

## Inteligencia general

**Fabiano de Abreu Rodrigues**  
[deabreu.fabiano@gmail.com](mailto:deabreu.fabiano@gmail.com)

**Roselene Espírito Santo Wagner**

**Natália Barth**

Centro de Pesquisas e Análises Heráclito.  
Francisco de Paula St 526, apt 402 bloco 1. Jacarepagua  
Rio de Janeiro – RJ

### RESUMEN

Algunos no tienen un desarrollo cerebral más eficiente que otros, tales variaciones están determinadas por el tipo de inteligencia de cada uno. Pero la inteligencia lógica determina el desarrollo de las demás inteligencias porque conduce a la mejora de las demás inteligencias. La psicología considera dos tipos de inteligencia que juntas conforman la g de Spearman: la inteligencia cristalizada y la fluida. La primera está relacionada con conocimiento y experiencia previos y refleja la cognición verbal, mientras que la inteligencia fluida requiere un razonamiento adaptativo en nuevas hipótesis. La inteligencia tiene una gran participación genética, y un porcentaje de los genes que realizan funciones funcionales están implicados en varias funciones neuronales, como la función sináptica y la plasticidad, las interacciones celulares y el metabolismo energético. Hay una expresión de genes asociada a las principales neuronas de la corteza y el cerebro medio. Los estudios indican que puede haber una relación de la función y la estructura de las células piramidales con la inteligencia humana en relación con el tamaño dendrítico y la velocidad del potencial de acción y el CI.

**Palabras clave:** inteligencia; cerebro; neuroanatomía.

## **General intelligence**

### **ABSTRACT**

Some do not have a more efficient brain development than others, such variations are determined by the type of intelligence of each one. But the logical intelligence determines the development of the other intelligences because it leads to the improvement of the other intelligences. Psychology considers two types of intelligence that together make up Spearman's g: crystallized and fluid intelligence. The former is related to prior knowledge and experience and reflects verbal cognition, whereas fluid intelligence fluid intelligence requires adaptive reasoning on new hypotheses. Intelligence has a large genetic involvement, and a percentage of genes that perform functional functions are involved in various neuronal functions, such as synaptic function and plasticity, cell interactions, and energy metabolism. cellular interactions and energy metabolism. There is gene expression associated with major neurons in the cortex and midbrain. Studies indicate that there may be a relationship of pyramidal cell function and structure to human intelligence in relation to dendritic size and action potential velocity and IQ.

**Keywords:** intelligence; brain; neuroanatomy.

Artículo recibido: 15 enero 2022

Aceptado para publicación: 08 febrero 2022

Correspondencia: [deabreu.fabiano@gmail.com](mailto:deabreu.fabiano@gmail.com)

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

## **INTRODUCCIÓN**

Los estudios demuestran que algunos individuos tienen un desarrollo cerebral más eficiente que otros, tales variaciones están determinadas por el tipo de inteligencia de cada uno. Sin embargo, la inteligencia lógica es determinante para el desarrollo de otras inteligencias porque conduce a la mejora de las demás inteligencias (Haier et al., 2004). Existen varios recursos para analizar la inteligencia de un individuo, como las imágenes cerebrales que investigan la estructura y funciones macroscópicas del cerebro y las asociaciones genéticas para identificar genes y loci genéticos relacionados con la inteligencia. Cuando la neuroimagen se observa, es posible identificar mejores y mayores conexiones en la región blanca y gris del cerebro (Haier et al., 2004).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Test de Coeficiente Intelectual (C.I.)**

La escala de inteligencia para adultos de Wechsler (WAIS) es una de las pruebas más utilizadas para estimar la inteligencia global (factor g). Este factor describe el comportamiento inteligente en cualquier situación. Se subdivide en inteligencia educativa, que es la capacidad de concentrarse en nuevas ideas/habilidades en determinadas situaciones, la inteligencia reproductiva que es la capacidad de recordar información ya aprendida. A través de esto es posible asociar los resultados de varias pruebas cognitivas, así como una puntuación del coeficiente intelectual (Spearman, 1904). Estas pruebas están relacionadas con personalidades específicas y corroboran los estudios de neuroimagen y genética, así como se relacionan con los niveles socioeconómicos y grupos de edad del mismo individuo evaluado (Foverskov et al., 2017).

Incluso en una edad avanzada, la inteligencia permanece estable. Se observó en una prueba de test de inteligencia general que evaluó a los mismos individuos a los 11 años y a los 90 años, demostrando una alta correlación en sus resultados (Deary et al., 2013). Un estudio realizado con gemelos demostró que la herencia de la inteligencia está en el rango del 50% al 80% y puede alcanzar el 86% para CI verbal esto ocurre debido al proceso evolutivo natural (Posthuma et al., 2001).

Un ejemplo de proceso evolutivo natural es cuando una especie más inteligente busca una pareja inteligente para procrear. Esto se debe porque nuestro código genético actúa con un instinto de supervivencia. La inteligencia fue un factor determinante para el

mantenimiento de la especie (Posthuma et al., 2001). En el mismo sentido, cuando estamos enfermos, activamos activamos nuestro instinto de supervivencia, lo que activando la región de las emociones en el cerebro, la misma región relacionada con los sentimientos (Hulshoff et al., 2006). Estos sentimientos de amor y pasión implican estructuras corticales y estructuras subcorticales: corteza insular corteza cingulada anterior, hipocampo, partes de la corteza estriada y el núcleo accumbens (Hulshoff et al., 2006).

Las conexiones de estas regiones se realizan a través de los neurotransmisores que sintetizan las neuronas y por las hormonas segregadas en el sistema neuroendocrino. La oxitocina, por ejemplo, conocida como la hormona del amor, se produce en la pituitaria anterior al lóbulo temporal, región del sistema límbico (Foverskov et al., 2017). La secreción de oxitocina tiene efectos positivos sobre el sistema inmunitario, un ejemplo de ello es cuando el cuerpo percibe una amenaza que puede ser real o ficticia, se desencadenan varios mecanismos como respuesta que ponen nervioso, neuroendocrino e inmunitario sistemas nervioso, neuroendocrino e inmunitario para que actúen conjuntamente (Foverskov et al., 2017).

Cuando el individuo tiene alguna patología, el sistema nervioso simpático envía órdenes a la médula de las glándulas suprarrenales para que segregue adrenalina, tras lo cual se activado el sistema neuroendocrino, del el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal que segrega hormonas a través de la sangre, llegando de nuevo a las glándulas suprarrenales, que al recibir la señal segregan otras sustancias, entre las que destacan; los corticosteroides y el cortisol (Karama et al., 2009).

Dichos cambios pueden provocar sentimientos oscilantes en sus picos, más agradables sensaciones de situaciones que no agradables en días normales, mezcladas con la sensación de malestar de la enfermedad. En situaciones desituaciones, se activan neurotransmisores como la dopamina se activan, que es responsable de la sensación de recompensa, que también se produce en el núcleo accumbens, región relacionada con la pasión (Karama et al., 2009).

### **Neuroanatomía de la inteligencia**

McDaniel (2005) analizó 37 estudios en los que participaron más de 1.500 individuos, con el objetivo de demostrar una relación entre el volumen cerebral in vivo y la inteligencia y encontró una correlación positiva y significativa de 0.33. En otro estudio,

que evaluó 88 estudios con más de 8.000 individuos, se encontró un coeficiente de correlación significativo, positivo y ligeramente inferior a 0,24 (Pietschnig et al., 2015). Los estudios de imágenes cerebrales con individuos con alto coeficiente intelectual mostraron un patrón distribuido de varias estructuras cerebrales que estaban relacionadas con el lóbulo intracraneal, cerebral, temporal los volúmenes del hipocampo y del cerebelo (Andreasen et al., 1993).

La morfometría basada en vóxeles (VBM) demostró correlaciones entre inteligencia y el grosor cortical que en múltiples áreas de asociación de los lóbulos frontales y asociación del lóbulo temporal (Hulshoff Pol et al., 2006; Narr et al., 2007; Choi et al., 2008; Karama et al., 2009). Este modelo evolucionó hacia estudios con resultados en el campo ocular frontal, área orbitofrontal, un gran número de áreas en el lóbulo lóbulo, el giro temporal inferior y medio, corteza parahipocampal y corteza de asociación corteza de asociación auditiva (Narr et al., 2007 hoi et al., 2008; Colom et al., 2009; hoi et al, 2008; Colom et al., 2009).

La materia gris cambia de volumen a lo largo de la infancia, hasta la edad adulta, donde se ve influenciada por el aprendizaje, las diferencias hormonales, la experiencia y la la edad. Estos cambios pueden reflejar reordenación de las dendritas y las sinapsis entre las neuronas (Gogtay et al., 2004).

Cuando el individuo adquiere una nueva capacidad, se producen varios cambios estructurales cambios estructurales transitorios y selectivos en las áreas cerebrales áreas cerebrales asociadas (Draganski et al., 2004).

Las diferencias de género y edad inducen estructuras cerebrales y pueden afectar a las áreas corticales asociadas a la inteligencia (Haier et al., 2005). En relación con los varones, la materia gris frontoparietal está relacionada con la capacidad cognitiva general. En las mujeres, hay existen asociaciones con la eficiencia de la materia blanca y el volumen total de la materia gris (Ryman et al., 2016).

Por lo tanto, las mujeres demuestran una asociación significativa asociaciones en el grosor de la materia gris materia gris en las cortezas de asociación prefrontal y asociación temporal, así como los hombres presentan asociaciones, especialmente en las córtex de asociación temporal-occipital (Narr et al., 2007). En un estudio reciente en el que morfometría basada en la superficie (BMS) se en lugar de VBM, se produjeron diferencias sustanciales diferencias en la estructura del cerebro, pero el rendimiento

cognitivo no estaba el rendimiento cognitivo no se relacionó con la variación estructural del cerebro y entre géneros (Escorial et al., 2015).

El aumento del volumen de la materia gris en los individuos más jóvenes puede observarse con un adelgazamiento sostenido en el período de la pubertad (Bourgeois et al., 1994). En niños con mayor coeficiente intelectual, se informó que la corteza en la fase inicial era acelerada y prolongada, seguida de un aumento cortical e igualmente vigoroso adelgazamiento cortical en la adolescencia temprana (Shaw et al., 2006).

### **Tipos de inteligencia**

La psicología considera dos tipos de inteligencia que en conjunto conforman Spearman: la inteligencia cristalizada y la fluida cristalizada y fluida. La primera está relacionada con los conocimientos y experiencias previas y refleja la cognición verbal, mientras que la inteligencia fluida requiere un razonamiento adaptativo en nuevas situaciones nuevas (Carroll, 1993; Engle et al., 1999). La inteligencia cristalizada, caracterizada por la capacidad verbal, está influye la estructura cortical y el grosor cortical en las zonas laterales de los lóbulos temporales y el polo temporal (Choi et al., 2008; Colom et al., 2009). Mientras que las áreas parietales (área 40 de Brodman) exponen el solapamiento de su implicación en la inteligencia cristalizada y otros tipos de inteligencia. El área temporal de Brodman 38 está implicada únicamente en la inteligencia cristalizada (Gainotti, 2006).

La corteza frontal lateral está relacionada con el razonamiento, la atención y la memoria, estando relacionada con la inteligencia fluida, así como el lóbulo parietal. En un estudio sobre la inteligencia fluida utilizando las Matrices Progresivas de Raven, se comprobó la activación de varias áreas del hemisferio izquierdo, en particular la corteza córtex. Las personas con una mayor inteligencia tienen actividad neural en las regiones prefrontales y parietales laterales (Gray et al., 2003).

Ohtani et al. (2014) demostraron que las mediciones del volumen de materia gris de dos áreas frontales, la orbitofrontal (OFC) y la corteza cingular anterior (rACC), se complementaban con la conectividad de la materia blanca entre estas regiones. Asociado a esto, el volumen de la materia gris izquierda y la materia blanca conectividad entre la región posterior izquierda orbitofrontal izquierda y el rACC demostraron que hasta el 50% de la varianza de la inteligencia general, principalmente en el córtex prefrontal en relación con su estructura, función y conectividad están

relacionadas con la inteligencia general, concretamente la capacidad de y la memoria (Ohtani et al, 2014).

### **Influencia del ADN y los genes**

Los GWAS que son estudios de asociación entre fenotipos y genotipos utilizados para los análisis de inteligencia, demuestran que los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) cuando se asocian con la inteligencia se insertan en un 51,3% en las zonas intrónicas y en el 33,4% en las intergénicas, pero solo el 1,4% son exónicos (Savage et al., 2018).

Corroborando lo anterior, los estudios evaluaron las mismas asociaciones, pero en regiones de genes no codificantes, con lo que el genoma sea el responsable de influir en los cambios en la actividad sináptica y puede desarrollar una gran fuerza en la evolución en relación con la capacidad cognitiva (Hardingham et al., 2018).

### **Materia blanca**

La sustancia blanca se compone de los axones que transportan información de una región del cerebro a otra, siendo la integridad de los tractos de la sustancia blanca, siendo esencial para la función cognitiva normal. Específicamente de la materia blanca se asocian con trastornos hereditarios generales, cognitivos y psicopatológicos. cognitivos y psicopatológicos factores hereditarios (Alnæs et al., 2018).

A lo largo del proceso de maduración en los niños, la estructura de la materia blanca demuestra

asociaciones con la inteligencia. En un estudio con una muestra de población de 778 niños de 6 a 10 años, la microestructura de la materia blanca de la materia blanca se asoció con la inteligencia no verbal y la capacidad de visión espacial a pesar de la edad (Muetzel et al, 2015).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

No sólo el volumen y el grosor de la materia gris del cerebro, son los cuerpos de las neuronas, como la integridad y la función de la materia blanca en el temporal, frontal, parietal, axones mielinizados, está relacionada con la inteligencia.

La inteligencia tiene una gran participación genética participación genética, siendo un porcentaje de genes que producen proteínas funcionales implicadas en varias funciones neuronales, incluyendo la función sináptica y la plasticidad, las interacciones celulares y el metabolismo de la energía. Hay una expresión de genes asociados a las principales

neuronas de la corteza y el cerebro medio. Haier et. al, 2014, realizaron un estudio con células de la región del lóbulo temporal (responsable de la memoria, el reconocimiento de señales y idiomas, que se asocian a la inteligencia) de 35 individuos, que habían realizado el test de CI y habían obtenido una alta puntuación, y demostraron una relación entre la función y la estructura de la célula piramidal y la inteligencia relacionada con el tamaño dendrítico y la velocidad del potencial de acción y el coeficiente intelectual.

Así, la integridad de múltiples tractos de materia blanca en el fascículo uncinado derecho que conecta partes del lóbulo temporal con el lóbulo frontal es crucial para definir la inteligencia, y daño en este pasaje está comprobado en individuos con retraso mental y buena conexión en individuos con alto COEFICIENTE INTELECTUAL.

Según Souza et al. (2002), la inteligencia general no puede atribuirse a una región específica, esta afirmación se hace a través de estudios de neuroimagen de neuroimagen. La misma incluye una red de regiones como la corteza prefrontal dorsolateral, el lóbulo parietal y la corteza cingulada anterior, múltiples regiones dentro de los lóbulos temporal y lóbulos occipitales y los principales de la materia blanca. Las áreas frontales y parietales están relacionadas con inteligencia fluida, la capacidad de pensar y razonar de forma abstracta y resolver problemas, los lóbulos temporales en la inteligencia cristalizada, que implica el conocimiento que viene de un aprendizaje previo y de experiencias pasadas, y la integridad de la materia blanca en la velocidad de procesamiento que define el volumen de la materia gris. Como se define en la inteligencia del DWI (Rodrigues, 2021), la región del lado izquierdo de la corteza prefrontal, relacionada con la capacidad lógica, independientemente de los conocimientos adquiridos, se relaciona con las pruebas de coeficiente intelectual, es un precursor del desarrollo cognitivo general y la inteligencia es también el resultado de la integridad en la participación de las neuronas, las sinapsis y su composición genética.

La corteza prefrontal actúa como un centro de distribución de datos donde vigila e influye en otras regiones del cerebro, la capacidad de resolver problemas lógicos en situaciones inusuales, independientemente de los conocimientos adquiridos ya define a esta región como líder intelectual y gestor de toda la inteligencia.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Alnæs, D., Kaufmann, T., Doan, N. T., Córdova-Palomera, A., Wang, Y., Bettella, F., ... & Westlye, L. T. (2018). Association of heritable cognitive ability and psychopathology with white matter properties in children and adolescents. *JAMA psychiatry*, 75(3), 287- 295.
- Andreasen, N. C., Flaum, M., Swayze, V., O'Leary, D. S., Alliger, R., Cohen, G., ... & Yuh, W. T. (1993). Intelligence and brain structure in normal individuals. *American Journal of Psychiatry*, 150, 130-130. Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies* (No. 1). Cambridge University Press.
- Colom, R., Haier, R. J., Head, K., Álvarez- Linera, J., Quiroga, M. Á., Shih, P. C., & Jung, R. E. (2009). Gray matter correlates of fluid, crystallized, and spatial intelligence: Testing the P-FIT model. *Intelligence*, 37(2), 124-135.