

# D

## **Demencia Frontotemporal: Aportes del Dr. Francisco Lopera Restrepo**

Margarita Giraldo Chica y Yamile Bocanegra García

Grupo de Neurociencias de Antioquia, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia.  
Medellín, Colombia.

### **Nota del Autor**

Yamile Bocanegra García  <https://orcid.org/0000-0003-3064-2509>

Correspondencia relacionada con este artículo deberá dirigirse Yamile Bocanegra García.  
Grupo de Neurociencias de Antioquia, Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina. Medellín,  
Colombia. Correo electrónico: [yamilebocanegra@gmail.com](mailto:yamilebocanegra@gmail.com)

## Resumen

El Dr. Francisco Lopera Restrepo es un referente internacional en el estudio y tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Sus principales investigaciones estuvieron relacionadas con la Enfermedad de Alzheimer Autosómica Dominante; sin embargo, durante su trayectoria académica también se dedicó al estudio de otras demencias como la Demencia Frontotemporal (DFT). Su incursión en el campo de la DFT inició con el análisis de casos clínicos, los cuales siempre abordó con una capacidad de asombro excepcional. Además, dado su deseo por conocer la relación entre el cerebro y el lenguaje, tuvo un interés especial en analizar las presentaciones lingüísticas de la DFT. Posteriormente, contribuyó a la descripción clínica de grupos de pacientes y en particular orientó sus esfuerzos a la caracterización genética de estos casos y a la búsqueda de grupos familiares con DFT. Durante su trayectoria, enfatizó la importancia de trabajar en conjunto con los pacientes, familias, así como de establecer colaboraciones académicas para avanzar en la ciencia. Sus contribuciones son invaluable, no sólo en el campo de la investigación, sino también en la formación académica de profesionales y en el acompañamiento a pacientes y a familiares. El objetivo del presente trabajo es realizar una descripción de los trabajos del Dr. Lopera en el campo de la DFT que fueron desarrollados durante su liderazgo como coordinador del Grupo de Neurociencias de Antioquia (GNA).

*Palabras clave:* Demencia frontotemporal, Francisco Lopera, análisis de casos, lenguaje

## Frontotemporal Dementia: Contributions from Dr. Francisco Lopera Restrepo

### Abstract

Dr. Francisco Lopera Restrepo is an international reference in the study and treatment of neurodegenerative diseases. His main research was related to Autosomal Dominant Alzheimer's Disease; however, during his academic career he also had an interest in studying other dementias such as Frontotemporal Dementia (FTD). His foray into the field of FTD began with the analysis of clinical cases, which he always approached with an exceptional capacity for wonder. Furthermore, given his desire to understand the relationship between the brain and language, he had a special interest in analyzing the linguistic presentations of FTD. Later, he contributed to the clinical description of groups of patients and in particular directed his efforts to the genetic characterization of these cases and the search for family groups with FTD. During his career, he emphasized the importance of working together with patients and families, as well as establishing academic collaborations to advance science. His contributions are invaluable, not only in the field of research, but also in the academic training of professionals and in the support of patients and their families. The objective of this paper is to describe Dr. Lopera's work in the field of FTD that was developed during his leadership as coordinator of the Antioquia Neurosciences Group (GNA).

*Keywords:* Frontotemporal dementia, Francisco Lopera, case analysis, language

## Demencia Frontotemporal: Aportes del Dr. Francisco Lopera Restrepo

### Introducción

*“Es importante la capacidad de asombro por las cosas simples y elementales de la vida cotidiana. Cuando se tiene ese privilegio, necesariamente surge una cadena interminable de preguntas que requieren ser respondidas a través de la investigación”*  
Francisco Lopera

El interés del Dr. Lopera por estudiar la DFT inició aproximadamente en la década de los 90's con la descripción semiológica de casos clínicos que abordaba en espacios de Staff clínico-académicos en el GNA. Su fascinación por el lenguaje también lo llevó a publicar los primeros reportes de caso de demencia semántica y a revisar la literatura acerca de cómo el cerebro procesa las palabras. Siguiendo la misma línea metodológica que llevaba en sus investigaciones de Enfermedad de Alzheimer Autosómico Dominante (EAAD), también se interesó por la caracterización de grupos familiares con DFT. Este enfoque permitió la identificación de mutaciones asociadas a DFT en participantes y familias distribuidas en diferentes partes de Colombia. Adicionalmente, el Dr. Lopera siempre resaltó la importancia de aprender no solo de los pacientes, sino también de colegas y enfatizó la necesidad de realizar trabajos colaborativos para avanzar en la ciencia. Aquí, queremos describir algunos de estos hallazgos que fueron desarrollados durante su liderazgo como coordinador del GNA.

### Un Poco de Historia

El trabajo con los pacientes con DFT en el GNA inició con los mismos lineamientos que el Dr. Lopera había trazado en la investigación de la Enfermedad de Alzheimer (EA) de inicio precoz: analizar casos individuales, realizar la genealogía correspondiente, tomar una muestra de sangre y hacer valoraciones neurológicas y neuropsicológicas periódicas. Este enfoque no solo incluía a los sujetos afectados, sino también a los miembros asintomáticos de la familia, independientemente de si portaban o no la mutación en estudio. Para el Dr. Lopera, realizar el seguimiento a los sujetos asintomáticos de la misma familia era la mejor forma de conocer la evolución natural de la enfermedad y comprender los estadios preclínicos. Asimismo, consideraba que la evaluación de familiares no portadores representaba el mejor grupo control, ya que compartían condiciones socioeconómicas, culturales y educativas comparables.

El primer caso de DFT publicado en el GNA correspondió a un paciente con la variante lingüística. El Dr. Lopera tenía una amplia experiencia, aprendida del Dr. Alfredo Ardila, en el manejo de pacientes afásicos debido a enfermedad cerebrovascular, traumatismo encefalocraneano o tumores cerebrales. Aunque la atención de los primeros casos de afasia progresiva primaria (APP) supuso un cambio de paradigma, la evaluación y el diagnóstico que el Dr. Lopera realizaba en estos pacientes siempre estuvieron fundamentados en el marco conceptual de las afasias desarrollado por el Dr. Ardila.

En la década de los 80's, el Dr. Lopera, apasionado por el estudio del lenguaje, comenzó a trabajar de manera interdisciplinaria con el servicio de fonoaudiología. Destacó la importancia de esta disciplina en el diagnóstico del tipo de afasia y respaldó el desarrollo de planes de rehabilitación individual para los pacientes.

### ***Interés por el Lenguaje***

Como se mencionó anteriormente, el Dr. Lopera siempre tuvo un gran interés en el estudio del lenguaje. En los inicios de su carrera académica, publicó trabajos sobre la descripción semiológica de las afasias y su evaluación (Lopera, 1987). Adicionalmente, tuvo un interés particular en los aspectos evolutivos y genéticos del lenguaje, y de manera especial, lo asombraba el conocimiento relacionado de cómo el cerebro procesa las palabras (Lopera, 2007, 2016). Estos temas eran el insumo de sus revisiones de tema y de las cátedras que impartía en la Facultad de medicina de la Universidad de Antioquia, en el programa de Maestría de neuropsicología de la Universidad San Buenaventura y en otros programas de formación académica.

Este interés académico por el lenguaje era alimentado por su práctica clínica. Para él, la atención de pacientes hacía parte fundamental de su praxis profesional. Siempre enfatizó la importancia de articular el conocimiento científico con la práctica clínica, pero, sobre todo, nos enseñó el valor de la semiología a través de la observación clínica para comprender el funcionamiento del cerebro. En particular, la atención de pacientes con APP, variante semántica le permitía asombrarse y comprender cómo el cerebro procesa las palabras. En sus inicios, cuando tenía la posibilidad de analizar estos casos, promovía espacios de staff clínico-académicos en el GNA, con el fin de que su equipo de trabajo aprendiera de la experiencia con los pacientes y se mantuviera en constante actualización.

### ***La Importancia del Análisis de Caso***

La capacidad de asombro del Dr. Lopera era tan grande, que consideraba cada caso como *único*. Sus historias clínicas siempre estuvieron enriquecidas con relatos detallados de los pacientes y familiares, lo que permitía explorar la semiología clínica, más allá de los síntomas evidentes. Cuando un paciente era presentado en staff y no se lograba un diagnóstico probable por lo atípico del caso, su enseñanza siempre fue considerar como última opción que esas manifestaciones correspondían a un cuadro conversivo o psiquiátrico; en lugar de ello, enfatizaba que las diferencias individuales o signos de atipicidad podían mostrar otras posibilidades de manifestación de las enfermedades neurológicas y fue así cómo se inició la identificación de pacientes con EA de curso atípico de inicio precoz, o con manifestaciones comportamentales similares a la DFT.

Aunque muchas de sus investigaciones incluyeron muestras grupales, nunca descartó la importancia del estudio de caso  $n = 1$ . Una muestra de ello fueron sus últimos trabajos, en los cuales contribuyó al descubrimiento de variantes genéticas protectoras en casos atípicos de familias con EAAD (Arboleda-Velasquez et al., 2019; Lopera et al., 2023). Estos hallazgos lo llevaron a plantear la hipótesis de que puede ser posible identificar variantes protectoras en otras demencias, como la DFT y CADASIL. Por esto, en sus últimos años formuló proyectos de investigación sobre resiliencia cognitiva y resistencia a enfermedades neurodegenerativas, líneas de trabajo que el GNA continúa explorando en colaboración con otros grupos de investigación.

### ***Los Primeros Reportes***

El Dr. Lopera siempre destacó la importancia de reportar casos atípicos o poco frecuentes y motivó a sus colegas y estudiantes a publicar los estudios de caso único o series de pacientes.

En el año 2005 se describió el caso de una paciente con APP variante semántica; se trataba de una mujer con un cuadro progresivo de dos años de evolución caracterizado inicialmente por dificultades en la denominación y en la comprensión, seguido de cambios comportamentales, alteración de la memoria e impacto funcional; los hallazgos radiológicos de la paciente sugirieron atrofia temporal izquierda e hipocampal ipsilateral e hipometabolismo del plano temporal anterior izquierdo (Ríos-Romenets et al., 2005). Por otro lado, en el año 2016, se publicaron dos casos atípicos de DFT con variante anatómica derecha, en los que se describieron presentaciones no lingüísticas, caracterizados por agnosia topográfica, desorientación espacial, prosopagnosia además de sintomatología frontal (Ramírez et al., 2016).

### **Los Primeros Proyectos Observacionales**

Paralelo a la investigación de pacientes con EAAD, el Dr. Lopera se interesó por caracterizar otros grupos poblacionales de enfermedades neurodegenerativas, incluidos aquellos con DFT. Su idea partía de realizar descripciones de perfiles neuropsicológicos, clínicos y genéticos con el fin mejorar la precisión diagnóstica en el ámbito clínico.

En el año 2013 se iniciaron las primeras descripciones neuropsicológicas de pacientes con variante comportamental y lingüística (Quiroz et al., 2013). Posteriormente, en el año 2021 se realizó un estudio que tenía como objetivo evaluar cuál de los test en español, frecuentemente usados en la evaluación de pacientes con demencia, podía discriminar entre la variante comportamental y lingüística de la DFT ( $n = 50$ ). Los resultados mostraron que la combinación de test de funciones ejecutivas (e.g., perseveraciones del WCST), los subtest de lenguaje del MoCa Test y los errores durante la ejecución de tareas de fluidez fonológica y denominación, predijeron la clasificación de los grupos, especialmente el de los pacientes con variante comportamental (Velilla et al., 2021).

En el año 2022 se evaluó el impacto del estigma familiar, de las condiciones clínicas del paciente y de los factores socioeconómicos sobre la calidad de vida y condiciones psicológicas de cuidadores de pacientes con DFT, EAAD y EA de inicio tardío ( $n = 150$ ). Los resultados indicaron que los cuidadores de pacientes con EAAD presentaron mayor frecuencia de factores de riesgo socioeconómico, mientras que los cuidadores de pacientes con DFT presentaron niveles más altos de estigma familiar y condiciones psicológicas negativas como síntomas ansiedad. Además se encontró que el estigma familiar fue el factor más importante asociado a un mayor riesgo de carga del cuidador y a una disminución en su calidad de vida después de controlar variables como edad, educación, tipo y estadio de demencia (Velilla et al., 2022).

### **En Búsqueda de Familias**

El Dr. Lopera siempre resaltó el rol de la genética en las enfermedades neurodegenerativas. Por esto, extendió el enfoque metodológico que utilizaba en sus investigaciones de EAAD a otras enfermedades neurodegenerativas incluyendo la DFT. Insistía en la importancia de que todos los pacientes y participantes atendidos en el GNA contaran con una evaluación médica y neuropsicológica, además de una muestra de sangre y un estudio genealógico. Este enfoque permitió identificar mutaciones asociadas a la DFT en pacientes y familias de diversas regiones de Colombia, así como descubrir otras variantes genéticas asociadas a distintas enfermedades neurodegenerativas.

En el año 2013 se describió en Antioquia, Colombia, una extensa familia consanguínea con DFT variante conductual. Los individuos afectados presentaron cambios en el comportamiento y la personalidad entre los 45 y 50 años de edad. La secuenciación del exoma identificó una mutación en el gen *TREM2* (p.Trp198X); además, los autores también reportaron la variante p.Arg47His en *TREM2* en casos patológicamente confirmados de EA esporádica (Giraldo et al., 2013). Los autores sugirieron que la carga mutacional de *TREM2* puede servir como un factor de riesgo para la enfermedad neurodegenerativa en general.

Continuando con la búsqueda de familias y casos asociados a mutaciones específicas, en el año 2021 se caracterizaron 15 portadores de la mutación en *MAPT* P397S. Los participantes sintomáticos ( $n = 6$ ) tuvieron una edad media de inicio de los síntomas alrededor de los 50 años, caracterizados por cambios comportamentales, seguido de disfunción ejecutiva, alteraciones de la memoria, del lenguaje y afectación funcional. Dos de los pacientes sintomáticos habían tenido trastornos de la personalidad y problemas de conducta como rasgos premórbidos. Llamativamente, en comparación con el grupo de no portadores, los participantes portadores asintomáticos mostraron diferencias estadísticamente significativas en medidas frontales años antes del inicio de los síntomas (Zuluaga-Castaño et al., 2021).

En el 2022 se publicaron los hallazgos de un gran proyecto que analizó los genomas de 900 individuos colombianos, incluyendo pacientes con EA ( $n = 376$ ), degeneración lobar frontotemporal/enfermedad de la neurona motora (DLFT-ENM) ( $n = 197$ ), demencia de inicio temprano no especificada ( $n = 73$ ) y participantes sanos ( $n = 254$ ). Se identificaron 21 variantes patogénicas en genes relacionados con EA y DLFT. Se identificaron 11 variantes deletéreas en el gen de la presenilina 1 (*PSEN1*) y la mayoría de los individuos con formas genéticas de DLFT-ENM tuvieron variantes deletéreas en *MAPT* y *TARDBP* (Acosta-Uribe et al., 2022).

### **Hallazgos Inesperados**

En el año 2022, el GNA reportó la presencia de una mutación en el gen *PSEN* (P284L) asociada a paraparesia espástica (Acosta-Uribe et al., 2022). El estudio de esta familia afectada se extendió y en el año 2024 se publicó un artículo en el que se describe la evolución clínica a Esclerosis lateral primaria con hallazgos neuropatológicos de EA (Acosta-Uribe et al., 2024). El hallazgo de una mutación en *PSEN1* realmente fue algo inesperado ya que esta familia estaba siendo estudiada en el proyecto DFT – Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y su cuadro clínico, aunque tenía el patrón de herencia autosómico dominante, no correspondía al cuadro clínico típico de EA de inicio precoz.

### **Trabajos Colaborativos**

*“Ni los científicos solos, ni las familias solas podrían encontrar una solución a la enfermedad de Alzheimer, pero juntos podemos”.*

*Francisco Lopera*

Esta frase quizás refleja con claridad la línea de pensamiento del Dr. Lopera; para él, el trabajo colaborativo entre familias, pacientes y científicos es el mejor camino para avanzar en ciencia. Su capacidad de escucha y apertura a distintos actores de la investigación le permitieron formular preguntas con una perspectiva amplia y profunda.

Durante su trayectoria realizó colaboraciones con Intellectus del Hospital Universitario San Ignacio de Bogotá y con el Grupo de Neurociencias de la Universidad Nacional, facilitadas por la Dra. Diana Matallana y la Dra. Patricia Montañez. Estas alianzas fueron fundamentales en la formación de profesionales y jóvenes investigadores del GNA, especialmente en el ámbito de la clínica y evaluación de pacientes con DFT.

El Dr. Lopera también mantuvo una estrecha colaboración con la Dra. Yakeel Quiroz, líder del *Centro Multicultural de Evaluación e Investigación (MARC)*, el *Programa Multicultural para la Prevención de Alzheimer (MAPP)* y el *Laboratorio de Neuroimágenes y Demencia Familiar* del Hospital General de Massachusetts.

En sus últimos años, participó en consorcios internacionales y en diversos proyectos sobre la genética de enfermedades neurodegenerativas, incluida la DFT. En 2021, el GNA, bajo su liderazgo, inició su colaboración con *RedLat* (consorcio multicéntrico para expandir la investigación en demencia en América Latina) (Ibanez et al., 2021). Desde entonces, el GNA ha reclutado más de 700 participantes, incluyendo personas con demencia asociada a EA y DFT, familiares y controles. En esta misma línea, continuó su trabajo colaborativo con el equipo del Dr. Kennet Kosik de la Universidad de California, ampliando los estudios genéticos más allá de la EA hacia otras enfermedades neurodegenerativa (Acosta-Uribe et al., 2022). Finalmente, en el 2024 el Dr. Lopera dio inicio al estudio *Denali* en el GNA el cual está dirigido a reclutar participantes con DFT que presentan mutaciones en el gen GRN que codifica la proteína progranulina, quienes pueden ser posibles candidatos a ensayos clínicos.

Desde el punto de vista de la apropiación social del conocimiento, el Dr. Lopera fomentó grupos de apoyo para pacientes y familiares de pacientes con demencia, así como la vinculación de pacientes a actividades de estimulación cognitiva y talleres de bienestar. También lideró la iniciativa "*Cuidarme Cuidarte*" con la idea de promover una ciencia basada en la empatía. Esta propuesta ha sido acogida por cientos de pacientes y familias, quienes, además de comprometerse con la investigación, se han convertido en multiplicadores del conocimiento.

### **Continuando con el Legado del Dr. Lopera**

Los estudiantes y profesionales que tuvimos el privilegio de trabajar junto al Dr. Francisco Lopera Restrepo, estamos profundamente agradecidos por sus invaluable enseñanzas y por el ejemplo que nos ha dejado. Su dedicación a la investigación, su pasión por el conocimiento y su firme compromiso con el bienestar de los pacientes y familias continúan siendo una fuente de inspiración para todos nosotros. Su legado, construido con rigor científico y vocación humanista, perdurará en el tiempo, y su obra seguirá inspirando y guiando a futuras generaciones. El Grupo de Neurociencias de Antioquia continuará trabajando para honrar su legado.

## Referencias

- Acosta-Uribe, J., Aguillón, D., Cochran, J. N., Giraldo, M., Madrigal, L., Killingsworth, B. W., Singhal, R., Labib, S., Alzate, D., Velilla, L., Moreno, S., García, G. P., Saldarriaga, A., Piedrahita, F., Hincapié, L., López, H. E., Perumal, N., Morelo, L., Vallejo, D., Solano, J. M., ... Kosik, K. S. (2022). A neurodegenerative disease landscape of rare mutations in Colombia due to founder effects. *Genome Medicine*, 14(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13073-022-01035-9>
- Acosta-Uribe, J., Villegas-Lanau, A., Vallejo, D., Ramírez-Aguilar, L., Solano, J. M., Mejía-Cupajita, B., Aguillón, D., Moreno, S., Méndez, L. G., Baena, A., Madrigal, L., Bocanegra, Y., Quiroz, Y. T., García, G. P., Vasquez, D., Arbeláez, A., Lopera, F., Beach, T. G., Kosik, K. S., White, C. L., 3rd, ... Giraldo-Chica, M. (2024). Primary lateral sclerosis associated with PSEN1 Pro284Leu variant in a Colombian family: Clinical and neuropathological features. *Alzheimer's & Dementia*, 20(9), 6384–6394. <https://doi.org/10.1002/alz.14133>
- Arboleda-Velasquez, J. F., Lopera, F., O'Hare, M., Delgado-Tirado, S., Marino, C., Chmielewska, N., Saez-Torres, K. L., Amarnani, D., Schultz, A. P., Sperling, R. A., Leyton-Cifuentes, D., Chen, K., Baena, A., Aguillon, D., Rios-Romenets, S., Giraldo, M., Guzmán-Vélez, E., Norton, D. J., Pardilla-Delgado, E., Artola, A., ... Quiroz, Y. T. (2019). Resistance to autosomal dominant Alzheimer's disease in an APOE3 Christchurch homozygote: A case report. *Nature Medicine*, 25(11), 1680–1683. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0611-3>
- Giraldo, M., Lopera, F., Siniard, A. L., Corneveaux, J. J., Schrauwen, I., Carvajal, J., Muñoz, C., Ramirez-Restrepo, M., Gaiteri, C., Myers, A. J., Caselli, R. J., Kosik, K. S., Reiman, E. M., y Huentelman, M. J. (2013). Variants in triggering receptor expressed on myeloid cells 2 are associated with both behavioral variant frontotemporal lobar degeneration and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 34(8), 2077.e11–2077.e2.077E18. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2013.02.016>
- Ibanez, A., Yokoyama, J. S., Possin, K. L., Matallana, D., Lopera, F., Nitri, R., Takada, L. T., Custodio, N., Sosa Ortiz, A. L., Avila-Funes, J. A., Behrens, M. I., Slachevsky, A., Myers, R. M., Cochran, J. N., Brusco, L. I., Bruno, M. A., Brucki, S. M. D., Pina-Escudero, S. D., Okada de Oliveira, M., Donnelly Kehoe, P., ... Miller, B. L. (2021). The Multi-partner Consortium to Expand Dementia Research in Latin America (ReDLat): Driving multicentric research and implementation science. *Frontiers in Neurology*, 12, 631722. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.631722>
- Lopera, F. (1987). Evaluación clínica de la afasia. En J. Bustamante, F. Lopera, y J. Rojas (Eds.), *El lenguaje: fundamentos de neuro-lingüística* (pp. 113-135): Prensa creativa.
- Lopera, F. (2007). Procesamiento cerebral de las palabras y su impacto en los procesos de conocimiento. *Páginas: Revista académica e institucional de la UCPR*, 79, 5-30.
- Lopera, F. (2016). Evolución: Cognición y lenguaje. *Desde la Biblioteca*, 51, 33-60.
- Lopera, F., Marino, C., Chandahas, A. S., O'Hare, M., Villalba-Moreno, N. D., Aguillon, D., Baena, A., Sanchez, J. S., Vila-Castelar, C., Ramirez Gomez, L., Chmielewska, N., Oliveira, G. M., Littau, J. L., Hartmann, K., Park, K., Krasemann, S., Glatzel, M., Schoemaker, D., Gonzalez-Buendia, L., Delgado-Tirado, S., ... Quiroz, Y. T. (2023). Resilience to autosomal dominant Alzheimer's disease in a Reelin-COLBOS

- heterozygous man. *Nature Medicine*, 29(5), 1243–1252. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02318-3>
- Quiroz, Y., Velilla, L. M., Giraldo, M., y Lopera, F. (2013). P4–234: Cognitive profiles of frontotemporal dementia and Alzheimer's disease in a Colombian sample: A preliminary investigation. *Alzheimer's & Dementia*, 9, P791-P791. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2013.05.1626>
- Ramírez, L., Velilla, L., Quiroz, Y., Lopera, F., y Giraldo, M. (2016). Demencia frontotemporal: variante temporal derecha, reporte de dos casos. *Acta Neurológica Colombiana*, 32(1), 54-60.
- Ríos-Romenets, S., Tirado, V., Arbeláez, A., Ríos, A., y Lopera, F. (2005). Demencia semántica: descripción de un caso. *Revista de Neurología*, 40(4), 253-254. <https://doi.org/10.33588/rn.4004.2004440>
- Velilla, L., Acosta-Baena, N., Allen, I., Lopera, F., y Kramer, J. (2022). Analysis of family stigma and socioeconomic factors impact among caregivers of patients with early- and late-onset Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Scientific Reports*, 12(1), 12663. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16400-2>
- Velilla, L., Hernández, J., Giraldo-Chica, M., Guzmán-Vélez, E., Quiroz, Y., y Lopera, F. (2021). A Spanish neuropsychological battery discriminates between the behavioral variant of frontotemporal dementia and primary progressive aphasia in a colombian sample. *Frontiers in Neurology*, 12, 656478. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.656478>
- Zuluaga-Castaño, Y., Aguillon, D., Rassi, S., Zuluaga, M., Gómez-Henck, C., Lopera, F., y Quiroz, Y. T. (2021). Clinical characterization of Colombian families with frontotemporal dementia due to the MAPT P397S mutation. *Alzheimer's & Dementia*, 17(52), e054812. <https://doi.org/10.1002/alz.054812>