

Cerebelo: No Sólo Función Motora. A Propósito de un Caso

Cerebellum: Not Just Motor Function. About A Case

Fernando Estévez Md. MSc. PhD¹, Felipe Webster Nps², María José Piedra Mst³

Resumen

El cerebelo es una estructura que muestra múltiples conexiones bidireccionales con la corteza prefrontal, relación que permite comprender su importancia sobre los procesos neurocognitivos. Una valoración multidisciplinaria de cuadros neurológicos, permite ahondar acerca de su impacto sobre la esfera emocional y cognitiva. El presente estudio de caso tiene como objetivo analizar las características neurológicas y neuropsicológicas de una paciente de 64 años de edad con degeneración cerebelosa (Atrofia Cerebelar Progresiva de novo) de 15 años de evolución, y evaluada por el área de neuropsicología en los últimos 4 años. Luego de la evaluación clínica realizada en dos momentos, y tras la aplicación de pruebas neurocognitivas estandarizadas, se observan datos cualitativos significativos. Se evidencia un declive progresivo en la esfera neurocognitiva, principalmente de procesos ejecutivos; observándose, bradipsiquia, déficit atencional, rigidez cognitiva, déficit en previsión y evocación categorial. Los resultados permiten sugerir que el deterioro evidenciado, tendría relación con la alteración cerebelosa de base; y que tras la evidencia de circuitos cortico-cerebelosos, dicha disfunción influirá sobre procesos neurocognitivos de tipo ejecutivo.

Palabras clave: neuropsicología, cerebelo, circuito cerebro-cerebelo, funciones ejecutivas, déficit cognitivo

Abstract

The cerebellum constitutes a nervous structure with multiple bidirectional connections with the prefrontal cortex. This relationship allows us to understand its importance on neurocognitive processes. Multidisciplinary evaluation of neurological conditions allows us to study in depth its impact on the emotional and cognitive sphere. Present case study aims to analyze the neurological and neuropsychological characteristics of a 64-year-old patient with cerebellar degeneration (novo progressive cerebellar atrophy), which has 15 years of evolution but evaluated by the neuropsychology area the last four years. After clinical evaluation carried out in two stages, and after check standardized neurocognitive tests, significant qualitative data are observed. A progressive decline in the patient's neurocognitive sphere is evident, mainly in executive processes, such as bradypsychia, attention deficit, cognitive rigidity, foresight deficit, and categorical evocation. The results suggest deterioration evidenced probably related to underlying cerebellar disorder, and evidence of cortex-cerebellar circuits, such dysfunction will influence on neurocognitive processes of executive type.

Keywords: neuropsychology, cerebellum, cerebellum-cerebellar circuit, executive functions, cognitive deficit

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 29, N° 3, 2020

Introducción

Tradicionalmente se ha considerado al cerebelo como una estructura aislada del cerebro y con funciones muy distintas a las controladas por diferentes zonas de la corteza cerebral. En los últimos años, múltiples investigaciones han centrado su estudio en las conexiones existentes entre estas dos estructuras, concluyendo la importancia que tienen dichos circuitos en funciones mentales de orden superior.¹

Con el objetivo de entender la relación entre estructuras cerebelosas y el funcionamiento cognitivo, a continuación se describe el sustento teórico acerca de dicha relación, para posteriormente presentar un caso clínico que apoya estos constructos.

Para entender la compleja red funcional que conecta el cerebelo con las distintas zonas cerebrales, y sobre todo con áreas corticales, es importante conocer las amplias conexiones bidireccionales que tiene esta área. El cere-

¹PhD en bioética, Universidad de Cuenca

²Máster en formación especializada en neuropsicología clínica, Universidad de Cuenca

³Máster en neurociencias y biología del comportamiento, Universidad de Cuenca

Correspondencia:

Felipe Webster, Nps

E-mail: fewebster@gmail.com

belo posee una extensa red de conexiones aferentes y eferentes, tanto corticales como subcorticales, con diversas áreas del sistema nervioso central, por medio del arquicerebelo (vestibulocerebelo), paleocerebelo (espinocerebelo) y neocerebelo (pontocerebelo o cerebelo-cortical). La interconexión existente entre el encéfalo y zonas cerebrales específicas, es relevante para comprender su implicación en funciones consideradas de orden superior. Las áreas cerebrales relacionadas con esta vía cortico-pontino-cerebelosa son las de asociación; además de las responsables del aspecto motor como: área premotora y suplementaria, corteza motora primaria y córtex sensitivo primario y secundario.¹⁻⁶

La información procedente del córtex prefrontal dorsomedial, dorsolateral, y otras áreas corticales (temporal, parietal, parahipocampo) se proyectan por esta vía formada por fibras que llegan hasta la base del puente, haciendo sinapsis con los núcleos pontinos.¹⁻⁵ Se cree que existen zonas pontinas con función multimodal en relación a sus aferencias y eferencias con el cerebelo; es así que el puente se considera como una zona de convergencia y regulación. Los axones de estas neuronas (fibras pontinas) cruzan para el lado opuesto, y de esta manera ingresan por el pedúnculo cerebral medio, llegando finalmente al córtex del neocerebelo o también conocido como lóbulo posterior.⁴

Los axones de las células de Purkinje localizadas en esta zona terminan, preferentemente, en el núcleo dentado, lugar de donde parten las fibras eferentes hacia la corteza cerebral. Es decir, a partir de estas zonas, mediante el llamado circuito de retroalimentación, los potenciales bioeléctricos se proyectan hacia las mismas áreas corticales de la siguiente manera: a partir del núcleo dentado, en su mayoría los impulsos eferentes vuelven al córtex cerebral, atravesando antes por el núcleo rojo y por el tálamo; de esta manera se forma el circuito cerebelo-núcleo rojo-tálamo-cortical. Las proyecciones del cerebelo al tálamo abarcan la región ventrolateral y a otros núcleos, tales como el núcleo paralaminar dorsomedial y el intralaminar central lateral. Finalmente, estos núcleos se proyectan hacia áreas corticales distintas de las zonas motoras; hacia áreas de asociación parietal, temporal, y prefrontal.²

Las señales nerviosas, en su mayoría, que circulan por tales conexiones cerebro - cerebelo, atraviesan de manera contralateral el pedúnculo cerebeloso y conectan los hemisferios cerebrales y cerebelosos. Estas fibras de conexión cortico-cerebelosas están formadas por un sinnúmero de circuitos que unen diferentes áreas de la corteza cerebral con zonas específicas del cerebelo.^{1,2,5,7}

La interconectividad de las fibras corticales en el puente y las eferencias hacia el cerebelo es pues muy estrecha, siendo un dato fundamental para el estudio de la regulación de esta estructura en el procesamiento cognitivo.^{7,8}

Estudios sobre la actividad metabólica basal del cerebro, consideran la existencia de dos fenómenos que permiten poner en evidencia la implicación del cerebelo en procesos relacionados principalmente con la actividad cortical. Por un lado, el fenómeno de diasquisis cerebelosa cruzada (CCD) la cual explica que, tras una lesión cerebral unilateral, puede darse como efecto una reducción del flujo sanguíneo, así como del metabolismo del oxígeno o glucosa en el hemisferio cerebeloso contralateral.⁹ Según Jenkins y Frackowiak,¹⁰ parece ser que la diasquisis cerebelosa cruzada se debe a una lesión a nivel de las vías cortico-ponto-cerebelosas ya que hay evidencias de que su frecuencia es superior cuando se produce infartos en regiones de irrigación de la arteria cerebral media; así como por infartos corticales y talámicos.

Por otro lado, está el fenómeno llamado diasquisis cerebelo-cerebral cruzada (CC-CD), que consiste en la presencia de alteraciones a nivel funcional de áreas cerebrales corticales, provocadas por afectación contralateral cerebelosa, sobre todo referidas a lesiones cerebelosas vasculares y extirpaciones de tumores. De igual modo, existen datos de diasquisis cerebral ipsilateral y bilateral; así como evidencias de hiperperfusión contralateral a la lesión (tálamo, ganglios basales). De la misma manera, que a la diasquisis cerebelosa cruzada se la relaciona con lesiones a nivel de las vías cortico-ponto-cerebelosas; se piensa que la diasquisis cerebelo-cerebral cruzada se produce como consecuencia de la depresión metabólica transneuronal mediada por la vía dentado-tálamo-cortical.^{5,11}

Desde siempre se ha considerado al cerebelo como una estructura funcional encargada netamente del control motor y de coordinación, así como acciones concretas sobre la postura, tono muscular y el control de los movimientos finos y oculares. No ha sido sino hasta los últimos años en donde varias investigaciones, tanto con animales, humanos y estudios de neuroimagen, han intentado dar un salto en el estudio funcional cerebeloso. Dichos estudios han apuntado a demostrar su papel en la regulación de funciones cognitivas, teniendo en cuenta las conexiones que existen entre la corteza cerebral y el cerebelo, y su interacción mediante vías aferentes y eferentes, sobre todo aquella vía cerebro-cerebelar.^{12,13}

A partir de los años 80, basándose en datos obtenidos, clínica y patológicamente, así como de neuroimagen, se empieza a buscar la explicación de la implicación del cerebelo en funciones como el lenguaje, funciones visuoespaciales, velocidad de procesamiento de información, atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas, intelecto, cognición social y emociones. Además, se cree que los defectos cognitivos encontrados tras alteraciones cerebelosas no son producidos por la lesión en sí, sino más bien debido a la interrupción de las conexiones eferentes y aferentes entre cerebelo y áreas de asociación.^{1,3-5,12-16}

Por lo general, según estudios anatómicos, se describe que los aspectos cognitivos y emocionales están relacionados con zonas específicas del cerebelo. Regiones cerebelosas, como los hemisferios laterales, lóbulo floculonodular, vermis, sus núcleos profundos (globoso, emboliforme y dentado); estarían relacionadas con mecanismos de la memoria emocional, la emoción, el afecto, así como procesos cognitivos integrados en el lenguaje y funciones ejecutivas como, planificación y formulación de estrategias.^{1,3,4,12,17} Se cree que, del mismo modo que el cerebelo participa en la preparación y anticipación de respuestas motoras, teniendo en cuenta secuencias motoras experimentadas con anterioridad, tendría una función similar para la esfera cognitiva, siendo capaz de identificar secuencias, predecir el sucesivo comportamiento, así como preparar el estado fisiológico para la ejecución de tareas cognitivas.¹⁸ Estudios actuales,⁷ concluyen que existe una activación topográfica de diferentes áreas del lóbulo posterior del cerebelo, relacionadas con funciones verbales, memoria de trabajo, funciones ejecutivas y procesos emocionales.

Se ha descrito un síndrome cerebeloso que aporta datos interesantes sobre las secuelas neuropsicológicas presentes tras lesiones. Schmahmann y Sherman,¹⁹ describieron un “Síndrome cerebeloso cognitivo-afectivo,” tras realizar un estudio prospectivo de siete años de duración, con pacientes de diferentes etiologías (isquemia cerebelosa, cerebelitis post-infecciosa, atrofia cerebelosa cortical y tumor cerebeloso medial). Las características clínicas a nivel cognitivo y conductual consistían principalmente en alteraciones de procesos ejecutivos tales como: planificación, flexibilidad cognitiva, fluidez verbal, razonamiento abstracto y memoria de trabajo. Además, encontraron dificultades en funciones visoespaciales, mnésicas y lingüísticas (agramatismo y disprosodia), así como cambios de personalidad con presencia de embotamiento afectivo, desinhibición y comportamiento inapropiado. Éste síndrome ha sido relacionado con una cierta disrupción a nivel de las conexiones existentes entre cerebelo y áreas corticales cerebrales.

Teniendo en cuenta las conexiones extensas entre la corteza cerebral y el cerebelo, cabe citar que una de las mayores interconexiones es la que se produce con regiones prefrontales dorsolaterales por lo que se tendría base fisiológica para explicar la implicación cerebelosa en el mantenimiento de funciones como la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas.⁸

Diversas investigaciones han centrado su interés en despejar tales incógnitas y saber qué tipo de estructuras cerebelares suelen activarse en tareas que requieren la resolución de problemas, así como a funciones preferentemente atribuidas a la actividad del córtex prefrontal dorsolateral. Varios estudios, al analizar la relación entre las funciones ejecutivas y el cerebelo, han concluido que estructuras cerebelosas como el núcleo dentado y zonas laterales dere-

chas de esta estructura, se activan al aplicar pruebas que ponen en marcha dichos procesos cognitivos.^{20,21,22}

La memoria de trabajo como proceso ejecutivo ha sido estudiada en varias investigaciones; evidenciándose una activación de circuitos donde intervienen áreas prefrontales, parietales, temporales, cinguladas anteriores, área motora suplementaria, opérculo frontal izquierdo y del cerebelo, en dicho proceso cognitivo. De esta manera, se considera la existencia de dos redes cerebro-cerebelo, una red frontal-hemisferio superior cerebelar, encargada del control de la articulación subvocal y una red parietal-hemisferio inferior derecho cerebelar, responsable de la coordinación del sistema de almacenamiento fonológico.^{23,24,25}

En definitiva, los estudios apuntan a la presencia de una relación directa entre zonas del cerebelo y las áreas prefrontales cerebrales, que podrían explicar su implicación crucial en procesos cognitivos de orden superior. Es así que diversos estudios demuestran, además, que sujetos con enfermedades cerebelosas (sean adquiridas o hereditarias), presentan cuadros compatibles con un síndrome frontal involucrando directamente con las vías cortico-pontino-cerebelosa y la dento-tálamo-cortical en tales procesos. Hallazgos sobre afectación cerebelosa han puesto en evidencia fallos en pruebas ejecutivas como los observados en síndromes frontales puros, con la presencia de errores de ejecución mientras mayor es la carga cognitiva y que requieren un esfuerzo mental sostenido, es decir, un déficit de funciones ejecutivas.^{1,4,5,8,18,26,27}

Con estos antecedentes, se detalla a continuación la experiencia de un caso clínico en el cual, tras el seguimiento desde el área de neurología y neuropsicología, y una evolución de varios años de quejas cognitivas y evidencias de afectación cerebelosa en estudios de neuroimagen, se confirmaría la posible relación existente entre la alteración cerebelosa con un déficit en procesos cognitivos, principalmente ejecutivos.

El caso clínico

Se trata de una paciente evaluada en consulta externa de neurología en un hospital de la localidad que lleva 15 años de seguimiento. El diagnóstico luego de las primeras visitas, asociando hallazgos clínicos, examen neurológico y estudios de imágenes es compatible con un cuadro de Atrofia Cerebelar Progresiva de novo. Se han descartado datos sugerentes de historia familiar o datos relacionados con afección debida a exposición tóxica o carencial.

La edad del diagnóstico fue 64 años, en una ama de casa sin antecedentes mórbidos de importancia. En el examen neurológico destacan claros signos de afectación cerebelosa (síndrome pancerebelar) con ataxia, dismetría, disidiadococinesia y disartria escandida. El resto del examen neurológico no destaca ningún hallazgo de importancia. En el seguimiento, la paciente ha recibido apoyo fisioterapéutico de forma permanente, se ha apo-

yado también en el manejo interdisciplinario con control por nutrición debido a que al ser una patología de novo, sin antecedentes ni comorbilidades descubiertas en el estudio etiológico se intenta mejorar el entorno de la vida diaria y factores externos al ser una patología de novo, sin antecedentes familiares ni tampoco intercurencias.

En el curso de la enfermedad, hace cuatro años aparecen algunas quejas de dificultades en la concentración y en el flujo del pensamiento adscritos a un cuadro de ansiedad por lo que se recomendó apoyo con terapia psicológica. Finalmente, en el último control esta queja se intensifica pues manifiesta que le dificulta las actividades diarias y ha dejado de hacer cosas de las cuales disfrutaba como la lectura o la escritura. Llama la atención que la paciente refiere que lleva aproximadamente 6 meses de dificultades en el rendimiento cognitivo con problemas en la concentración, en la planificación no solamente motora sino incluso en el “pensamiento;” cuenta también que una de sus mayores limitaciones está relacionada con que ha tenido que dejar de leer, un pasatiempo muy importante en su vida, porque le cuesta “ordenar las ideas” y lograr una mejor comprensión; y en las últimas semanas relata que inician problemas en la conversación y la lógica del lenguaje. En el examen neurológico se mantienen los hallazgos correspondientes con su patología cerebelosa de base; la paciente al momento está dependiente, se moviliza con el apoyo de un acompañante y un bastón o caminadora. El último estudio de neuroimagen corrobora progresión en la atrofia cerebelosa sin otro hallazgo importante.

Evaluación neuropsicológica

1. Baterías aplicadas (metodología)

Se aplicó una batería de pruebas neuropsicológicas que evalúa procesos mnésicos, práxicos, orientación temporoespacial y procesos ejecutivos. Dicha batería se aplicó en dos momentos, una hace 4 años y otra reciente en fecha de la última consulta. Previo a iniciar la valoración clínica, se informó a la paciente que los datos obtenidos serían utilizados de forma confidencial y posteriormente publicados. Tras explicar de manera detallada el proceso, se procedió a firmar el consentimiento informado.

Se utilizaron subpruebas de orientación temporal y espacial, de memoria intencional verbal episódica y evocación categorial semántica del test ENM.dem (Exploración neuropsicológica mínima en demencias), de Pablo Duque.²⁹

- Orientación temporal y espacial: se evalúa mediante preguntas estructuradas dirigidas a medir la orientación en tiempo (día de la semana, mes, año) y el espacio (lugar). La puntuación se establece entre 0 (incorrecto) o 1 (correcto). Los valores menores o iguales a 3 indican signos de desorientación.
- Memoria intencional verbal episódica: se evalúa mediante la presentación de estímulos visuales con la finalidad de que la paciente los aprenda.

Con esta prueba se evalúa el proceso básico de aprendizaje mediante la medición de procesos de fijación, consolidación y evocación mnésica. La media establecida en el recuerdo diferido libre corresponde a 8 puntos y se considera que existe bajo rendimiento cuando el puntaje total se ubica por debajo de 5 puntos (percentil 5).

- Evocación categorial semántica: permite evaluar los procesos de evocación mnésica, capacidad e inhibición y organización; se le solicita al paciente que diga el mayor número de animales en un minuto. La media corresponde a 21 puntos, considerándose bajo rendimiento puntajes por debajo de 13 puntos (percentil 5).

Para evaluar procesos ejecutivos se utilizó subpruebas de series directas e inversas del WAIS-III(30) y el test de la torre de Londres.³¹

- Series directas e inversas: permite medir la memoria de trabajo y atención sostenida. La prueba consiste de dos ensayos por ítem en un total de 7 ítems por sección (total de 28 ensayos); en cada ítem correcto se puntúa con 1 dando un total máximo de 17 puntos entre las dos secciones. Se considera un bajo rendimiento en puntuaciones menores a 5.
- Torre de Londres: permite valorar la capacidad de planificación ejecutiva. La prueba consiste en diez problemas de dificultad creciente en donde el sujeto debe ubicar una serie de fichas ubicadas en tres pivotes de acuerdo al modelo que el examinador colocará, incluyendo una serie de reglas. Esta prueba sirvió para obtener datos cualitativos.

2. Anamnesis y evaluación inicial

La anamnesis de la primera valoración mostró los siguientes datos:

La paciente refiere dificultades para caminar y problemas con su memoria (“memoria de lo que tiene que hacer”); su familiar corrobora estas dificultades, aunque indica que no afectan a sus actividades cotidianas. Las dificultades tienen un curso de evolución de un año, manteniéndose estables en el tiempo. La paciente es independiente para las actividades básicas e instrumentales en la vida diaria.

Tabla 1. Datos de la evaluación neuropsicológica inicial

Prueba neuropsicológica	Puntaje obtenido	Percentil
Memoria intencional verbal episódica (diferido libre) – ENM.dem	10	50
Evocación categorial semántica – ENM.dem	14	5
Series directas e inversas – WAIS III	11	50

De acuerdo a la tabla 1, la paciente muestra un adecuado rendimiento en procesos mnésicos de almacenamiento y evocación, de la misma forma los datos obtenidos de la valoración de memoria de trabajo, muestran un desempeño global adecuado. Sin embargo, existe un rendimiento bajo a nivel de la evocación categorial. A nivel cualitativo la paciente mostró un rendimiento adecuado en procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación y flexibilidad cognitiva.

3. Anamnesis y segunda evaluación (luego de 4 años de evolución)

La anamnesis de la segunda valoración evidencia los siguientes datos:

La paciente refiere que ha existido un declive de su memoria con dificultad para recordar eventos y conversaciones recientes, lentitud y dificultades para desenvolverse en algunas actividades cotidianas. Su familiar corrobora estas dificultades, indicando que ha existido cierto declive, sobre todo a nivel motor.

Tabla 2. Datos de la segunda evaluación neuropsicológica

Prueba neuropsicológica	Puntaje obtenido	Percentil
Memoria intencional verbal episódica (diferido libre) – ENM.dem	9	50
Evocación categorial semántica – ENM.dem	13	5
Series directas e inversas – WAIS III	12	50

Como se observa en la tabla 2, el rendimiento de la paciente al utilizar la misma batería de test, fue similar al desempeño durante la primera evaluación; mostrando una adecuada ejecución en tareas de memoria episódica y operativa y un rendimiento menor en evocación categorial.

Los datos cualitativos fueron más evidentes en la segunda evaluación, mostrando un enlentecimiento general en el procesamiento de información (bradipsiquia) y la presencia de signos disejecutivos como rigidez cognitiva, control atencional y previsión.

Discusión y conclusión

Como se conoce, al cerebelo se le ha considerado como una estructura involucrada principalmente con la regulación de funciones motoras. Sin embargo, en los últimos años se ha desarrollado mucha evidencia científica acerca de la relación de esta estructura con funciones de orden superior, sugiriendo que las conexiones existentes entre el cerebelo y la corteza cerebral influyen en el control de dichos procesos.³² Las últimas investigaciones se han centrado en el estudio de los déficit de funciones ejecutivas tras lesiones cerebelosas, considerando

la interacción entre la corteza cerebelosa y la corteza prefrontal.³³ En el presente estudio de caso se buscó relacionar los datos obtenidos en las evaluaciones neuropsicológicas que presenta una paciente con una enfermedad neurodegenerativa, con los resultados de pruebas de neuroimagen estructural pero sobre todo con la queja subjetiva; esto con el fin de corroborar la hipótesis previa de la relación entre el cerebelo y las funciones cognitivas.

Al realizar la evaluación neuropsicológica en dos momentos, se pudo observar que la paciente, en la primera valoración, mostró un adecuado rendimiento cognitivo, sin la presencia de signos patológicos claros; sin embargo, en la segunda evaluación realizada luego de cuatro años de evolución, se observaron signos frontales evidentes de alteración ejecutiva. Pese a que los datos cuantitativos obtenidos en las pruebas neuropsicológicas aplicadas mostraron similitud; al analizar los datos cualitativos a través de la evaluación clínica, existieron signos claros que evidencian un deterioro de procesos ejecutivos. La literatura sugiere que las situaciones experimentales de algunos test neuropsicológicos tienen poco valor al momento de predecir el nivel de funcionamiento real de un paciente, por ende, es posible encontrar signos patológicos en pacientes que muestran un desempeño aparentemente normal en pruebas neuropsicológicas estandarizadas.³⁴

Las consecuencias clínicas de lesiones cerebelosas se han asociado con varios trastornos neurológicos y neuropsiquiátricos; las mismas que están explicadas por la interacción cortico-ponto-cerebelosa y cerebelo-tálamo-corteza cerebral. Es así que, se ha descrito el síndrome afectivo-cognitivo-cerebeloso, como consecuencia de alteraciones en dichos circuitos. Este cuadro se caracteriza por limitación en funciones ejecutivas, alteraciones del lenguaje, visoespaciales y trastornos de conducta.⁷

Las funciones ejecutivas están reguladas por áreas prefrontales, sin embargo, por la alta conectividad que tienen estas estructuras con zonas subcorticales, como el cerebelo, es de suponer que la interacción entre estas zonas cerebrales regule los procesos de orden superior. No obstante, la literatura científica ha evidenciado que la alteración de procesos ejecutivos, como la memoria de trabajo, se relaciona con lesiones focales en áreas prefrontales y mínimamente con lesiones cerebelosas.³⁵ Este dato sustenta los hallazgos de este caso en donde la paciente muestra una importante atrofia cerebelosa en las pruebas de neuroimagen, pero no evidencia signos de alteración en su memoria de trabajo. En nuestra visión entonces, también es fundamental rescatar que en las evaluaciones neurológicas y neuropsicológicas, las quejas subjetivas de los pacientes son los datos que guían la decisión clínica; pues a pesar de que encontramos poca concordancia entre las quejas, los hallazgos de pruebas específicas y los test estandarizados, como equipo de atención sanitaria hemos dado prelación a las quejas de la paciente. En este caso,

también es fundamental dejar sentado que la validez de los test estandarizados es de limitado alcance, son útiles para pruebas de tamizaje, para estudios estandarizados a gran escala y en grupos poblacionales grandes, pero su valor en la práctica clínica individual es relativo.

Es fundamental, tomando en cuenta la edad de la paciente, considerar que algunos procesos ejecutivos suelen declinar con el paso de los años, y en ocasiones, confundir el diagnóstico clínico. Procesos cognitivos como la velocidad de procesamiento de información, memoria operativa y fluidez verbal suelen verse afectadas con el envejecimiento normal, o ser parte de un proceso neurodegenerativo.⁴⁰ Sin embargo, la paciente en cuestión mostró signos cognitivos de evolución negativa a lo largo del tiempo no explicadas únicamente por la edad; es así que, se pudo observar alteraciones cognitivas de tipo ejecutivo como: bradipsiquia, dificultades atencionales, rigidez cognitiva, alteración en previsión y evocación categorial. Además, estos datos se corroboran con los hallazgos de varias investigaciones que sustentan la posible relación entre lesiones cerebelosas y su repercusión sobre funciones ejecutivas.^{36,37,38}

La implicación de las estructuras subcorticales y su relación con funciones cognitivas es un campo en constante estudio, por lo que, las múltiples investigaciones realizadas al respecto, han brindado datos importantes de la estrecha relación entre el cerebelo y funciones mentales de orden superior. Desde el ámbito clínico surge la necesidad de correlacionar los hallazgos de neuroimagen con datos obtenidos en la evaluación clínica neurológica y neuropsicológica, que permitiría la comprensión más detallada de la interacción entre estructuras cerebrales y su implicación sobre el desempeño cognitivo.⁴¹ Finalmente, también esperamos como profesionales sanitarios que trabajan sobre la atención, prevención y protección de enfermedades neurodegenerativas, que el avance y preparación de la técnica apoye con algunos procesos que todavía no se realizan en nuestro medio como son los estudios de “volumetría” aplicables al sistema nervioso central.³⁹

Una de las limitaciones del presente estudio de caso fue, no haber contado con valoraciones neuropsicológicas de seguimiento más frecuentes, impidiendo contar con un mayor número de datos relevantes para el análisis de la evolución clínica. A pesar de que esta investigación está elaborada en base a un solo caso clínico, y que los resultados no se podrían generalizar, éstos aportan datos relevantes a la comprensión de la relación entre estructuras cerebelosas y su implicación en el desempeño cognitivo. Futuras investigaciones deberán profundizar en el estudio de circuitos nerviosos cerebro-cerebelosos específicos implicados en procesos ejecutivos y la forma en que dichos estudios aporten a la aplicación clínica.

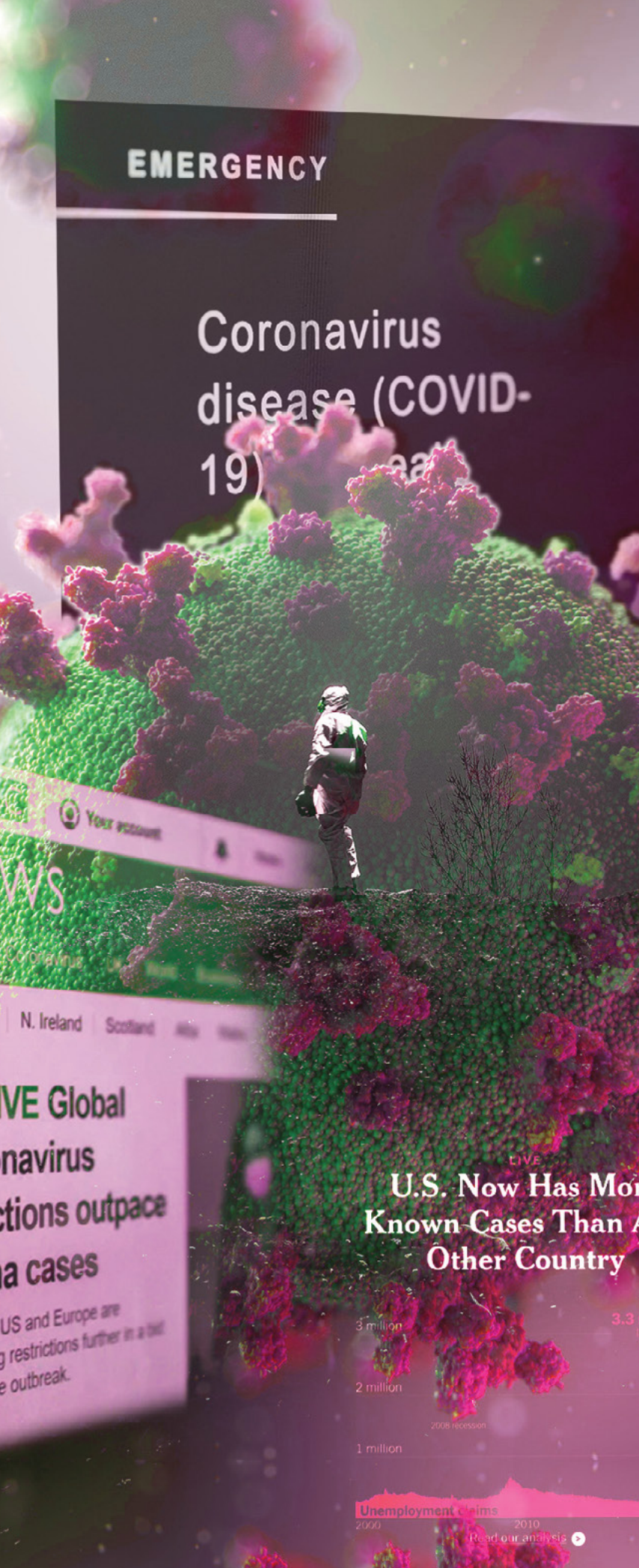
Referencias

1. Barrios M, Guárdia J. Relación del cerebelo con las funciones cognitivas: evidencias neuroanatómicas, clínicas y de neuroimagen. *Rev Neurol* 2001; 22 (6): 582-591. <https://doi.org/10.33588/rn.3306.2001181>
2. Abril A, Ambrosio E, Blas MR, Caminero A, García C, Higuera A, Pablo JM. *Fundamentos de psicobiología*, 1ª Ed, España: Sanz y Torres, 2016.
3. Sans A, Boix C, Colomé R, Campistol J. La contribución del cerebelo en las funciones cognitivas en la edad pediátrica. *Rev Neurol* 2002; 35 (3): 235-237. <https://doi.org/10.33588/rn.3503.2002208>
4. Arriada-Mendicoa N, Otero-Siliceo E, Corona-Vázquez T. Conceptos actuales sobre cerebelo y cognición. *Rev Neurol* 1999; 29 (11): 1075-1082. <https://doi.org/10.33588/rn.2911.99242>
5. Nieto A, Wollman T, Barroso J. Cerebelo y procesos cognitivos. Universidad de La Laguna. *Anales de psicología* 2004; vol. 20, nº 2, 205-221. <https://doi.org/10.6018/27341>
6. Delgado-García JM. Estructura y función del cerebelo. *Rev Neurol* 2001; 33 (7): 635-642. <https://doi.org/10.33588/rn.3307.2001305>
7. Schmahmann, JD, The cerebellum and cognition. *Neuroscience Letters* 2018; 688: 62-75. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.07.005>
8. Hernández-Muela S, Mulas F, Mattos L. Contribución del cerebelo a los procesos cognitivos. *Rev Neurol* 2005; 40 (supl 1): S57-S64. <https://doi.org/10.33588/rn.40S01.2005087>
9. Abe K, Ukita H, Yorifuji S, Yanagihara T. Crossed cerebellar diaschisis in chronic Broca's aphasia. *Neuroradiology* 1997; 39: 624-6. <https://doi.org/10.1007/s002340050480>
10. Jenkins IH y Frackowiak RS. Functional studies of the human cerebellum with positron emission tomography. *Rev Neurol* 1993; 149 (11): 647-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8091077/>
11. Carrizosa J, Cornejo W. Cerebelo: más allá de la coordinación motora. *Anatomía y conexiones del cerebelo*. IATREIA 2003; Vol. 16, nº. 2. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v16n2/v16n2a8.pdf>
12. Mediavilla C, Molina F, Puerto A. Funciones no motoras del cerebelo. *Psicothema*, 1996; Vol. 8, nº 3: 669-683. Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/62.pdf>
13. Kellermann T, Regenbogen C, De Vos M, Mößnang C, Finkelmeyer A, Habel U. Effective connectivity of the human cerebellum during visual attention. *The Journal of Neuroscience* 2012; 32: 11453-11460. <https://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0678-12.2012>
14. Marvel CL, Desmond JE. From storage to manipulation: How the neural correlates of verbal working memory reflect varying demands on inner speech. *Brain and Language* 2012; 120: 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.08.005>

15. Buckner, R. The Cerebellum and Cognitive Function: 25 Years of Insight from Anatomy and Neuroimaging. *Neuron*, 2013; 80(3): 807-15. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.044>
16. Brunamonti E, Chiricozzi FR, Clausi S, Olivito G, Giusti MA, Molinari M, Ferraina S, Leggio, M. Cerebellar Damage Impairs Executive Control and Monitoring of Movement Generation. *PloSOne* 2014; 9 (1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085997>
17. Schmahmann JD. An emerging concept. The cerebellar contribution to higher function. *Arch Neurol* 1991; 48: 1178-87. <https://doi.org/10.1001/archneur.1991.00530230086029>
18. Middleton FA, Strick PL. Anatomical evidence for cerebellar and basal ganglia involvement in higher cognitive function. *Science* 1994; 266: 458-61. <https://doi.org/10.1126/science.7939688>
19. Schmahmann JD, Sherman JC. Cerebellar cognitive affective syndrome. *Int Rev Neurobiology* 1997; 41: 433-40. [https://doi.org/10.1016/s0074-7742\(08\)60363-3](https://doi.org/10.1016/s0074-7742(08)60363-3)
20. Kim SG, Ugurbil K, Strick PL. Activation of a cerebellar output nucleus during cognitive processing. *Science* 1994; 265: 94951. <https://doi.org/10.1126/science.8052851>
21. Rao SM, Harrington DL, Haaland KY, Bobholz JA, Cox RW, Binder JR. Distributed neural systems underlying the timing of movements. *J Neurosci* 1997; 17: 552835. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.17-14-05528.1997>
22. Grafman J, Litvan I, Massaquoi S, Stewart M, Sirigu A, Hallett M. Cognitive planning deficit in patients with cerebellar atrophy. *Neurology* 1992; 42: 1493-6. <https://doi.org/10.1212/wnl.42.8.1493>
23. Desmond JE, Gabrieli JD, Wagner AD, Ginier BL, Glover GH. Lobular patterns of cerebellar activation in verbal working-memory and finger-tapping tasks as revealed by functional MRI. *J Neurosci* 1997; 17:9675-85. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.17-24-09675.1997>
24. Chen A, Desmond JE. Cerebrocerebellar networks during articulatory rehearsal and verbal working memory tasks. *NeuroImage* 2005; 24 (2): 332-338. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.08.032>
25. Fiez JA, Raichle ME. Linguistic processing. *Int Rev Neurobiology* 1997; 41: 233-54. [https://doi.org/10.1016/s0074-7742\(08\)60354-2](https://doi.org/10.1016/s0074-7742(08)60354-2)
26. Prats-Viñas JM. ¿Desempeña el cerebelo un papel en los procesos cognitivos?. *Rev Neurol* 2000; 31(4):357-9. <https://doi.org/10.33588/rn.3104.2000151>
27. Leggio MG, Neri P, Graziano A, Mandolesi L, Molinari M, Petrosini L. Cerebellar contribution to spatial event processing: characterization of procedural learning. *Exp Brain Res* 1999; 127: 111. <https://doi.org/10.1007/s002210050768>
28. Mak M, Tyburski E, Madany L, Sokołowski A, Samochowiec A. Executive Function Deficits in Patients after Cerebellar Neurosurgery. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2016; 22: 47-57. <https://doi.org/10.1017/S1355617715001174>
29. Duque P. Exploración neuropsicológica mínima en demencias. España: 2013. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/381062406/Exploracion-NPS-Minima-en-Demencias>.
30. Wechsler D. WAIS-III, Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-III. Madrid: TEA, 1999.
31. Culberstone W, Zillmer E. Tower of London – Drexel University. Canadá: Multy Health Systems, 2005.
32. Dorado C. Funciones cognitivas del cerebelo: implicación en las funciones ejecutivas. *Rev. chil. Neuropsicol* 2012; 7(2): 48-53. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2012.0702.02>
33. Heyder K, Suchan B, Daum I. Cortico subcortical contributions to executive control. *Acta Psychologica* 2004; 115(2,3): 271-289. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.010>
34. Tirapu-Ustároz, J. La evaluación neuropsicológica. *Psychosocial Intervention* 2007; 16(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592007000200005
35. Ravizza S, McCormick C, Schlerf J, Justus T, Ivry R, Fiez J. Cerebellar damage produces selective deficits in verbal working memory. *Brain* 2006; 129(2): 306-20. <https://doi.org/10.1093/brain/awh685>
36. Vielhaber S, Ebert A, Feistner H, Herrmann M. Case report: Frontal, executive dysfunction in early onset cerebellar ataxia of Holmes type. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2000; 102(2): 102-105. [https://doi.org/10.1016/s0303-8467\(00\)00068-8](https://doi.org/10.1016/s0303-8467(00)00068-8)
37. Daum I, Snitz B, Ackermann H. Neuropsychological deficits in cerebellar syndromes. *International Review of Psychiatry* 2001; 13(4): 268-75. <https://doi.org/10.1080/09540260127527>
38. Lagarde J, Hantkie O, Hajjioui A, Yelnik A. Neuropsychological disorders induced by cerebellar damage. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 2009; 52(4): 360-370. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2009.02.002>
39. Giorgio A, De Stefano N. Clinical use of brain volumetry. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2012;37(1):1-14. <https://doi.org/10.1002/jmri.23671>
40. Lepe-Martínez N, Cancino-Durán F, Tapia-Valdés F, Zambrano-Flores P, Muñoz-Veloso P, González-San Martín I, Ramos-Galarza C. Desempeño en funciones ejecutivas en adultos mayores: relación con su autonomía y calidad de vida. *Rev. Ecuat. Neurol*. 2020; Vol. 29, No 1. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol29100092>
41. Martínez-Rosas A, Alonso-Vanegas M, Alonso-Vanegas M. Aspectos neuropsicológicos de la resonancia magnética funcional. *Rev. Ecuat. Neurol*. 2007; Vol. 16 N° 2. Disponible en: <http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2015/06/Aspectos-Neuropsicologicos.pdf>

EMERGENCY

Coronavirus disease (COVID- 19)

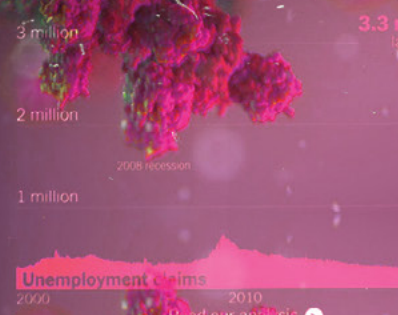


Your account
WS
Coronavirus

N. Ireland Scotland

IVE Global
navirus
ctions outpace
a cases
US and Europe are
g restrictions further in a bid
e outbreak.

U.S. Now Has More
Known Cases Than Any
Other Country



Revista
de Ecuatoriana
de Neurología