

---

## SEMIOLÓGIA DEL LÓBULO FRONTAL: CONSIDERACIONES ANÁTOMO-FUNCIONALES Y CLÍNICAS

[Demey, Ignacio](#)

FLENI

IFSA

---

### Introducción

Los lóbulos frontales (LF) se ubican en la parte anterior del cerebro, y tienen a su cargo muchas de las funciones y capacidades que distinguen a la especie humana del resto de los seres vivos. El control cognitivo, la posibilidad de planificar actos en circunstancias complejas, la motivación, el control de los impulsos y la capacidad de comprender los estados mentales de otras personas, son sólo algunos de los aspectos cotidianos en los que la participación de los LF resulta de fundamental relevancia. Lo mencionado se relaciona con las evidencias que aportaron estudios filogenéticos que analizaron la evolución del tamaño del LF en relación al volumen cerebral total en los mamíferos en general y, en los primates y homínidos en particular. En dichos estudios se ha evidenciado, desde los gibones pasando por los grandes simios hasta llegar al cerebro humano, un mayor aumento en el tamaño cerebral, pero así también un incremento relativo en el volumen de los LF en relación a los cambios evidenciados en el resto del cerebro. De este modo, desde un punto de vista evolutivo puede afirmarse que en el aumento en el tamaño cerebral los LF corrieron con ventaja: los LF de los gibones representan el 32% del volumen cerebral, mientras que este valor en el *homo sapiens sapiens* alcanza el 37 % (Jerison, 2007).

El estudio de estos lóbulos ha fascinado a científicos de distintas épocas, contándose con descripciones de casos paradigmáticos como el del paciente Phineas P. Gage, empleado ferroviario que en 1848 sufrió un accidente mientras trabajaba en la construcción de un nuevo ramal de vías en Nueva Inglaterra, Estados Unidos. El Dr. John Harlow realiza un análisis detallado de los profundos cambios en las conductas y en el comportamiento social que presenta el Sr. Gage, como consecuencia de las lesiones en sus regiones prefrontales orbitales y mediales, que podrían resumirse en la frase "Gage ya no era más Gage". Su relato representa uno de los hitos en la descripción semiológica de los pacientes con daño cerebral adquirido (Damasio y cols.,1994).

Además de las causas traumáticas, diferentes etiologías adquiridas y/o degenerativas pueden

afectar los LF (**ver Tabla 1**), y según su extensión y localización pueden comprometer las funciones dependientes de estos lóbulos en diferentes grados y combinaciones, dando origen a los distintos Síndromes Frontales. [{ver tabla 1}](#)

El objetivo de este artículo es describir los diferentes signos y síntomas que pueden encontrarse en pacientes con afectación de los LF.

### **Bases anátomo-fisiológicas del Lóbulo Frontal.**

El LF se ubica en la parte anterior del cerebro, separado del Lóbulo Parietal por la cisura de Rolando, del Lóbulo Temporal por la cisura de Silvio y del LF contralateral por la cisura interhemisférica. Para posibilitar su estudio y descripción de una manera más sencilla, se dividirá al LF en una región Motora, una región Premotora, una región Prefrontal y una región vinculada a la expresión del lenguaje, llamada en el hemisferio dominante área de Broca [{ver figura 1}](#)

El área Motora primaria está ubicada por delante de la cisura de Rolando, y en ella se hallan las neuronas motoras superiores del sistema piramidal. Las mismas se ubican espacialmente formando un mapa corporal somatotópico adaptado, denominado homúnculo de Penfield, en el cual el área cortical asignada para representar a cada segmento corporal está directamente relacionada a la cantidad de músculos que inerva, así como al tipo y a la complejidad de los movimientos que estos llevan a cabo. Estas neuronas son las que dan origen al haz piramidal, que en sentido caudal se proyectará por la cápsula interna, se decusará en su mayor parte en el bulbo y finalmente hará sinapsis con las neuronas del asta anterior de la médula espinal de cada segmento. Por delante del área Motora del LF, y vinculada funcionalmente a esta, se ubica el área Premotora y, ubicada de manera medial en la cisura interhemisférica, el área Motora Suplementaria. Estas regiones tienen un papel de gran importancia en la secuenciación, preparación y programación de movimientos de distinto grado de complejidad, que implican una trayectoria y un fin, como por ejemplo correr o utilizar correctamente la palanca de cambios de un automóvil. A estos actos motores aprendidos con un fin determinado se los denomina Praxias, dependiendo también estas funciones de diferentes sectores corticales y subcorticales del Lóbulo Parietal. De manera complementaria, en regiones frontales anteriores existen áreas vinculadas al olfato, al movimiento voluntario de los movimientos oculares y al control de los esfínteres uretral y anal (Tamaroff y Allegri, 1995).

Los LF cumplen un rol de gran relevancia en el lenguaje, ya que en la región inferior del LF dominante se encuentra el área de Broca, un centro de importancia fundamental en la expresión. Las neuronas que la conforman están especializadas en la comunicación principalmente de modo oral, pero también se relacionan a la escritura. El área de Broca está muy relacionada funcionalmente al área de la comprensión del lenguaje ubicada en el Lóbulo Temporal, llamada área de Wernicke, por medio de un haz que atraviesa la profundidad del hemisferio llamado fascículo arcuato, posibilitando de este modo la transmisión y la manifestación verbal correcta del material procesado (Tamaroff y Allegri, 1995, Fuster, 1999, Jódar-Vicente, 2004, Jeon y cols., 2014,

Zarr y cols., 2016, Badre y cols., 2018).

En relación al área de corteza Prefrontal del LF, esta región, la más rostral del lóbulo, tiene a su cargo funciones de gran relevancia en el control cognitivo y del comportamiento. Para su mejor descripción, el córtex Prefrontal suele dividirse en las regiones Prefrontal Dorsolateral (PFDL), Prefrontal Orbitofrontal (PFOF) y Prefrontal Ventromedial (PFVM), siendo esta última también llamada en ocasiones área Prefrontal Cingular Anterior [{ver figura 1}](#) (Jódar-Vicente, 2004, Tamaroff y Allegri, 1995, Alexander y cols., 2015, Badre y cols., 2018).

La región PFDL tiene un papel fundamental como centro organizador cerebral, ocupándose de direccionar las funciones atencionales y ejecutivas, así como de integrar la información proveniente de áreas corticales de asociación unimodal y heteromodal y de zonas paralímbicas. De este modo, participa en la organización temporal de las acciones orientadas hacia un fin, así como en la conceptualización de lo que está ocurriendo y en la planificación de los pasos a seguir según cada contexto, y en relación a los cambios que ocurren en el medio. Asimismo, la corteza PFDL es la responsable de organizar una respuesta voluntaria adaptada a las contingencias del entorno, teniendo en cuenta experiencias pasadas y organizando las acciones a desarrollar en el futuro. Para procurar arribar a estos objetivos, el PFDL implementa programas que intentarán lograr la meta propuesta, monitoreando a cada momento el curso de lo que está ocurriendo para poder implementar eventuales adaptaciones que lleven a un mejor resultado.

Es por ello que en la corteza PFDL asientan diferentes funciones cognitivas como la Atención, que puede definirse como la focalización y la dirección de la actividad mental, permitiendo seleccionar un estímulo de los muchos presentes en el entorno. También muy vinculada a las funciones atencionales, la Memoria de Trabajo es una memoria declarativa de corto plazo que se utiliza para analizar y manipular información por períodos breves de tiempo. De manera complementaria a lo mencionado, las Funciones ejecutivas comprenden la capacidad de planificación, secuenciación, integración y ordenamiento de la información, así como la posibilidad de alternar entre actividades simultáneas. Por último, la corteza PFDL participa en algunos aspectos de la comprensión de los estados anímicos y creencias de los otros, capacidad mencionada habitualmente como Teoría de la mente, principalmente en relación a la interpretación de sus estados cognitivos (Brodal, 1981) (Baddeley, 1992) (Mesulam, 1996, Owen, 1997, Royall y cols., 2002, Allain y cols., 2011, Freedman y Stuss, 2011, Jeon y cols., 2014, Alexander y cols., 2015, Zarr y cols. 2016, Badre y cols., 2018).

En relación a la región PFOF, esta área tiene a su cargo aspectos de gran relevancia en la vida social: la inhibición de la interferencia, el control de los impulsos, la aplicación de las pautas social y culturalmente adquiridas, así como la toma de decisiones correctas en relación a cada contexto social y emocional. Por medio de su rol inhibitorio de los estímulos irrelevantes externos e internos, facilita un correcto desempeño cognitivo y conductual de la persona, favoreciendo la focalización de la atención en la acción a desarrollar. Dentro de los estímulos inhibidos por el PFOF se mencionan las conductas instintivas, la información procedente de los sistemas sensoriales que no son relevantes para la acción a llevar a cabo, así como las representaciones motoras de

acciones no vinculadas con el fin del programa motor que se está desarrollando. De este modo, el PFOF se vincula a la adecuación de la conducta y de las acciones a cada situación particular, teniendo en cuenta las consecuencias y eventuales recompensas luego de cada acción. Asimismo, esta región cortical se vincula al monitoreo y supervisión de las reacciones del entorno a las conductas llevadas a cabo, y de una eventual adaptación/inhibición en relación a dichas respuestas. De este modo, el PFOF interviene en la toma de decisiones mediante el aporte de información acerca de los sentimientos generados en situaciones similares previas, colaborando a una mejor elección de la acción a elegir en cada escenario. Por último, esta región cumple funciones vinculadas a la metacognición, es decir a la habilidad de percibir las propias habilidades intelectuales y sensaciones emocionales. Se ha mencionado previamente que la llamada Teoría de la mente se refiere a la capacidad de inferir y predecir los pensamientos y estados anímicos propios y de los otros. En este caso, la corteza PFOF, especialmente la derecha, participa con un rol de relevancia en la inferencia de los estados afectivos de los demás (Perder y Wimmer, 1988, Damasio, 1994, Owen, 1997, Stuss, Gallup y Alexander, 2001, Jódar-Vicente, 2004, Allain y cols., 2011, Freedman y Stuss, 2011, Kennerley y Walton, 2011, Jeon y cols., 2014, Alexander y cols., 2015, Zarr y cols. 2016, Badre y cols., 2018).

Por último, la región PFVM, también llamada Cingular anterior o corteza paralímbica, cumple funciones vinculadas a la motivación, la actividad exploratoria y a la toma de iniciativa, capacidades relacionadas con la posibilidad de pasar a la acción y desarrollar distintas actividades. También se la ha vinculado a la capacidad de representación de las consecuencias y recompensas que pueden guiar la iniciativa y la toma de decisiones. Para poder llevar a cabo lo mencionado, esta región se encuentra interconectada con otras áreas del prefrontal, así como con proyecciones de otros componentes del sistema límbico. De este modo, la corteza PFVM se vincula al interés, al análisis y a la voluntad de interacción del individuo con sus pares y con el medio que lo rodea, activándose ante situaciones que requieren respuestas de cierta complejidad, y en las que también suele estar involucrado el sistema ejecutivo dependiente del PFDL. Por último, esta región del cortex prefrontal, principalmente en el lóbulo derecho, también ha sido vinculada a la detección e inferencia de los aspectos afectivos en tareas relacionadas a la Teoría de la mente (Duffy y Campbell, 1994, Owen, 1997, Alexander, 2001, Jódar-Vicente, 2004, Kennerley y Walton, 2011, Stuss, Gallup y Alexander y cols., 2015).

Cada una de las regiones de la Corteza Prefrontal mencionadas se encuentra vinculada, mediante conexiones recíprocas, con distintas estructuras subcorticales formando circuitos directos e indirectos, posibilitando un mejor procesamiento de cada modalidad de información. De este modo, las regiones PFDL y PFOF se conectan con áreas del Núcleo Caudado, del Globo Pálido, de la Sustancia Negra y con los núcleos dorsomediales del Tálamo, siendo estos quienes que a su vez se comunican nuevamente con las regiones corticales de origen así como con regiones parietales y temporales, mientras que en las regiones PFVM, estos circuitos involucran al Núcleo Accumbens, al Globo Pálido, a la Sustancia Negra, a la amígdala y a otras estructuras del sistema límbico, y finalmente al núcleo ventral anterior del Tálamo. Esta vinculación anatómica resulta de gran relevancia dado que pueden presentarse cuadros clínicos muy similares a los de pacientes con

lesiones corticales del Prefrontal en individuos con lesiones en las estructuras subcorticales mencionadas, o en los circuitos que las conectan con la corteza. Por último, cabe mencionar que las regiones prefrontales también se encuentran altamente interconectadas de manera recíproca con otras estructuras corticales y subcorticales como los lóbulos parietales, temporales, estructuras límbicas y cerebelo, entre otras (Weiner, 1997) (Cummings, 1998) (Quintana y Fuster, 1999, Stuss, Gallup y Alexander, 2001, Cummings y Miller, 2007, Jeon y cols., 2014, Badre y cols., 2018).

### **Semiología: signos y síntomas.**

De acuerdo a lo descrito en el apartado anterior, según la localización topográfica de la lesión, y la región involucrada, los pacientes con alteraciones en el LF pueden presentar disminución en la fuerza, aumento de los reflejos y del tono en todo o en parte del hemicuerpo contralateral, trastornos olfatorios, dificultades en el control voluntario de los movimientos oculares y/o incontinencia de orina o fecal.

De manera complementaria, es habitual que en pacientes con lesiones frontales aparezcan reflejos primitivos o arcaicos, llamados en ocasiones signos de liberación frontal. Los mismos son reflejos normales durante la infancia temprana, pero que durante el desarrollo del niño y la maduración de la corteza frontal van desapareciendo, estando muchos de ellos vinculados a funciones de supervivencia. Ante lesiones frontales, se pierde esta función supresora del LF y estos reflejos pueden reaparecer de manera patológica. Entre estos reflejos primitivos se mencionan el hociqueo o chupeteo que aparece ante la estimulación de la zona perioral, el reflejo de prensión ante la estimulación de la palma de la mano y el reflejo palmomentoniano, en el que el estímulo sensitivo en la región palmar provoca un movimiento involuntario en los músculos de la zona del mentón (Cummings y Miller, 2007).

En pacientes lesionados frontales en regiones cercanas a la zona de la boca del área motora primaria puede presentarse un cuadro de disartria de tipo frontal (Cummings y Miller, 2007). Lesiones en el área de Broca del hemisferio dominante pueden provocar el clásico cuadro de lenguaje hipofluente, comprensión mayormente preservada y alteraciones en la repetición, llamado clásicamente Afasia de Broca. En lesiones subcorticales mediales más circunscriptas el cuadro puede respetar la repetición, denominándose en estos casos afasia transcortical motora. En lesiones en la región de Broca del hemisferio no dominante suelen presentarse durante la expresión del lenguaje alteraciones en su entonación, llamadas disprosodia o aprosodia.

Con respecto a las lesiones en las regiones Prefrontales del LF, clásicamente se describen distintos síndromes según el área que esté afectada. Los desórdenes que comprometen las áreas PFDL provocan un síndrome disejecutivo, con alteraciones en la planificación, desarrollo y monitoreo de las acciones a llevar a cabo (Sarazin y cols., 1998). De este modo, los pacientes con compromiso en esta área pueden tener afectadas, de manera aislada o combinada, las distintas etapas involucradas en este tipo de procesamiento de la información. Se pueden encontrar alteraciones

en la elección de la tarea a desarrollar así como en su programación, problemas en la conceptualización, pensamiento concreto y poca flexibilidad, dificultades para encontrar estrategias, alteraciones en la memoria de trabajo y trastornos en los programas motores y praxias. También los pacientes afectados pueden mostrar compromiso en la implementación del programa elegido, menor velocidad de procesamiento y afectación de la atención sostenida, distractibilidad aumentada, problemas para alternar entre 2 acciones simultáneas con presencia de perseveraciones y dificultades para el monitoreo, ajuste y/o finalización del acto voluntario que se está desarrollando. Asimismo, se ha evidenciado que los individuos lesionados en el área PFDL no suelen beneficiarse de pistas o claves administradas para poder resolver distintos problemas o acertijos (Mc. Leod y Posner, 1991, Owen, 1997, Jodar-Vicente, 2004, Koechlin, Ody y Kouneiher, 2003).

Los procesos que afectan la región PFOF producen un cuadro donde existe un severo compromiso del control de los impulsos, involucrando las conductas cultural y/o socialmente adquiridas (Sarazin y cols., 1998). Este tipo de pacientes presentan graves problemas en su vida en relación, por presentar desinhibición en sus relaciones interpersonales, alteraciones en el juicio en situaciones de la vida social cotidiana, impulsividad en la toma de decisiones, menor capacidad para el autocontrol, falta de interés por las consecuencias de sus acciones y/o decisiones y poca empatía con los demás (Miller y cols., 1997). Asimismo, junto a las manifestaciones referidas suelen observarse en ocasiones inquietud motora, estereotipias, indiferencia afectiva y apatía, afectación del control emocional, euforia, irritabilidad, y tendencia a hacer chistes inapropiados. En ocasiones presentarán también alteraciones atencionales, hiperactividad y distracciones frecuentes, aumento de la dependencia y de la reacción hacia los estímulos sensoriales presentados, conductas de imitación y utilización y/o alteraciones en la planificación (Lhermitte, Pillon y Serdaru, 1986, Desimone y Duncan, 1995, Sarazin y cols., 1998, Jodar-Vicente, 2004, Badre y cols., 2018). En relación a estos hallazgos, suelen presentarse desempeños deficitarios en los test que evalúan la llamada Teoría de la mente, en los que los individuos deben inferir los pensamientos o estados de ánimo de otras personas, habiéndose topografiado estas habilidades en regiones orbitofrontales derechas (Stuss, Gallupp y Alexander, 2001). Esto se ha vinculado a que este tipo de pacientes frecuentemente presentan alteraciones en la capacidad de incorporar el procesamiento emocional en su toma de decisiones cotidiana (Damasio, 1994).

Los desórdenes que comprometen la región PFVM producen un síndrome apático, con gran afectación de la motivación, incapacidad para generar respuestas de evitación y escasa capacidad de respuesta (Sarazin et y cols., 1998, Jodar-Vicente 2004). En el cuadro, los individuos suelen presentar falta de interés que puede afectar diferentes aspectos de la vida en relación. De este modo, se han descrito distintos componentes dentro de la apatía en estos pacientes: un aspecto motor con baja actividad motriz, pobreza de gestos y baja producción verbal que en ocasiones puede llegar hasta el mutismo ; un compromiso cognitivo que se manifiesta con poca curiosidad y bajo interés en la incorporación y el procesamiento de nueva información; un componente emocional con baja expresividad de los estados de ánimo, poco interés social y aplanamiento afectivo; y un aspecto motivacional con baja iniciativa y pobre mantenimiento de las actividades

iniciadas (Cummings y Miller, 2007, Zarr y cols. 2016). Asimismo, se han descrito alteraciones en la capacidad de regular la intensidad de las respuestas emocionales en relación al significado social de la situación presentada, así como también en tareas que involucran la Teoría de la mente (Mesulam, 1996, Stuss, Gallupp y Alexander, 2001).

### **Evaluación cognitiva y conductual.**

En este apartado se hará referencia a la evaluación de las funciones cognitivas y conductuales dependientes del LF. Cabe destacar que muchos de los aspectos a considerar en este tipo de pacientes pueden comenzar a investigarse y pesquisar durante la entrevista médica, mediante la observación de sus actitudes y conductas, así como de sus reacciones ante el interrogatorio o los comentarios de sus familiares, amigos o acompañantes.

Para la evaluación formal del sistema ejecutivo dependiente del PFDL se cuenta con test adaptados que procuran detectar alteraciones en cada fase, aunque generalmente también se suelen evaluar otras etapas del proceso en cuestión, dado que cada etapa se continúa con la otra resultando difícil la distinción exacta entre ellas. De este modo, para el inicio del plan, proceso que involucra la abstracción, el procesamiento y la iniciativa pueden utilizarse test de fluencia verbal, el Stroop test, el subtest analogías del test de inteligencia de Wechsler o la interpretación de refranes, entre otras pruebas. Para evaluar la memoria de trabajo y la capacidad de manipular información pueden utilizarse el span inverso, la secuencia número letras o el Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT). Para la etapa de planificación y programación, que involucra también el recuerdo de eventos pasados que permitan guiar la mejor elección de la estrategia a implementar, se pueden utilizar la torre de Hanoi o la torre de Londres, la copia de la figura de Rey, el subtest cubos del test de inteligencia de Wechsler, los laberintos o el test del reloj, teniendo en cuenta también los resultados de los test de memoria episódica y semántica. Para la etapa de implementación y monitoreo del programa elegido suelen utilizarse pruebas que tengan en cuenta la velocidad de procesamiento como el Trail Making Test A (TMT A), la cancelación de dígitos, la prueba dígito símbolo, la búsqueda de símbolos o el Continuous Performance Test (CPT), test que también evalúan la capacidad de focalizar la atención así como de evitar posibles interferencias. Finalmente, para la etapa de ajuste, adaptación, alternancia y eventual finalización del programa elegido se pueden utilizar pruebas más sencillas como tareas de alternancia tipo Go/No Go o de secuencias manuales, así como test de mayor complejidad como el Wisconsin Sorting Card Test (WCST) o el Trail Making Test B (TMT B) (Tamaroff y Allegri, 1995, Miller y Cummings, 2007, Badre y cols., 2018). Cabe mencionar que existen baterías específicamente diseñadas con el fin de evaluar el funcionamiento cognitivo del LF como la Frontal Assessment Battery (FAB) o la INECO Frontal Screening, entre otras (Dubois y cols., 2000, Fiorentino y cols., 2013).

Con respecto a las funciones dependientes del PFDL es importante destacar que, debido a la complejidad de algunas de las capacidades dependientes de esta área, para una correcta

interpretación del funcionamiento de muchas de ellas es necesaria la participación simultánea y adecuada de otras funciones cerebrales como el lenguaje, la memoria, las praxias o las habilidades visuoespaciales. De este modo, en las pruebas de mayor dificultad es habitual que no solamente se esté evaluando el sistema ejecutivo, sino también otras funciones cognitivas complementarias. Asimismo, los pacientes con alteraciones en la región PFDL pueden presentar compromiso en otras áreas neuropsicológicas, como por ejemplo en la memoria episódica, con fallas en el recuerdo espontáneo que se compensan mediante claves o el reconocimiento, atribuyéndose estos hallazgos a alteraciones en los mecanismos de búsqueda y recuperación de la información almacenada previamente (Tamaroff y Allegri, 1995). Asimismo, pueden observarse alteraciones en la organización espaciotemporal y contextual de la información aprendida y alteraciones en la capacidad del sujeto para valorar el estado de su propia memoria (metamemoria) (Jodar-Vicente, 2004). Del mismo modo, estos pacientes pueden presentar dificultades en test neuropsicológicos que requieran la participación del sistema ejecutivo, como en tareas de fluencia verbal o en test que involucren las habilidades visuoespaciales y la visuopercepción, en parte por alteraciones en la capacidad de rotar mentalmente los objetos presentados. Como se mencionó previamente, las diferentes etapas dependientes de la supervisión del sistema ejecutivo Dorsolateral pueden afectarse de manera aislada o global, pudiendo diferir en cada caso los síntomas y signos encontrados (Tamaroff y Allegri, 1995). En ocasiones los pacientes con daño en los LF pueden completar las tareas y pruebas propuestas de manera correcta, pero aún así referir una mala readaptación a sus actividades cotidianas, estando esto en muchos casos relacionado a la falta de adaptación en la vida diaria de las baterías neuropsicológicas disponibles, requiriéndose para poder detectar estas fallas test más ecológicos (Burgess y cols., 2009).

En relación a las pruebas para poder evaluar la Teoría de la mente en estos pacientes se mencionan los test de falsas creencias de primer y segundo orden (Baron Cohen, Leslie y Frith, 1985), test de falsos pasos (Faux pas) (Baron Cohen y cols., 1999), test de lecturas de miradas (Baron Cohen y cols., 2001), test de interpretación de voces (Golan y cols., 2007), test de lectura de situaciones en películas (Golan y cols., 2006), pruebas de interpretación de caricaturas/historietas (Brune, 2005), entre otros. De manera complementaria, existen pruebas complejas que permiten evaluar diferentes aspectos dependientes de la región prefrontal como las tareas de juego / apuesta (en inglés gambling) como el Iowa Gambling Task (Bechara y cols., 2005), que involucran la capacidad de toma de decisiones, de abstracción, la memoria de trabajo, el control de impulsos y la flexibilidad cognitiva entre otros aspectos, pudiendo resultar de utilidad para el estudio de pacientes lesionados frontales de distintas etiologías (Demey y cols., 2012, Leis y cols., 2012).

Con respecto a la evaluación de los síntomas neuropsiquiátricos resultantes de la afectación de las regiones PFOF y PFVM, como se ha mencionado previamente muchas veces en la observación del paciente y de sus reacciones, junto a un interrogatorio dirigido al individuo y a sus familiares, pueden detectarse las diferentes manifestaciones referidas en el apartado de semiología (Burgess y cols., 2009). Se han desarrollado baterías específicas para la detección de cambios sugestivos de daño en los LF en la conducta y la personalidad en el paciente como el Frontal Behavioral



Inventory (FBI) que incluye 24 preguntas, 12 sobre conductas “en menos”/apáticas y 12 sobre conductas productivas/desinhibidas, permitiendo puntuar cada respuesta según la intensidad de la sintomatología. Entre los aspectos “en menos” pesquizados se encuentran la apatía, la pérdida de espontaneidad, la indiferencia / aplanamiento afectivo, el pensamiento concreto, la inflexibilidad, el descuido personal, la desorganización, la inatención, la anosognosia, la disminución en su capacidad de conversación, la presencia de problemas semánticos y/o en la pronunciación / producción del lenguaje y la presencia de apraxia. Entre las conductas productivas investigadas se encuentran la presencia de perseveraciones y obsesiones, de irritabilidad, de humor excesivo o inapropiado, de impulsividad, de conductas socialmente inapropiadas, de inquietud motriz, de agresividad, de hiperoralidad, de hipersexualidad, de conductas de utilización o de coleccionismo y la incontinencia de esfínteres (Kertesz y cols., 1997). Otra batería conductual utilizada en ocasiones en estos pacientes es el Inventario Neuropsiquiátrico (Neuropsychiatric Inventory – NPI) que permite pesquisar la presencia, severidad y frecuencia de distintas manifestaciones conductuales como delirios/delusiones, alucinaciones, agitación, depresión/disforia, ansiedad, euforia, apatía/indiferencia, desinhibición, irritabilidad/labilidad y conductas motoras sin finalidad (Cummings y cols., 1994). Otra escala que puede utilizarse, y que permite cuantificar la apatía y la desinhibición, es la Frontal Systems Behavior Scale (Stout y cols., 2003). Existen asimismo escalas específicas para la pesquisa de sintomatología apática como la Apathy Evaluation Scale (AES, Marín, Biedrzycki y Firinciogullari, 1991), la Apathy Scale (Starkstein y cols., 1992) y la Lille apathy rating scale (LARS, Sockeel y cols., 2003).

## **Conclusiones.**

Cada acción y comportamiento del ser humano, desde el más básico y simple hasta el más difícil y complejo, es el resultado de la intervención coordinada de grupos de neuronas ubicados en regiones cerebrales específicas, cada una con una tarea determinada, interconectadas, y formando redes y circuitos altamente especializados. En este contexto, los LF cumplen un rol de especial relevancia, ya que tienen a su cargo funciones distintivas y características de la especie humana. La adquisición de estas capacidades y habilidades es la consecuencia de cientos de miles de años de adaptaciones evolutivas beneficiosas, en gran parte relacionadas a la voluntad de modificación del entorno y a la cooperación social, posibilitando conductas flexibles para poder adaptarse a situaciones cambiantes y complejas. Los síntomas y signos resultantes del compromiso de la corteza frontal y/o de sus conexiones suelen mostrar muchas de las conductas que filogenéticamente el *homo sapiens sapiens* y sus ancestros han intentado modificar y controlar a través de gran cantidad de generaciones, procurando un mejor funcionamiento personal, grupal y social.

## **Referencias**

Alexander WH, Brown JW. (2015) Hierarchical Error Representation: A Computational Model of

- Anterior Cingulate and Dorsolateral Prefrontal Cortex. *Neural Comput.* ; 27(11):2354–410.
- Allain P, Havet-Thomassin V, Verny C, Gohier B, Lancelot C, Besnard J, Fasotti L, Le Gall D. (2011) Evidence for deficits on different components of theory of mind in Huntington's disease. *Neuropsychology* ;25(6):741-51.
- Baddeley A. (1992) Working memory. *Science*; 255: 556-9.
- Badre D, Nee DE. (2018) Frontal Cortex and the Hierarchical Control of Behavior. *Trends Cogn Sci*.170-188. doi: 10.1016/j.tics.2017.11.005. Epub 2017 Dec 8.
- Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. (1985) Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*;21:37–46.
- Baron-Cohen S, O'Riordan M, Stone V, Jones R, Plaisted K. (1999) Recognition of faux pas by normally developing children and children with Asperger syndrome or highfunctioning autism. *J Autism Dev Disord*;29(5):407–18.
- Baron-Cohen S, Wheelwright S, Hill J, Raste Y, Plumb I. (2001) The “Reading the Mind in the Eyes” Test Revised Version: A study with normal adults, and adults with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 42: 241-252.
- Bechara A, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. (2005) The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *TRENDS in Cognitive Sciences*; 9: 159-162.
- Brodal A. (1981) Neurological anatomy in relation to clinical medicine. New York, Oxford University Press.
- Brune M. (2005) Emotion recognition, ‘theory of mind’ and social behavior in schizophrenia. *Psychiatry Res*;133:135–147.
- Burgess PW, Alderman N, Volle E, Benoit RG, Gilbert SJ. (2009) Mesulam's frontal lobe mystery re-examined. *Restor Neurol Neurosci*. 27(5):493-506.
- Cummings JL. (1998) Frontal–subcortical circuits and human behavior. *Journal of Psychosomatic Research*; 44: 627–628.
- Cummings JL y Miller BL. (2007) Conceptual and Clinical Aspects of the Frontal Lobes. En: Cummings JL y Miller BL (Ed.) *The Human Frontal Lobes: Functions and Disorders*. New York, Guilford Publications; 12-21.
- Cummings J L, Mega M, Gray K, Rosenberg- Thompson S, Carusi D A, Gornbein J. (1994) The Neuropsychiatric Inventory: Comprehensive assessment of psychopathology in dementia. *Neurology*; 44: 2308–2314.
- Damasio AR. (1994) El error de Descartes. Barcelona, Crítica.

- Damasio H, Grabowski T, Randall F, Galaburda AM, Damasio AR. (1994) The Return of Phineas Gage: Clues About the Brain from The Skull of a Famous Patient. *Science*;264:1102-1105
- Demey I, Etcheverry JL, Ruotolo E, Leis A, Orellano A, Vanotti S, Vilas S, Villar , Rojas G, Parisi Vi, Persi G, Allegri R, Gatto E. (2012) Theory Of Mind And Social Cognition in Huntington's Disease Patients From Argentina. A Preliminary Report. *Movement Disorders*; 27, Suppl.1: p. S55.
- Desimone R, Duncan J. (1995) Neural mechanisms of selective visual attention. *Annu Rev Neurosci*; 18: 193-222.
- Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. (2000) The FAB: A Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology*; 55(11): 1621-1626
- Duffy JD, Campbell JJ. (1994) The regional prefrontal syndromes: a theoretical and clinical overview. *J Neuropsychiatr*; 6: 379-87.
- Fiorentino N, Gleichgerrcht E, Roca M, Cetkovich M, Manes F, Torralva T. (2013) The INECO Frontal Screening tool differentiates behavioral variant - frontotemporal dementia (bv-FTD) from major depression. *Dement Neuropsychol. Jan-Mar*;7(1):33-39.
- Freedman M, Stuss DT. (2011) Theory of Mind in Parkinson's disease. *J Neurol Sci.*;310(1-2):225-7.
- Fuster JM. (1999) Synopsis of function and dysfunction of the frontal lobe. *Acta Psychiatr Scand*; 99: 51-7.
- Golan O, Baron-Cohen S, Hill JJ, Rutherford MD. (2007) The 'Reading the Mind in the Voice' test-revised: a study of complex emotion recognition in adults with and without autism spectrum conditions. *J Autism Dev Disord. Jul*;37(6):1096-106.
- Golan O, Baron-Cohen S, Hill JJ, Golan Y. (2006) The 'Reading the Mind in Films' Task: complex emotion recognition in adults with and without autism spectrum conditions. *Soc Neurosci. 1(2)*:111-23.
- Jerison HJ. (2007) Evolution of the Frontal Lobes. En: Cummings JL y Miller BL (Ed.) *The Human Frontal Lobes: Functions and Disorders*. New York, Guilford Publications; 107-118.
- Jeon HA, et al. (2014) Functional network mirrored in the prefrontal cortex, caudate nucleus, and thalamus: high-resolution functional imaging and structural connectivity. *J Neurosci.*; 34(28):9202-12.
- Jódar-Vicente M. (2004) Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Rev Neurol*; 39: 178-82.
- Kennerley SW, Walton ME. (2011) Decision making and reward in frontal cortex: complementary evidence from neurophysiological and neuropsychological studies. *Behav Neurosci. Jun*;125(3):297-317.
- Kertesz A, Davidson W, Fox H. (1997) Frontal behavioral inventory: diagnostic criteria for frontal

lobe dementia. *Can J Neurol Sci. Feb*;24(1):29-36.

Koechlin E, Ody C, Kouneiher F. (2003) The architecture of cognitive control in the human prefrontal cortex. *Science*; 302: 1181–1185.

Leis A, Rojas G, Vilas S, Ruotolo E, Orellano A, Villar V, Feldberg C, Demey I. (2012) Análisis de la cognición social y teoría de la mente en pacientes con daño neurológico focal: resultados preliminares. *Neurología Argentina (Supl)*: 49.

Lhermitte F, Pillon B, Serdaru M. (1986) Human autonomy and the frontal lobes: Part I. Imitation and utilization behavior: A neuropsychological study of 75 patients. *Annals of Neurology*, 19, 326–334.

Marin RS, Biedrzycki RC, Firinciogullari S. (1991) Reliability and validity of the Apathy Evaluation Scale. *Psychiatry Res. Aug*;38(2):143-62.

McLeod P, Posner MI. (1991) Privileged loops from percept to act. En: Bouma Bouwhuis DG (Eds). Attention and performance. Control of language processes. New Jersey, LEA.

Mesulam MM. (1996) Frontal cortex and behavior. *Ann Neurol*; 19: 320-5.

Miller B L, Darby A., Benson DF, Cummings J L, Miller M H. (1997) Aggressive, socially, disruptive and antisocial behavior associated with frontotemporal dementia. *British Journal of Psychiatry*, 170, 150–155.

Owen AM. (1997) Cognitive planning in humans: neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. *Prog Neurobiol* ; 53: 431-50.

Permer, J Wimmer H. (1988) Misinformation and unexpected change. *Psychol Res* ; 50, 191-7.

Quintana J, Fuster JM. (1999) From perception to action: temporal integrative functions of prefrontal and parietal neurons. *Cereb Cortex*; 9: 213-21.

Royall DR, Lauterbach EC, Cummings JL, Reeve A, Rummans TA, Kaufer DI. (2002) Executive control function: A review of its promise and challenges for clinical research. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*; 14: 377–405.

Sarazin M, Pillon B, Giannakopoulos P, Rancurel G, Samson Y, Dubois B. (1998) Clinicometabolic dissociation of cognitive functions and social behavior in frontal lobe lesions. *Neurology*, 51, 142–148.

Sockeel P, Dujardin K, Devos D, Denève C, Destée A, Defebvre L. (2006) The Lille apathy rating scale (LARS), a new instrument for detecting and quantifying apathy: validation in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. May;77(5):579-84.

Starkstein SE, Mayberg HS, Preziosi TJ, Andrezejewski P, Leiguarda R, Robinson RG. (1992) Reliability, validity, and clinical correlates of apathy in Parkinson's disease. *J Neuropsychiatry Clin*

*Neurosci. Spring;4(2):134-9.*

Stout JC, Ready RE, Grace J, Malloy PF, Paulsen JS. (2003) Factor analysis of the Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe). *Assessment ; 10: 79– 85.*

Stuss DT, Gallup GG, Alexander MP. (2001) The frontal lobes are necessary for “theory of mind.” *Brain, 124, 279–286.*

Tamaroff I y Allegri RF. (1995) Introducción a la Neuropsicología Clínica. Buenos Aires, Ediciones La Cuadriga.

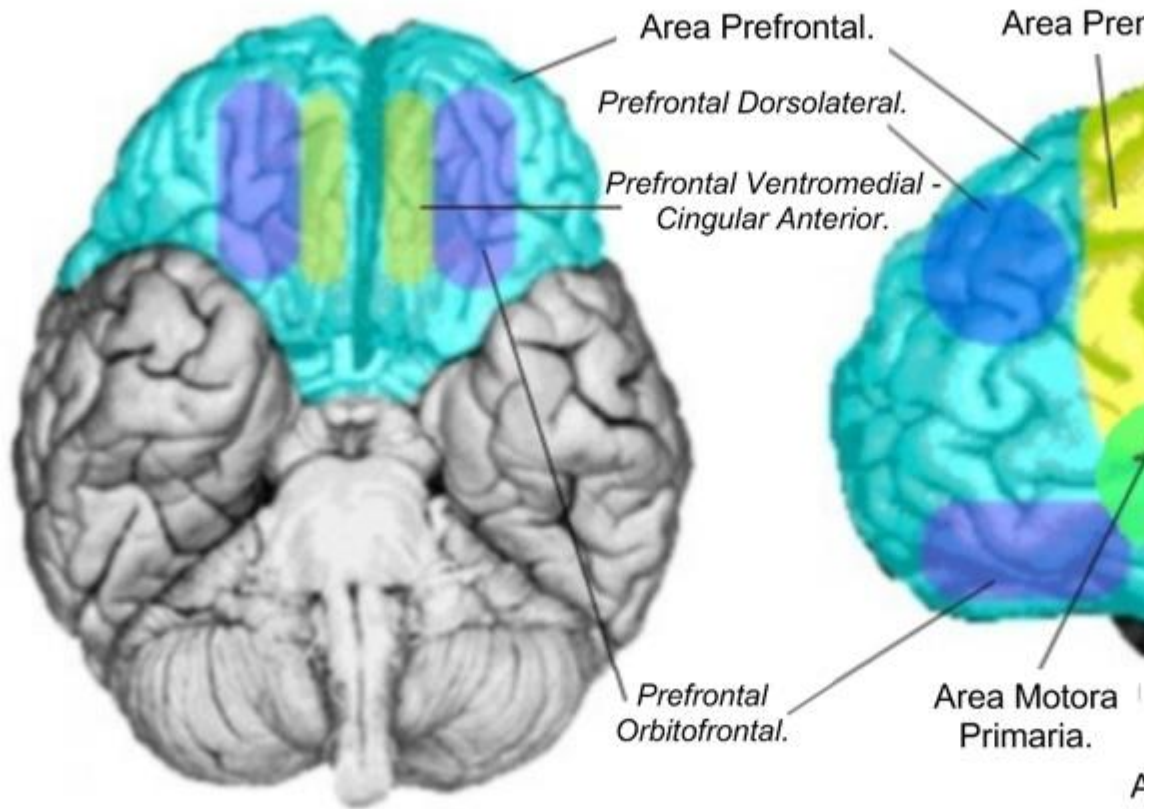
Weiner JD. (1997) The connections of the primate subthalamic nucleus: indirect pathways and the open-interconnected scheme of basal gangliathalamo cortical circuitry. *Brain Res Rev; 23: 62-8.*

Zarr N, Brown JW. (2016) Hierarchical error representation in medial prefrontal cortex. *Neuroimage; 124(Pt A):238–47.*

---

**2da Edición - Agosto 2019**

---



**FIGURA 1**

## **Tabla 1 – Etiologías de las lesiones del lóbulo frontal**

### **Degenerativa.**

- Demencia frontotemporal variante frontal o conductiva.
- Afasia progresiva primaria no fluente.
- Demencia semántica.
- Parálisis supranuclear progresiva.
- Degeneración corticobasal.
- Variantes frontales de la Enfermedad de Alzheimer.
- Afasia progresiva primaria logopéica.
- Enfermedad de Parkinson.
- Demencia por cuerpos de Lewy.

### **Vascular.**

- Isquémico.
- Hemorrágico.

### **Traumatismo craneocefálico.**

### **Oncológicas.**

- Tumores primarios.
- Metástasis.
- Complicación de radioterapia.

### **Hidrocefalia.**

### **Inflamatorias.**

- Esclerosis múltiple.
- Encefalitis autoinmunes.
- Compromiso cerebral en enfermedades sistémicas.
- Infecciones.

