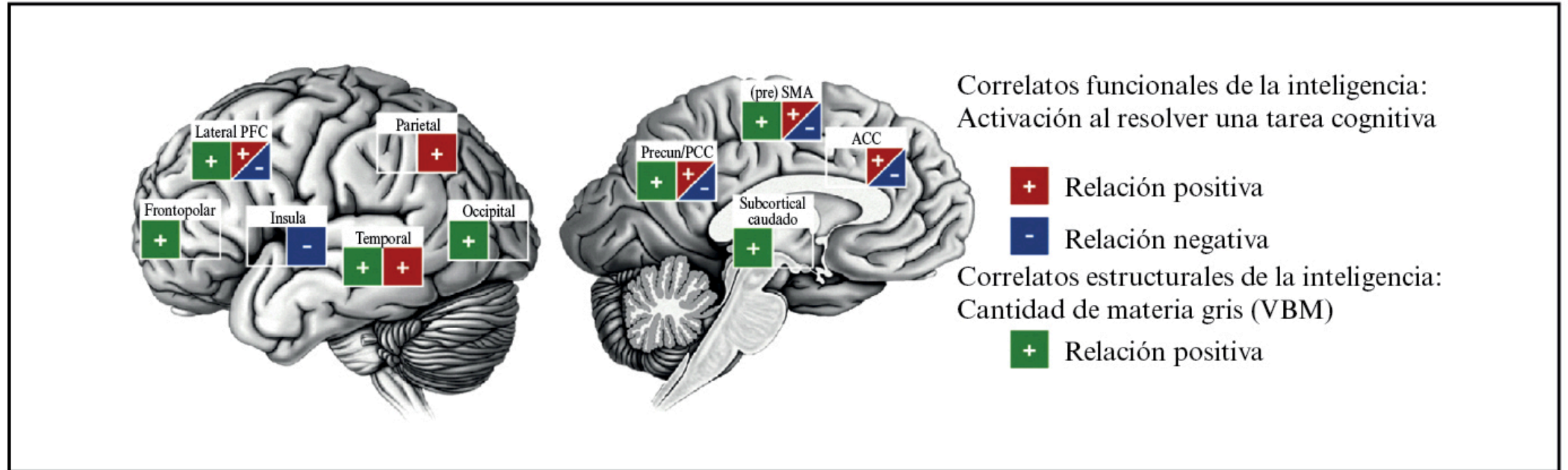


Figura 12.4**.—Resumen de las regiones del cerebro donde se producen relaciones funcionales (niveles de activación) y estructurales (cantidad de materia gris, VBM, *vóxel-based morphometry*) con las diferencias de rendimiento intelectual. Solamente en las funcionales se observan valores positivos y negativos —una mayor activación puede asociarse, por tanto, a un mayor o menor rendimiento intelectual (Basten et al., 2015).

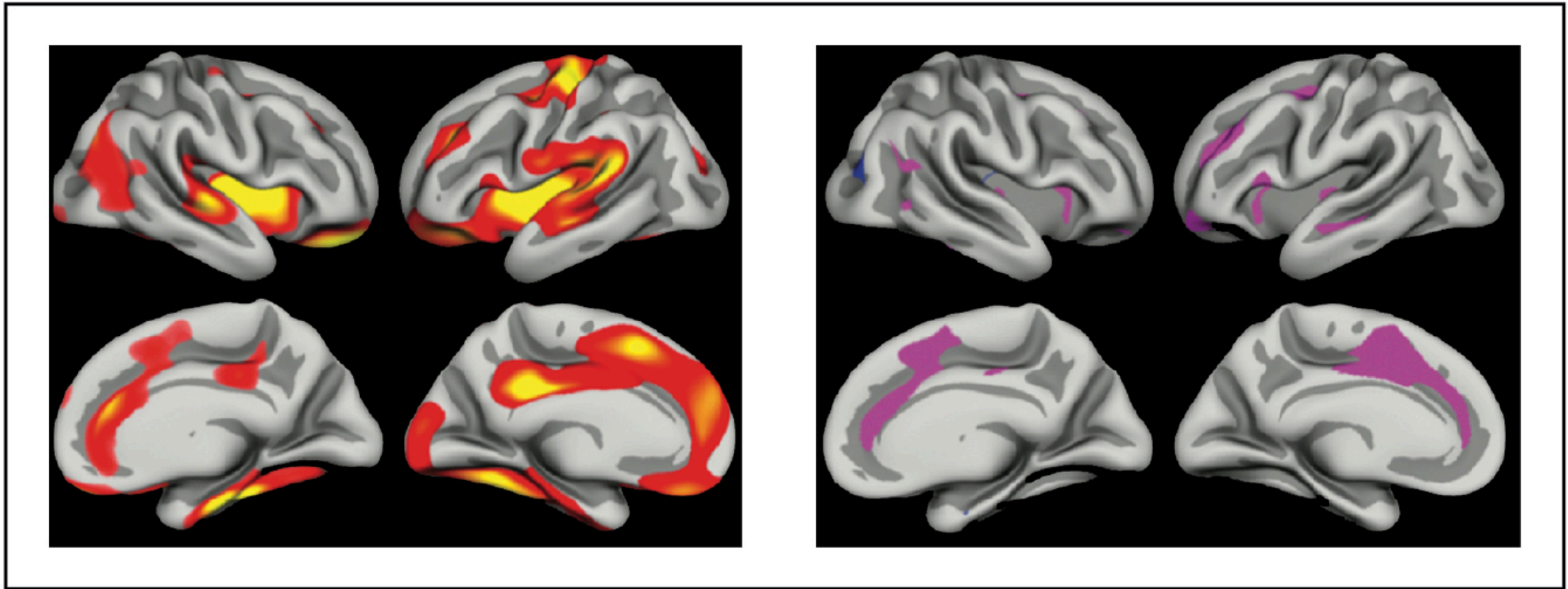


Figura 12.6**.—Izquierda: correlaciones de las diferencias individuales en razonamiento abstracto con las diferencias individuales de superficie cortical. Derecha: correspondencia con regiones de alta expansión durante la evolución (Fjell et al., 2015).

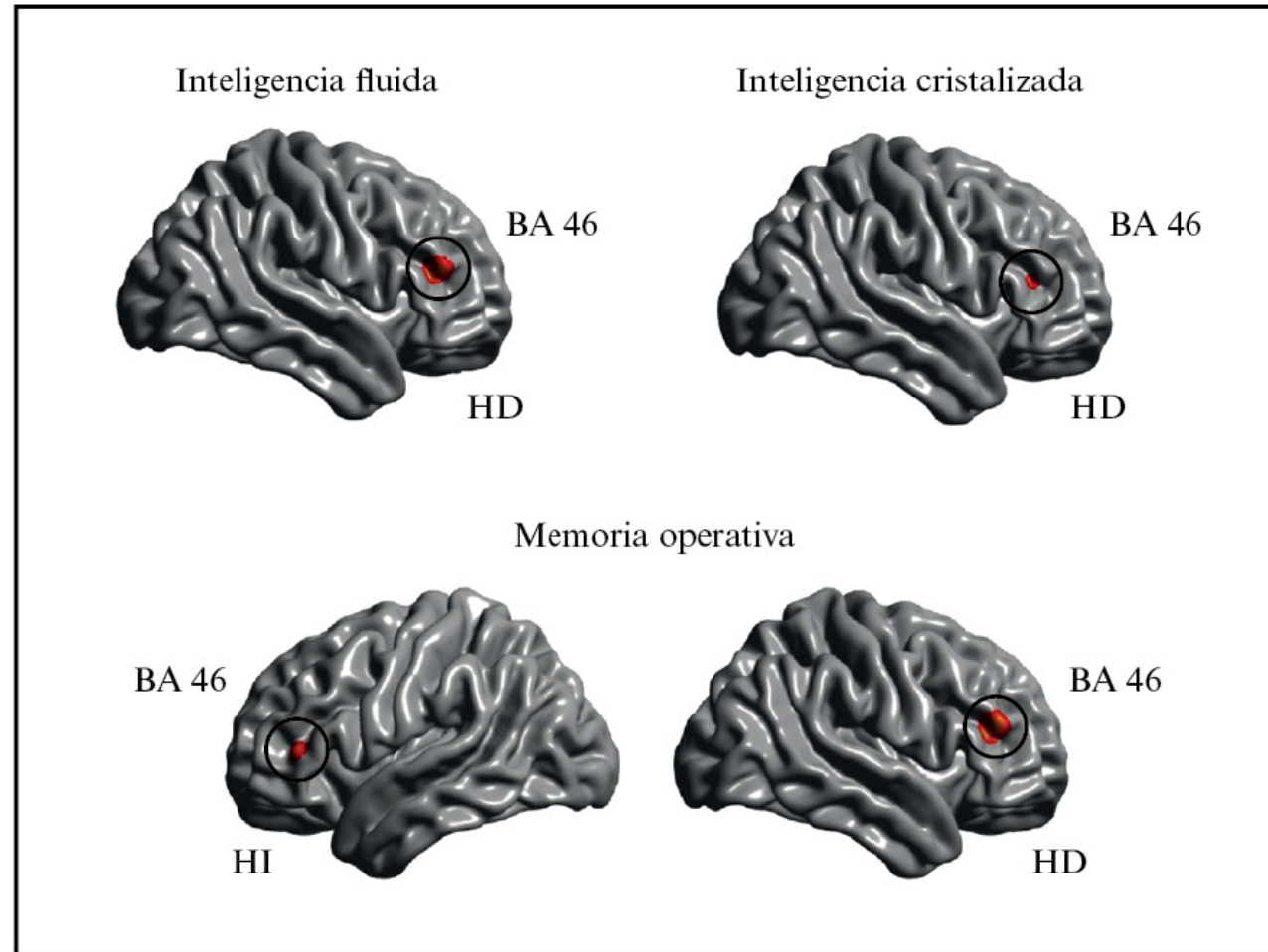


Figura 12.7**.—Regiones en las que las diferencias individuales en superficie cortical correlacionan con el rendimiento en inteligencia y en memoria operativa (Colom et al., 2013). BA = área de Brodmann. HI = hemisferio izquierdo, HD = hemisferio derecho.

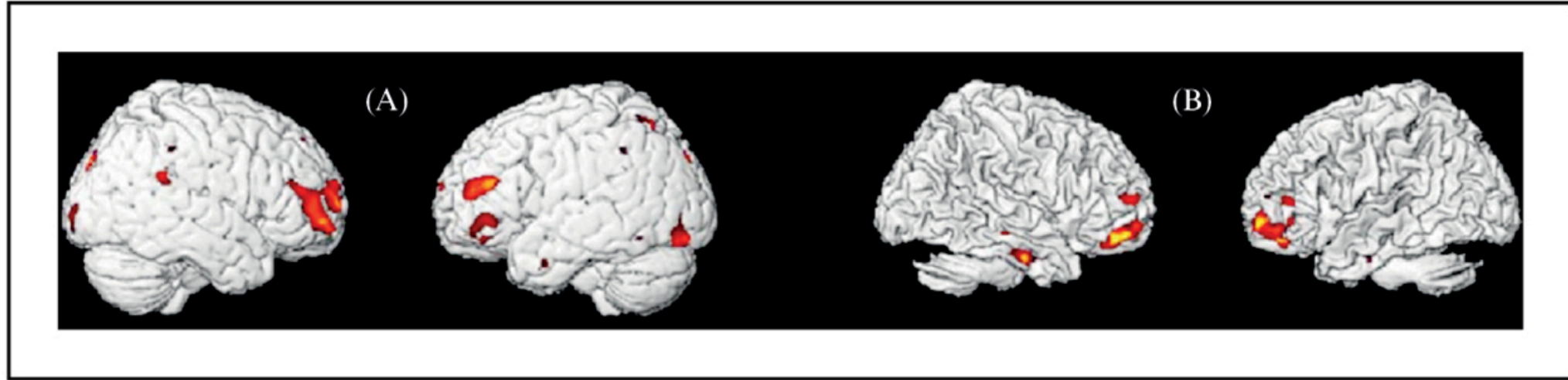


Figura 12.8**.—(A) Regiones del cerebro cuyas variaciones en materia gris correlacionan con las diferencias de rendimiento intelectual. (B) Regiones del cerebro cuyas variaciones en materia blanca correlacionan con las diferencias de rendimiento intelectual (Colom et al., 2006).

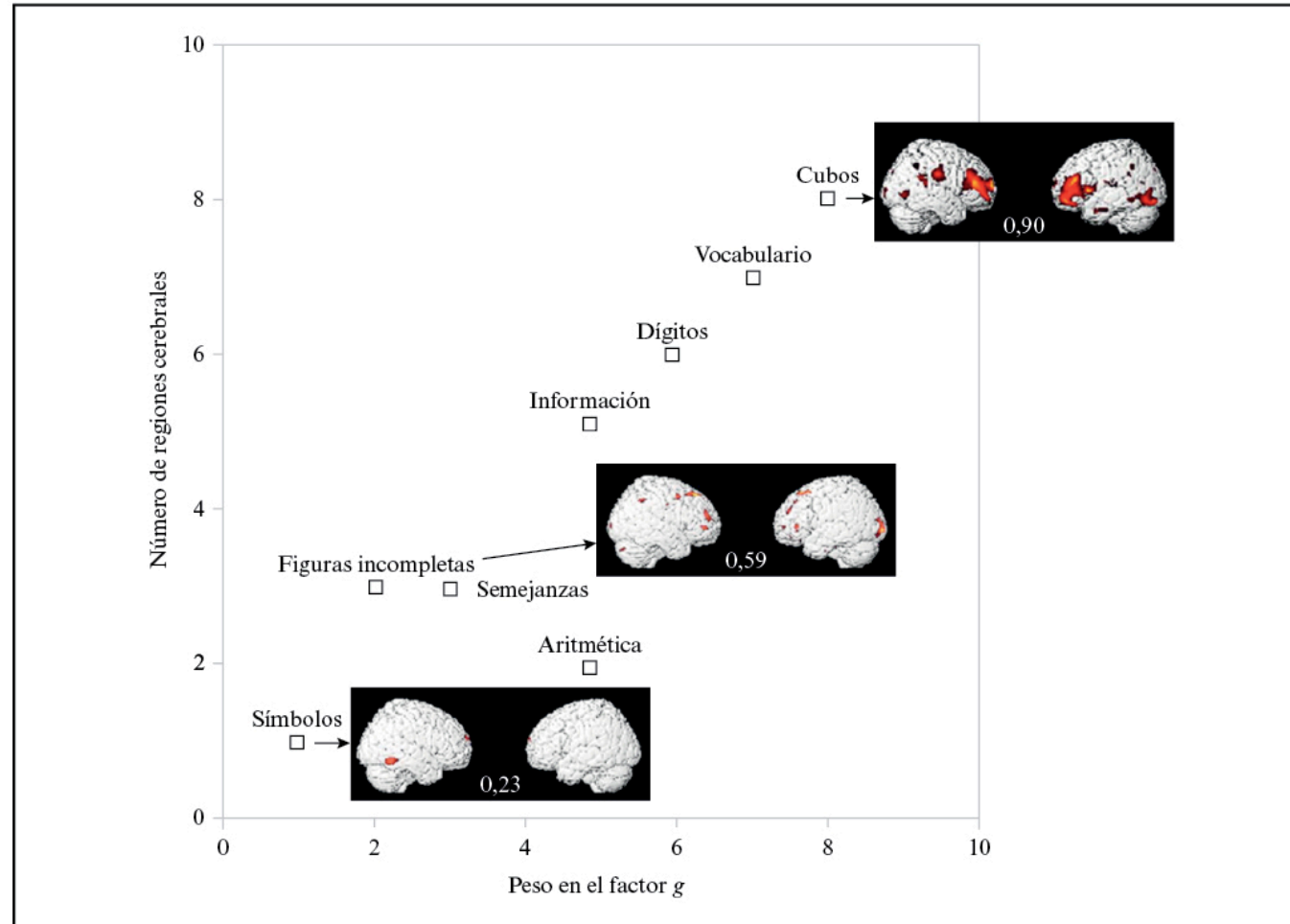


Figura 12.9**.—Ordenamiento de los test del WAIS según su menor o mayor peso en el factor g y según el número de regiones del cerebro cuyas variaciones de volumen de materia gris correlacionan con las diferencias de rendimiento en cada uno de esos test. Cuanto mayor es el peso en g de un determinado test, mayor es el número de regiones implicadas. El test de cubos es el que presenta un mayor peso en g , y las diferencias de rendimiento valoradas por ese test se asocian a un número mayor de regiones cerebrales. Con el test de símbolos sucede lo contrario (Colom et al., 2006).

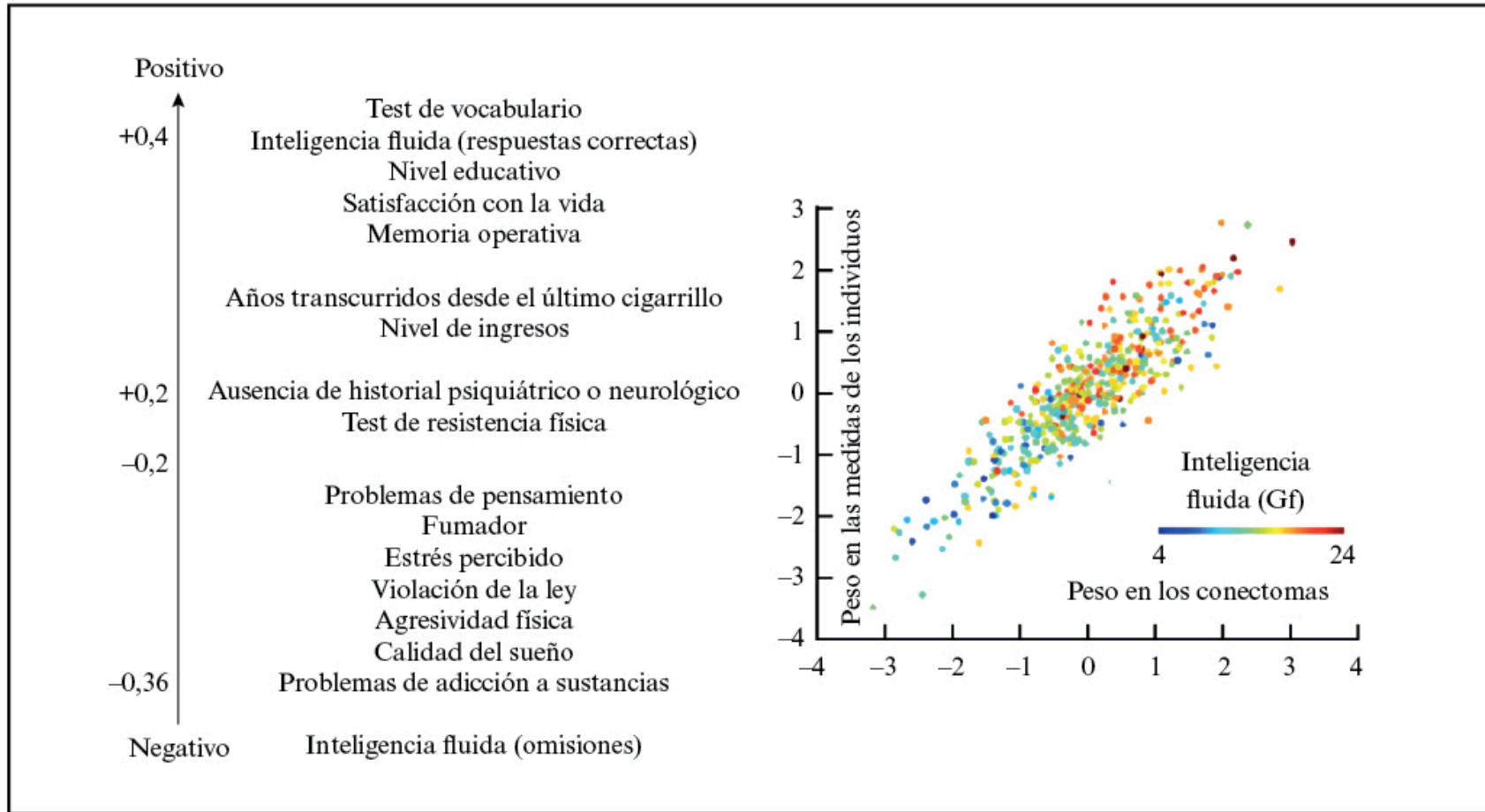


Figura 12.10**.—Izquierda: dimensión general en la que se organizan las 280 medidas criterio (demográficas, de estilo de vida y psicométricas), desde el polo negativo al positivo. Se consignan solamente algunos ejemplos de esas variables. Derecha: ordenación de los individuos según su inteligencia fluida (Gf) con respecto a sus conectomas y las medidas criterio (Smith et al., 2015).

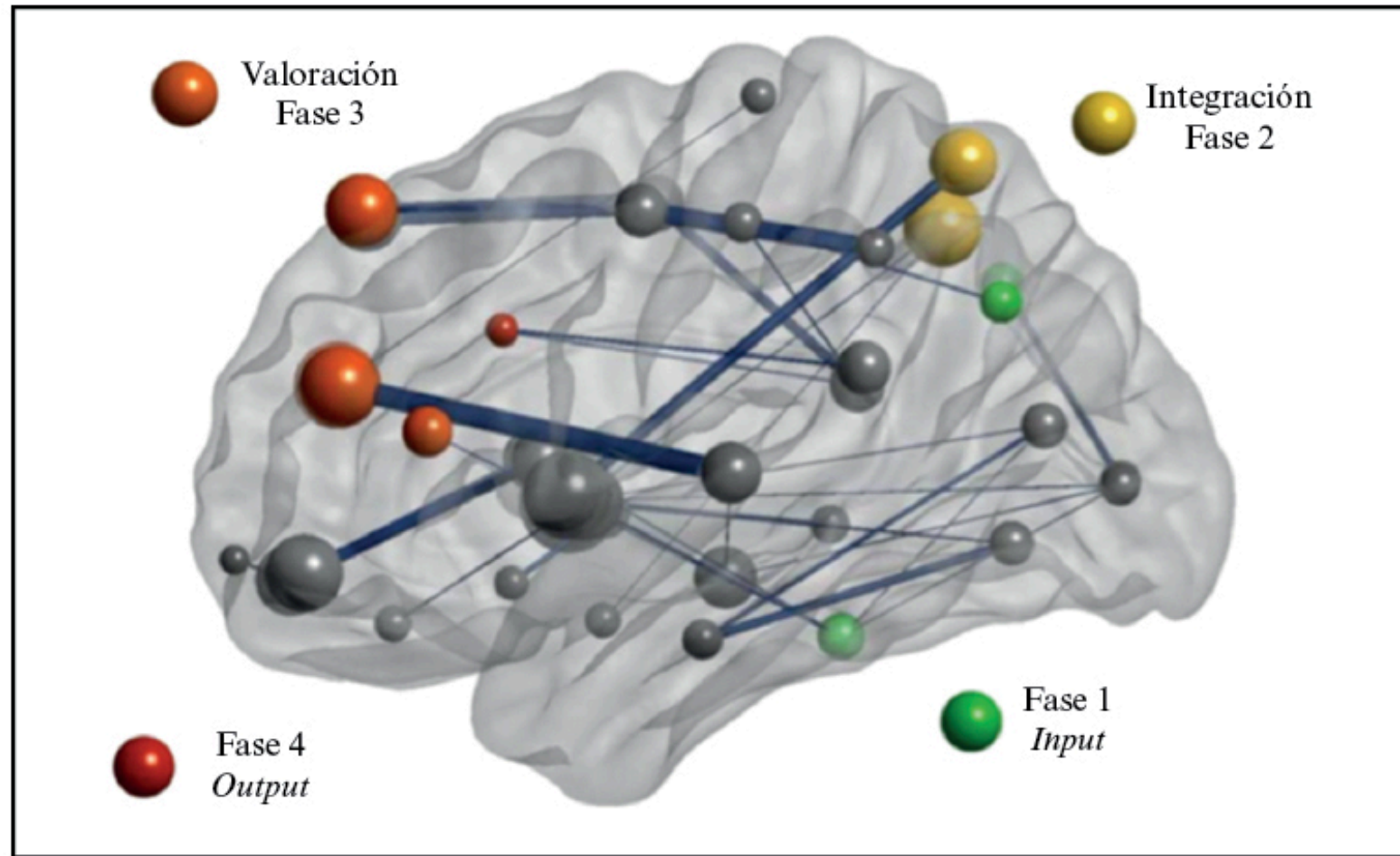


Figura 12.11**.—Regiones y conexiones relevantes para explicar la mayor semejanza psicológica de los individuos estudiados en la investigación de Ponsoda et al. (2017). El vídeo que representa dinámicamente la red identificada puede verse en la siguiente dirección web: <https://www.youtube.com/watch?v=xkQsQG2k3YI>.

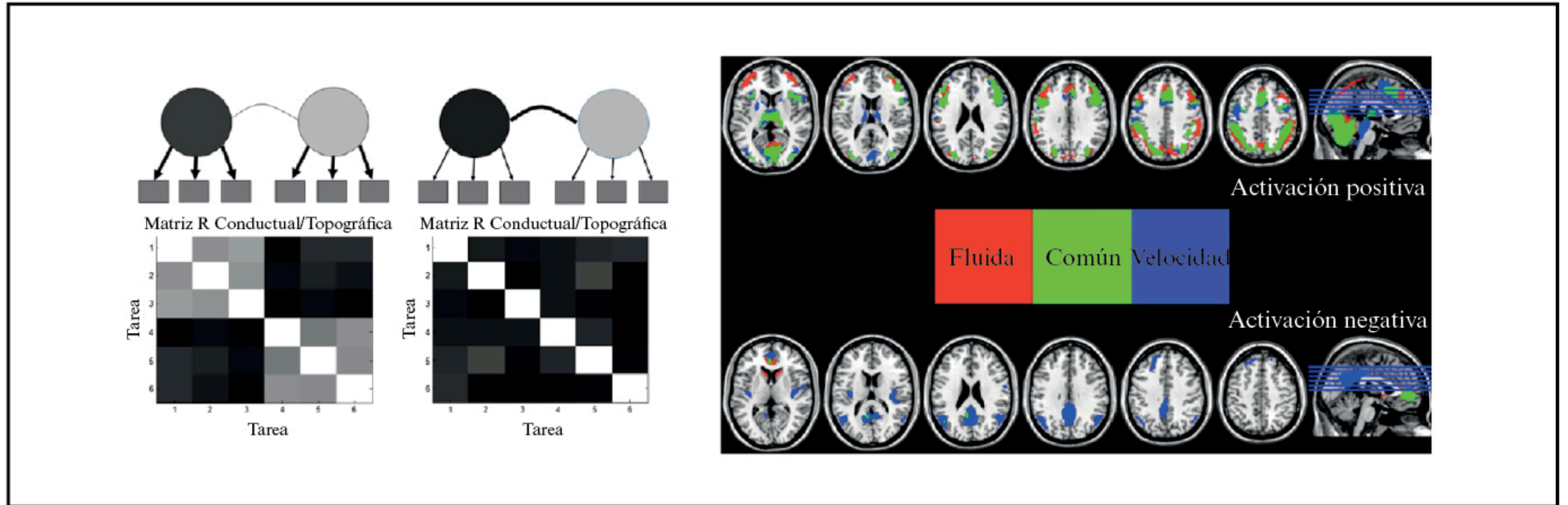


Figura 12.12**.—Izquierda: relaciones entre una serie de medidas psicológicas (representadas por cuadrados) y los correspondientes factores latentes (representados por círculos) que estiman el nivel de inteligencia fluida y la velocidad mental. Las matrices de la parte inferior representan distintos niveles de semejanza en los patrones de activación cerebral o en la semejanza conductual/psicológica. Derecha: patrones de activación cerebral para la inteligencia fluida (rojo) y la velocidad mental (azul), así como para las regiones que se activan en ambos casos (verde). En la parte superior se representa la activación, mientras que en la inferior se representa la desactivación. Las regiones frontales, parietales y occipitales se activan en ambos casos, pero solamente se desactiva el área frontopolar para la inteligencia fluida y la velocidad mental (Habeck et al., 2015).

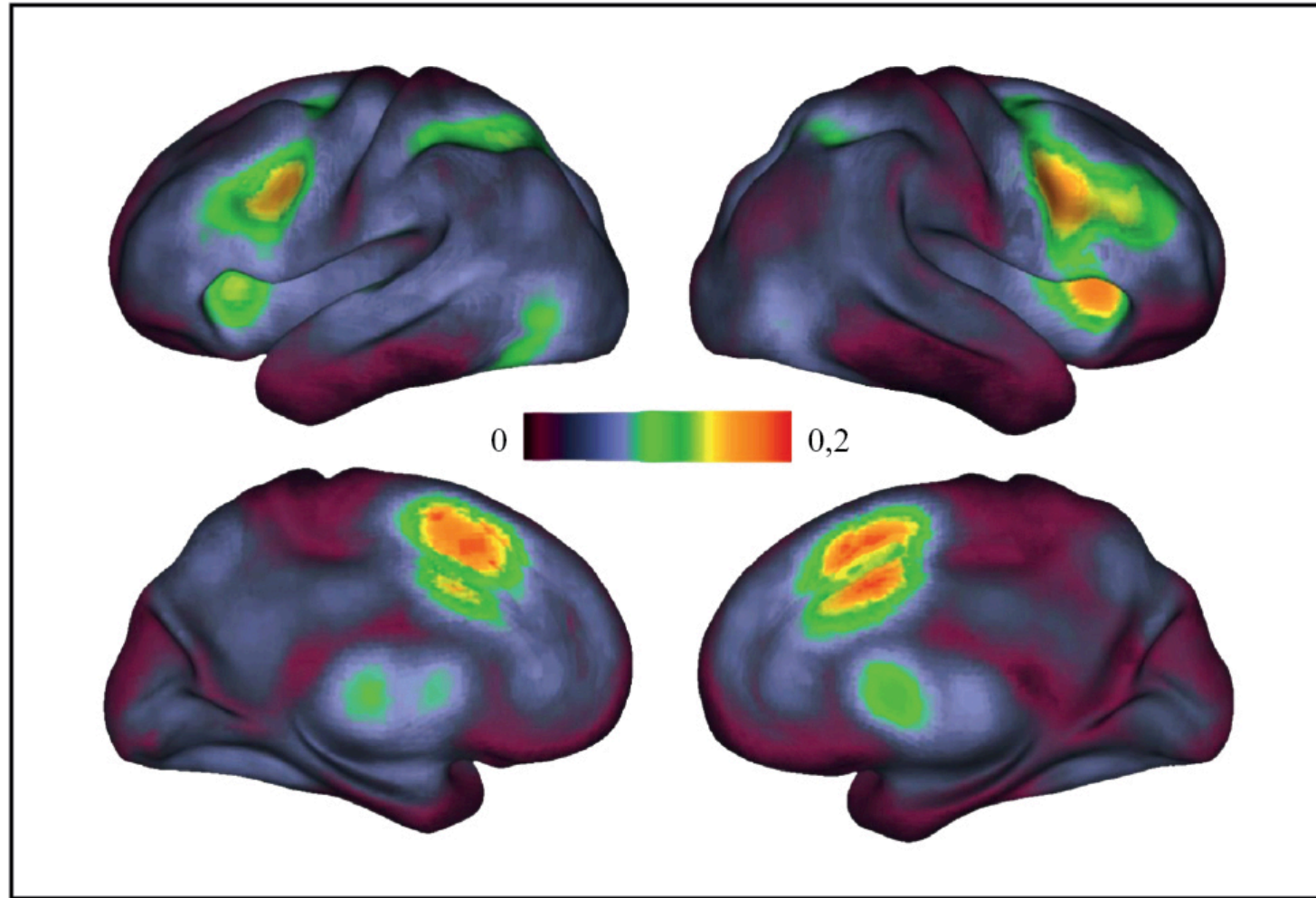


Figura 12.13**. Regiones frontales y parietales implicadas en la memoria operativa según los estudios *f*MRI (Yarkoni et al., 2011).

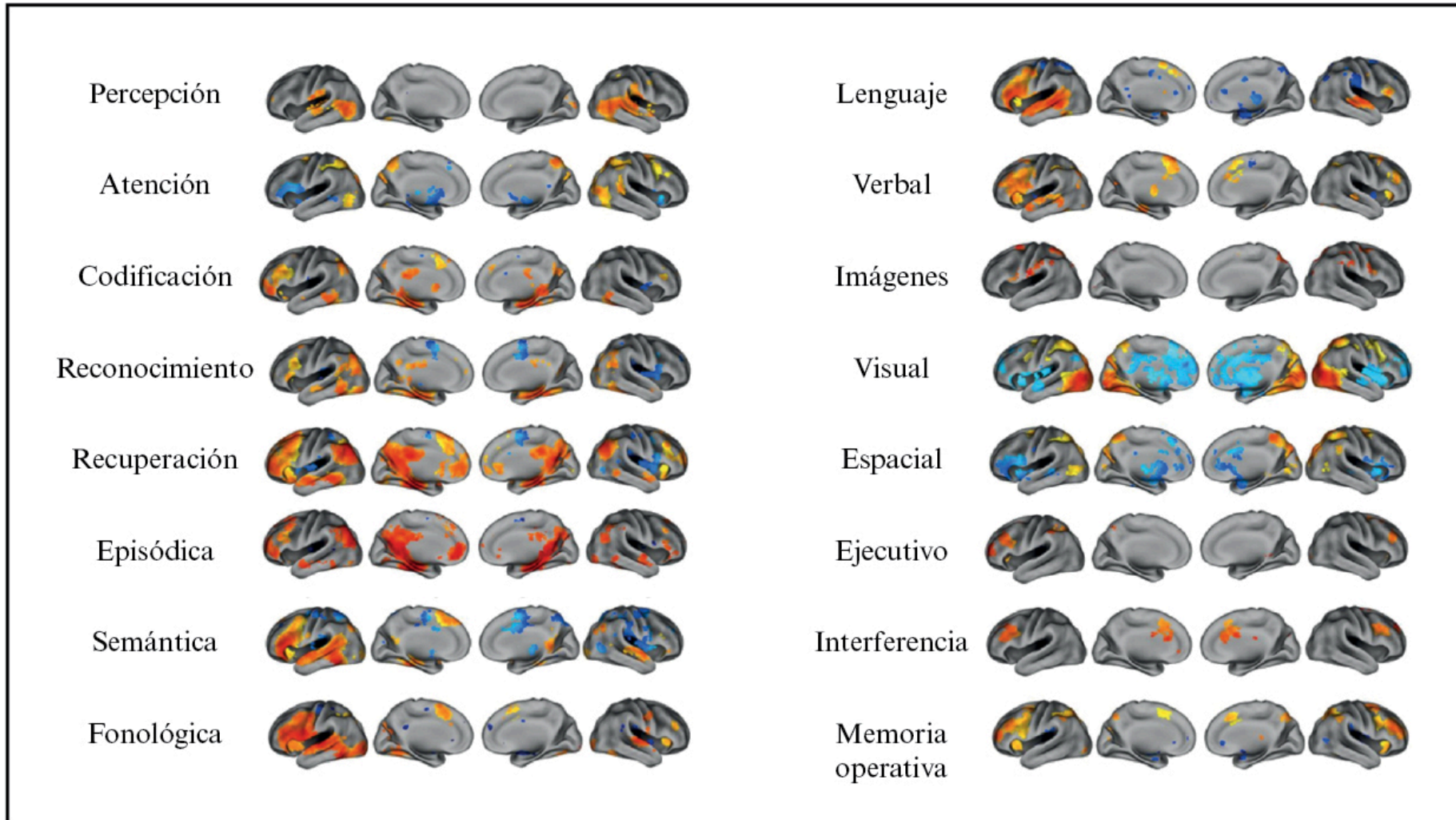


Figura 12.14**.—Mapas de probabilidad de 16 estados cognitivos (Yarkoni et al., 2011).

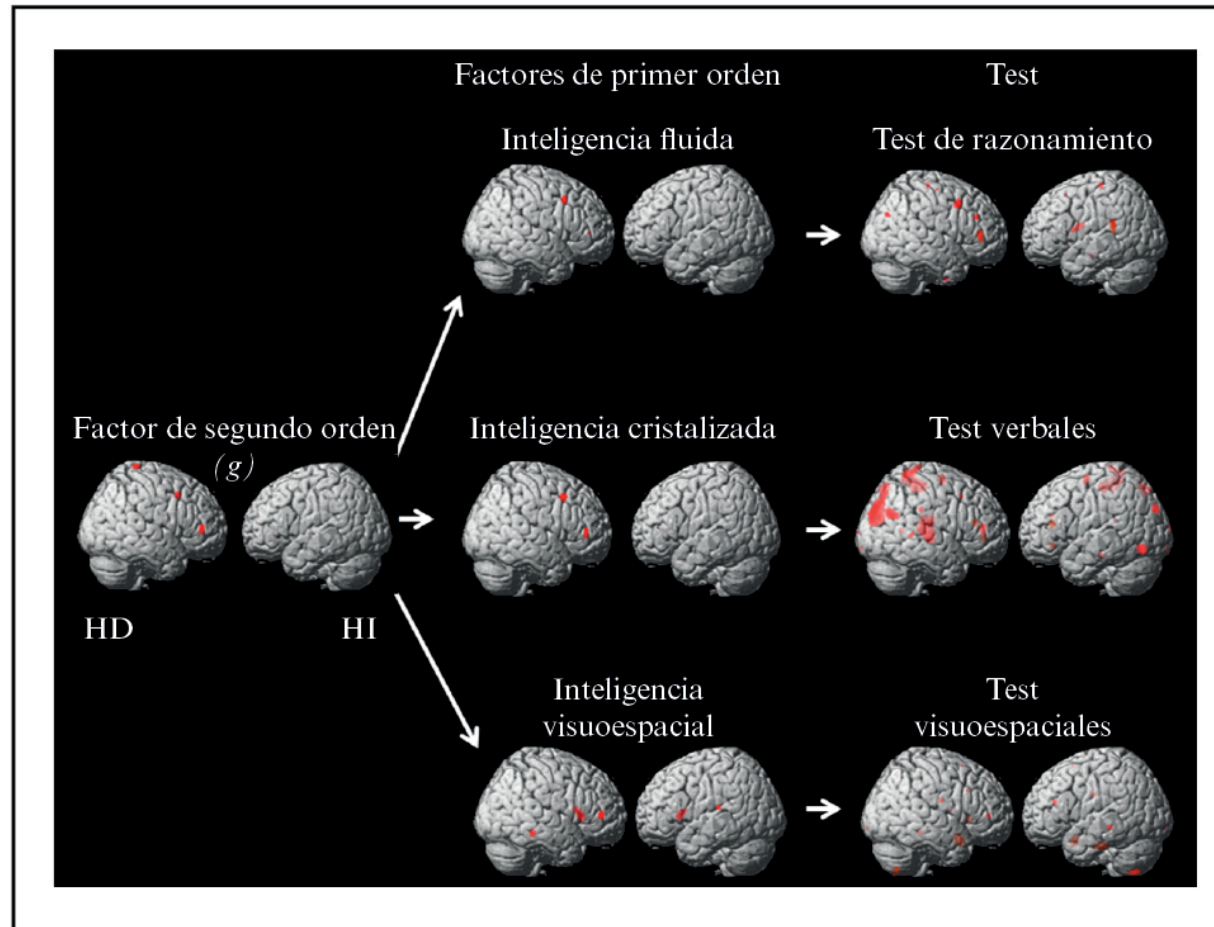


Figura 12.15**.—Correlaciones de las diferencias regionales de materia gris con las puntuaciones en una serie de test y factores (de primer y de segundo orden) de la inteligencia. Las regiones que presentan correlación con el rendimiento intelectual son numerosas a nivel de test (en la parte baja de la jerarquía) y disminuye progresivamente hasta llegar a la parte más alta, correspondiente al factor general (*g*). HD = hemisferio derecho, HI = hemisferio izquierdo (Román et al., 2014).

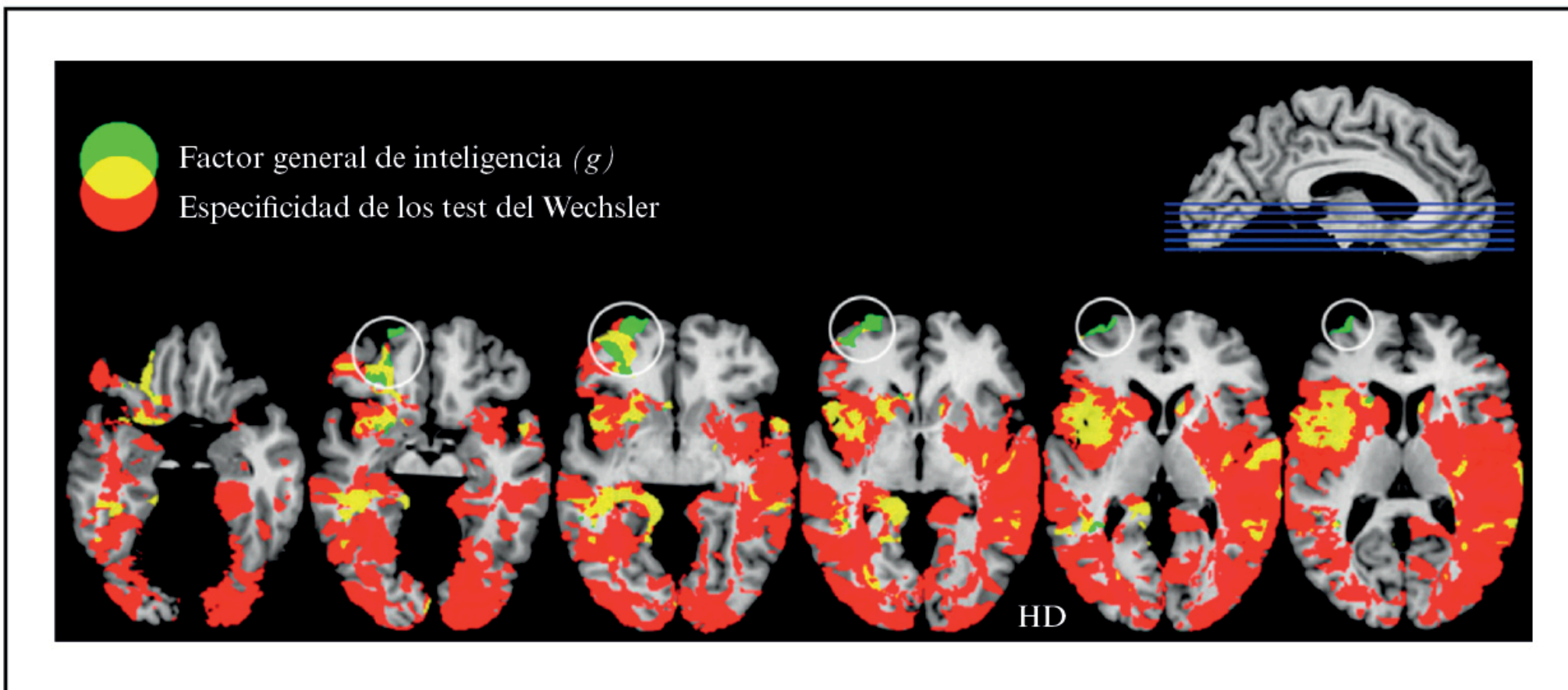


Figura 12.16**.—Lugares del cerebro en los que las lesiones influyen sobre el rendimiento en los test del Wechsler (especificidad). El círculo resalta la región específicamente asociada al factor general de inteligencia (*g*) más allá de cada uno de los test considerados en su identificación. Corresponde a la región frontopolar del área de Brodmann 10 (BA 10). HD = hemisferio derecho (Gläscher et al., 2010).

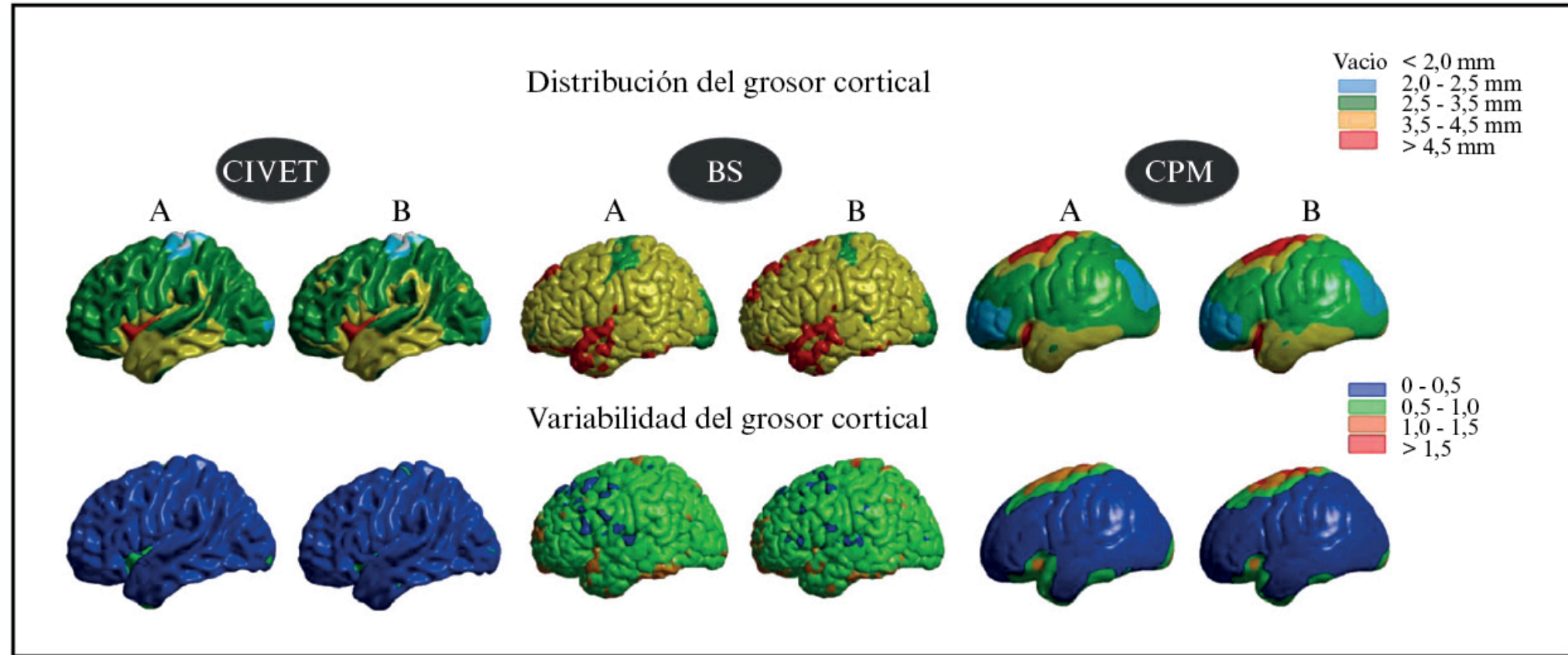


Figura 12.17**.—Distribución y variabilidad del grosor cortical en dos grupos de individuos (A y B) según tres métodos distintos para analizar las imágenes MRI (CIVET, BranSuite y CPM). Aunque se observan diferencias según el método, el mismo método produjo resultados idénticos de distribución y variabilidad en ambos grupos de individuos (Martínez et al., 2015).

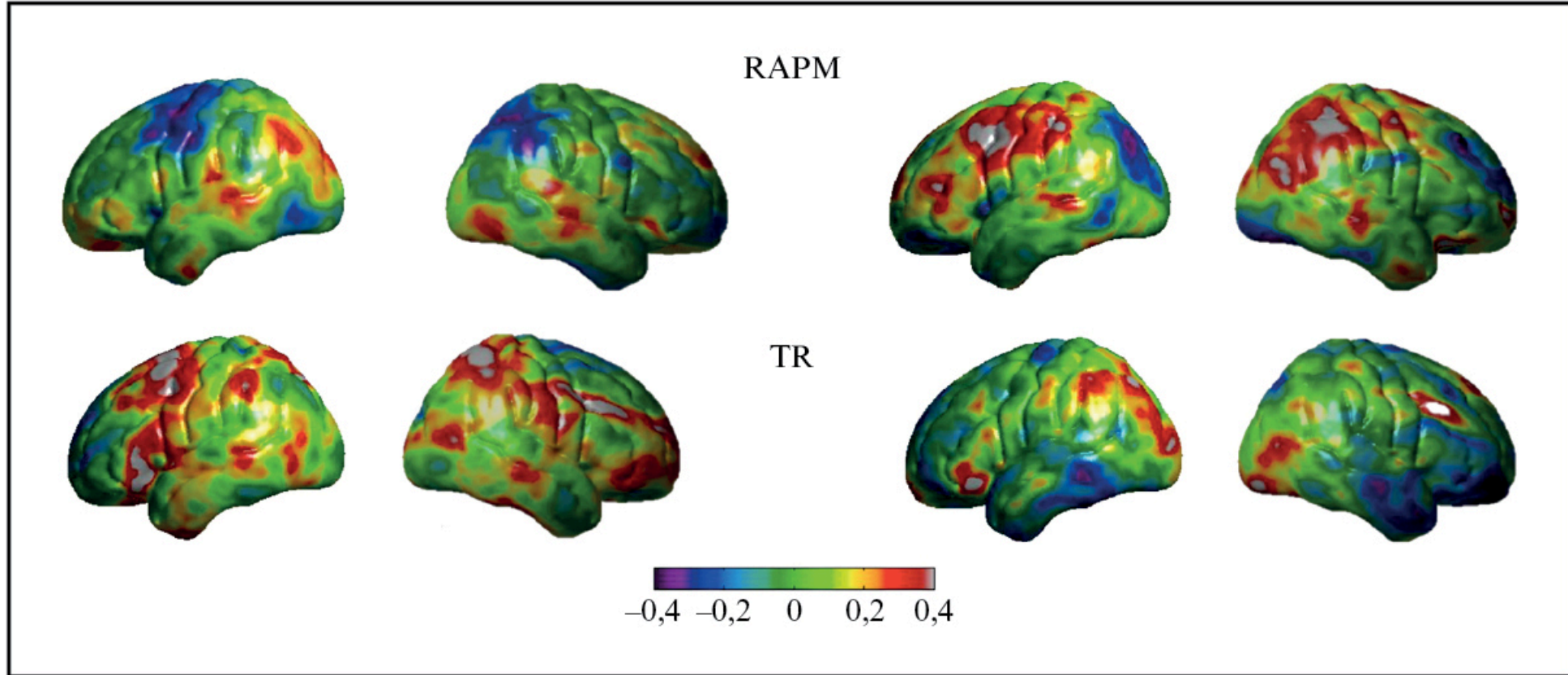


Figura 12.18**.—Izquierda: regiones de la corteza que se asocian a las diferencias de rendimiento en el test de razonamiento RAPM (Matrices Progresivas de Raven, versión avanzada) y en una tarea experimental de tiempo de reacción (TR) en un grupo de individuos. Derecha: regiones de la corteza que se asocian a las diferencias de rendimiento en esas mismas medidas, pero en otro grupo de individuos. Las correlaciones entre las medidas cerebrales y psicológicas cambian llamativamente según el grupo, a pesar de que ambos grupos de individuos han sido cuidadosamente equiparados según su rendimiento en las medidas

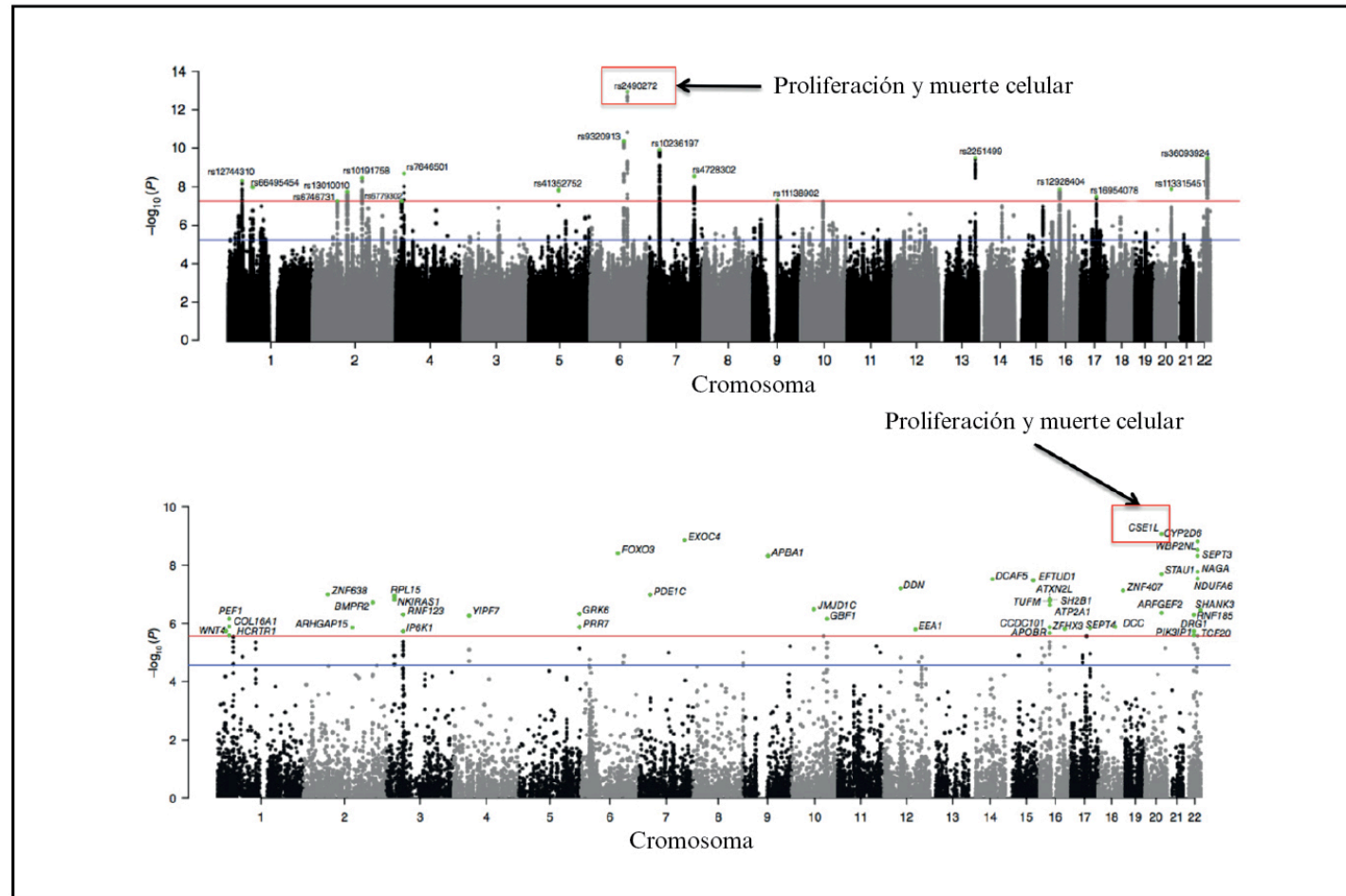


Figura 12.29**.—Arriba: valores de probabilidad para los SNP (eje Y) según su posición en el cromosoma (eje X). Las líneas roja y azul representan los distintos umbrales de significación estadística —más y menos exigente—. Los puntos verdes representan los SNP identificados con éxito. Abajo: análisis del genoma al completo (GWA, *Genome-Wide Association*) para la inteligencia y solapamiento genético con otros rasgos. Se muestran los valores de probabilidad para cada gen. Los puntos verdes representan genes significativos en el análisis GWA ($N = 78.308$) (Sniekers et al., 2017).

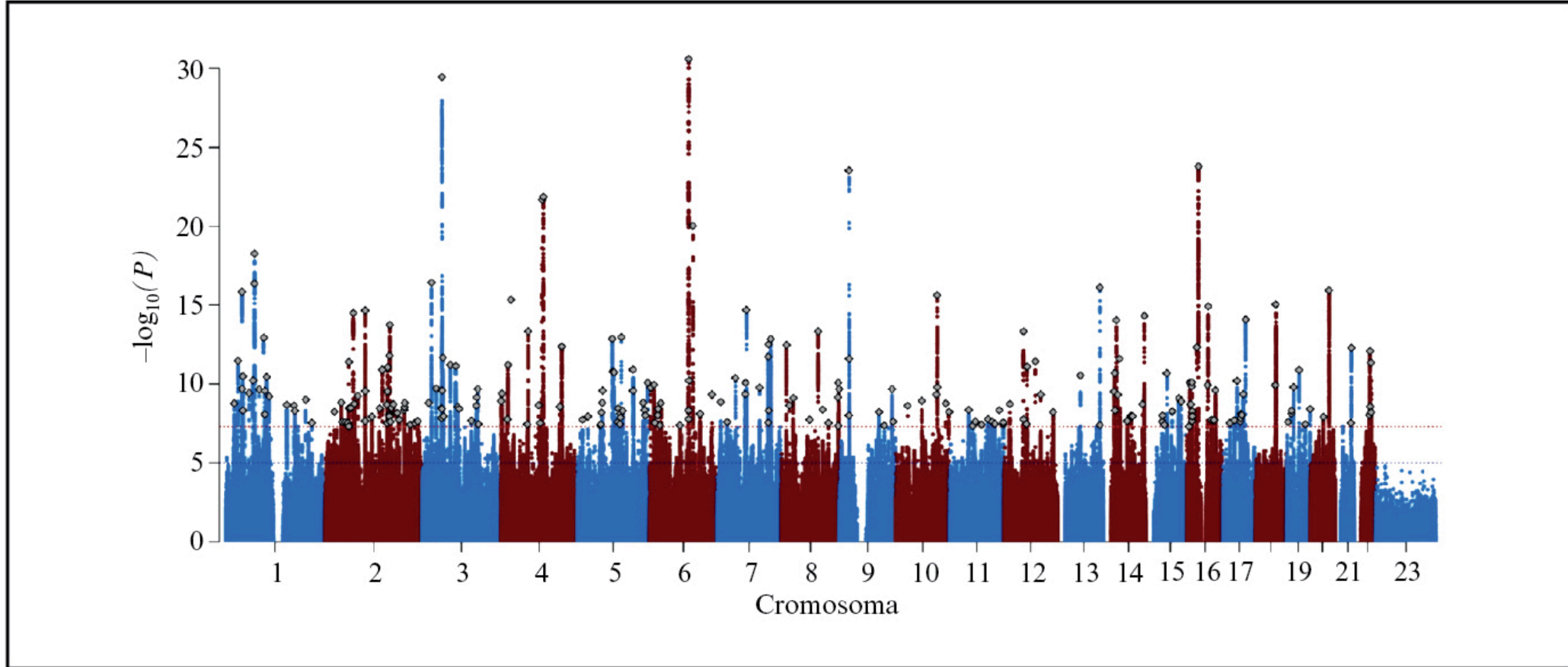


Figura 12.30**.—Asociaciones con la inteligencia basadas en los SNP del metaanálisis GWA de Savage et al. (2017) ($N = 279.930$). El Manhattan Plot presenta los valores de probabilidad de cada SNP (eje Y), así como su posición en el cromosoma (eje X). Las líneas roja y azul representan la significación estadística más y menos exigente. Los rombos destacan los SNP más relevantes.

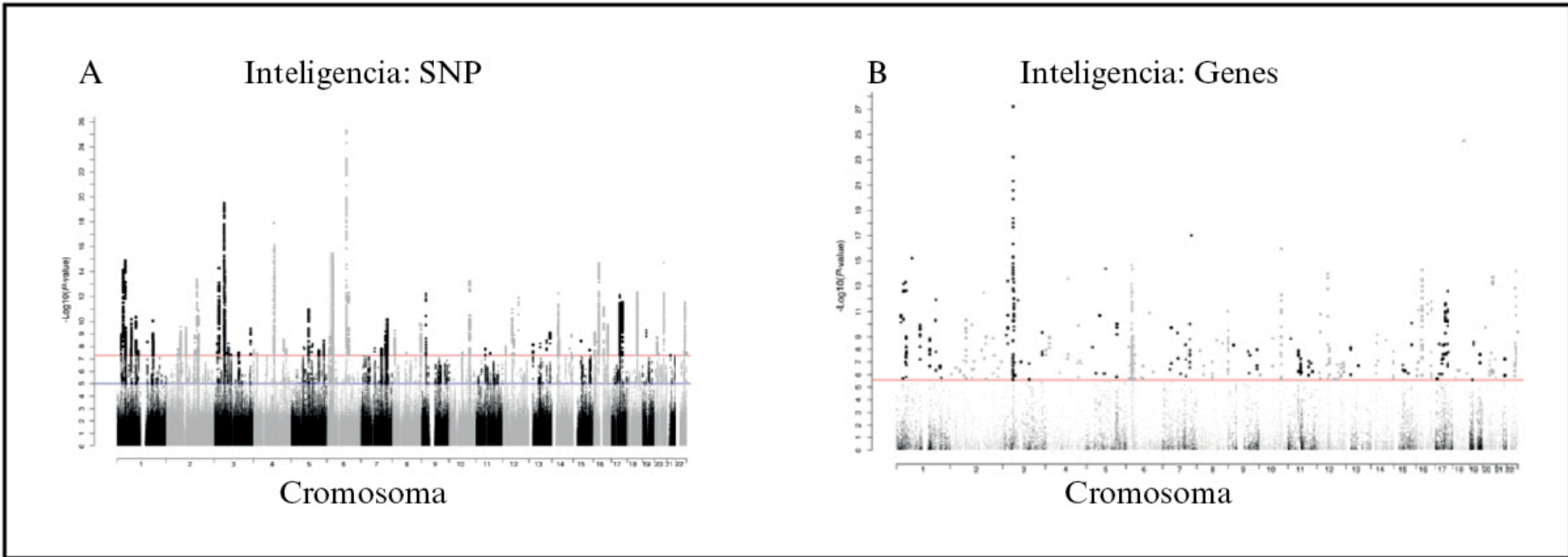


Figura 12.31**.—Resultados de asociación con la inteligencia para los SNP (A) y los genes (B) ($N = 280.360$). Las líneas roja y azul representan la significación estadística más y menos exigente (Davies et al., 2017).

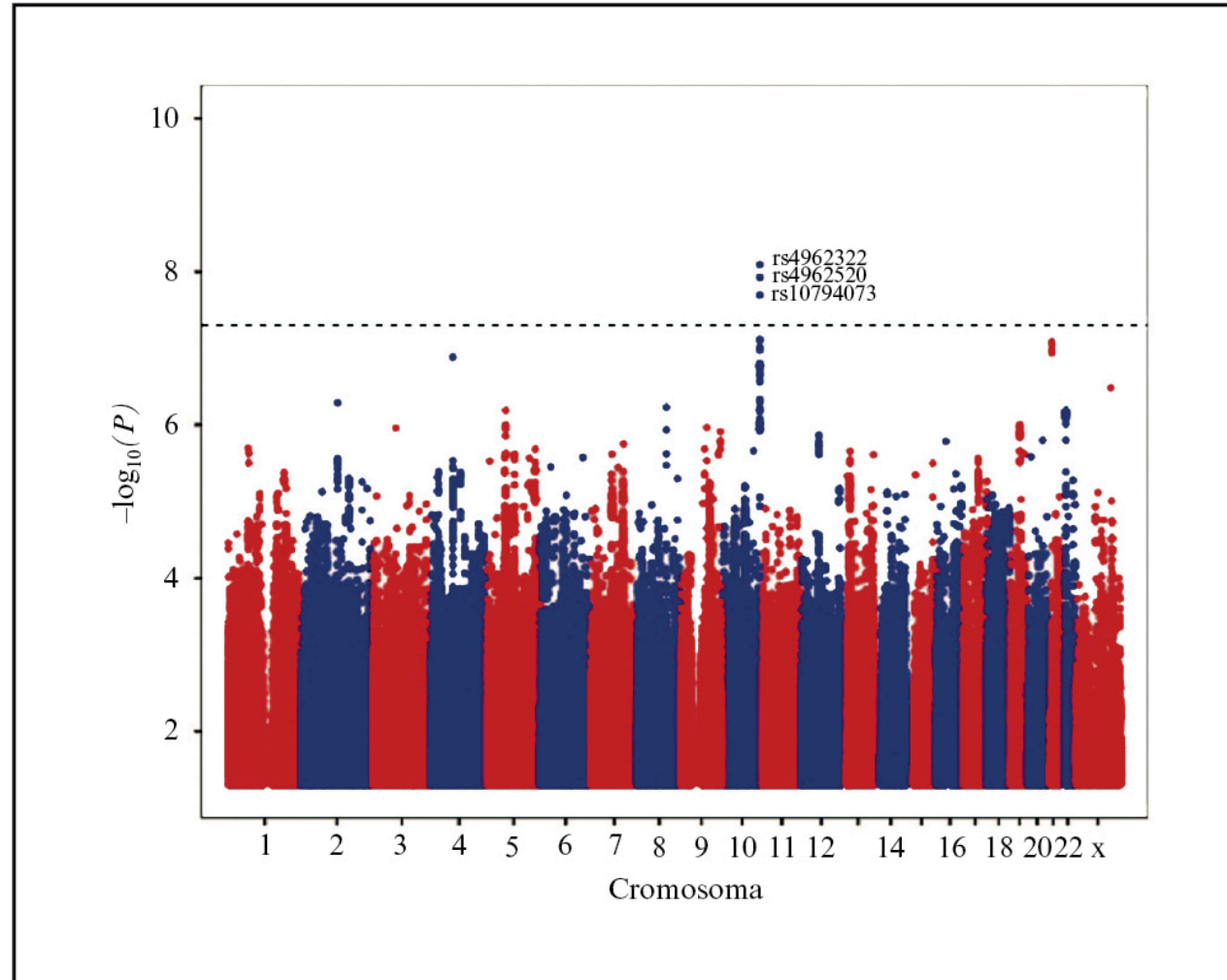


Figura 12.32**.—Manhattan Plot con los resultados del análisis de SNP en el estudio de Zabaneh et al. (2017). Únicamente se observan tres SNP con valores estadísticamente significativos.

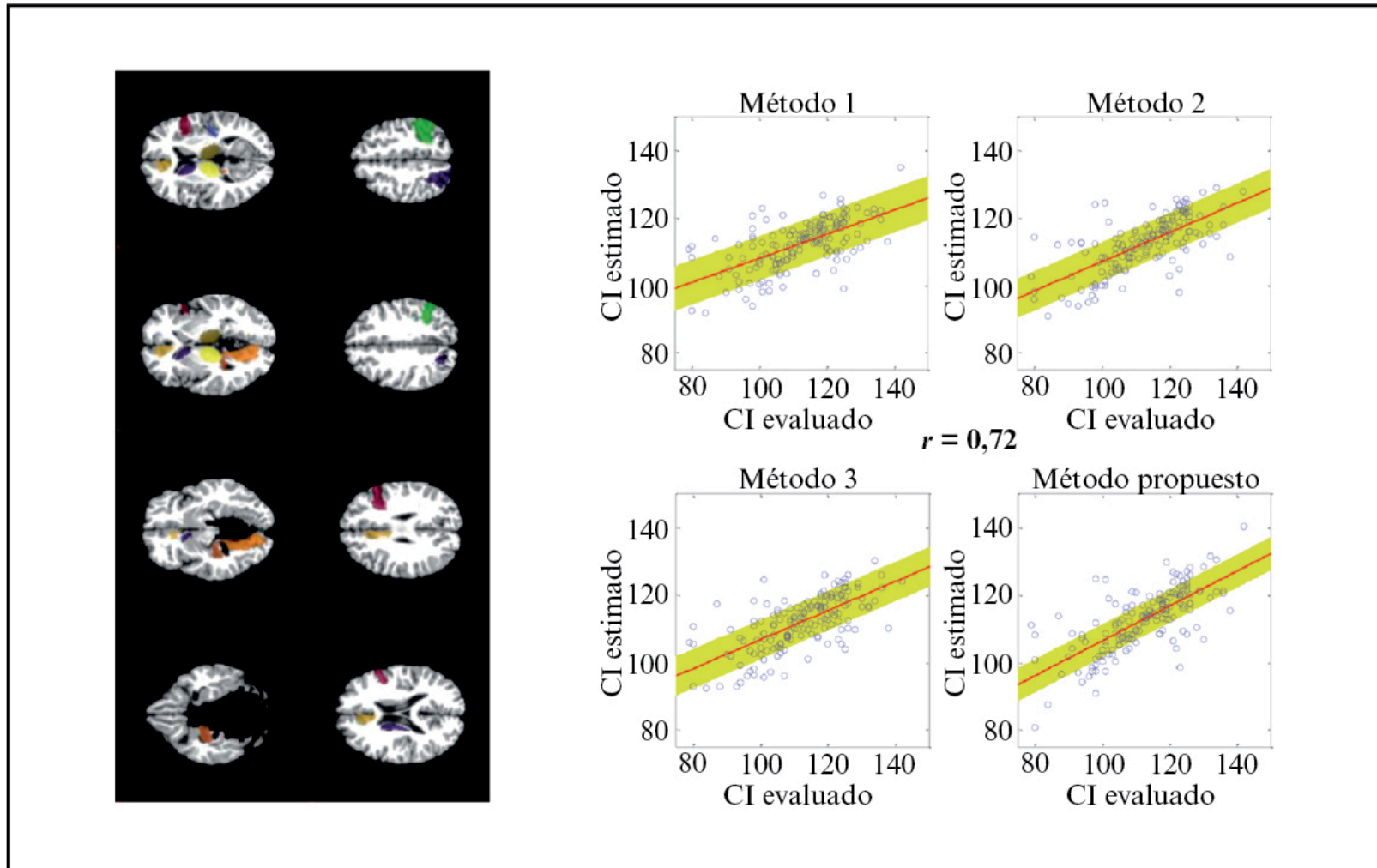


Figura 12.33**.—Izquierda: regiones usadas para predecir el nivel intelectual (CI). Derecha: regresión del CI estimado sobre el CI evaluado usando distintos métodos (Wang et al., 2015).

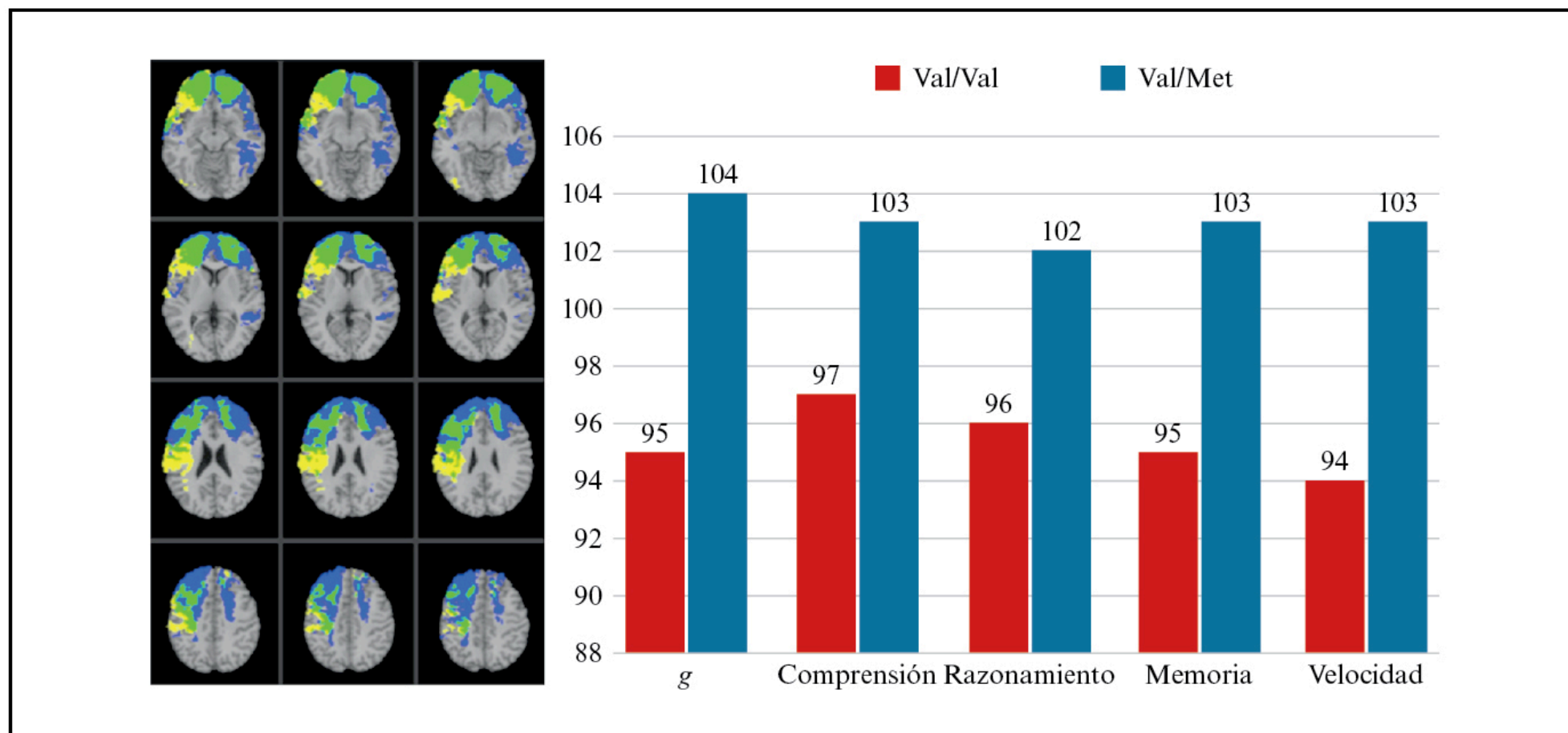


Figura 12.37**.—Izquierda: imágenes en las que se representan las lesiones cerebrales de los genotipos Val/Val (azul), Val/Met (amarillo) y solapamiento entre ambos (verde). Derecha: puntuaciones de ambos genotipos en las capacidades intelectuales valorada por el WAIS-III: *g* = inteligencia general, comprensión verbal, razonamiento abstracto, memoria operativa y velocidad mental (adaptado de Barbey et al., 2014).