



E. U. DE EDUCACIÓN Y TURISMO

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL

PORTADA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN Y TURISMO DE ÁVILA

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL

**EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN UN ALUMNO CON
DAÑO CEREBRAL IZQUIERDO. ¿PODEMOS PERMITIRNOS TRABAJAR
EN EDUCACIÓN DE ESPALDAS A LA NEUROCIENCIA? ESTUDIO DE UN
CASO**

AUTOR: Lara Gutiérrez Jiménez

Ávila, 3 de Julio de 2018

Índice

1. Introducción	2
2. Marco teórico	3
2.1. Neurociencia y neuropsicología infantil, ¿por qué los maestros necesitamos formarnos en neurociencia?.....	3
2.2. Asimetrías hemisféricas.....	8
2.3. Cerebro y lenguaje.....	12
2.3.1. La enseñanza de la comprensión lectora	19
2.4. Daño cerebral temprano.....	21
2.4.1. Intervención neuropsicológica en personas con daño cerebral adquirido (DCA).....	24
2.5. La epilepsia infantil	26
2.6. Leucomalacia periventricular	29
3. Estudio empírico. Evaluación y propuesta de intervención en un alumno con daño cerebral izquierdo	32
3.1. Introducción.....	32
3.2. Presentación del caso.....	33
3.3. Evaluación y resultados	34
3.4. Propuesta de intervención en los ámbitos del lenguaje oral y comprensión lectora.....	41
3.5. Conclusiones del caso.....	43
4. Conclusiones finales.....	44
5. Referencias bibliográficas	46
Anexos.....	51

1. Introducción

El ámbito de estudio de la neurociencia se ha ido ampliando a lo largo de las últimas décadas, haciéndose evidente su enriquecedora contribución a la investigación educativa y a la optimización de los procesos de enseñanza (Benarós, Lipina, Segretin, Hermida y Colombo, 2010), dando lugar a una disciplina emergente y fundamentalmente útil para los docentes, la neuroeducación.

Como maestros, tenemos la necesidad y el deber de conocer el funcionamiento del cerebro del niño, de manera que nos sirva de base teórica para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje; aspectos como el papel de las emociones, los procesos cognitivos superiores y, en definitiva, conocer todos los mecanismos neuropsicológicos que favorecen el desarrollo y el aprendizaje de nuestros alumnos. Además, este conocimiento nos permitirá dar respuesta a toda la diversidad del alumnado y especialmente, a aquellos que presenten dificultades. En base a ello, el presente trabajo va a desglosarse en dos objetivos más amplios y generales:

1. Justificar la necesidad de formación de los profesionales de la educación en neuropsicología, explicitando la estrecha relación existente entre neurociencia y educación.
2. Desarrollar un estudio empírico, desde un marco neuropsicológico, compuesto por una evaluación y propuesta de intervención educativa sobre un caso de un niño con daño cerebral izquierdo.

Ambos objetivos se complementan bidireccionalmente, puesto que el primero, se ilustra con el desarrollo del segundo, pero este último precisa de una teoría que justifique el vínculo entre neurociencia y educación para cobrar sentido. Del mismo modo, se establecerán una serie de objetivos específicos que van a contribuir a la consecución de los generales. Lo primero que intentaremos conseguir será definir el ámbito de estudio sobre el que se asienta el trabajo y vincularlo con la labor educativa. Continuaremos tratando de conocer la organización y funcionamiento del cerebro con desarrollo normal para poder explicar las características del cerebro de una persona con un daño cerebral y, a partir de esta información, analizar concretamente el fenómeno de la asimetría hemisférica del lenguaje. En relación con este último objetivo, también nos encargaremos de seleccionar un modelo de enseñanza de la comprensión lectora ajustado a las características del participante del estudio empírico. Por último, dedicaremos varios

objetivos a examinar diferentes estudios pertenecientes al campo de la neuropsicología y vinculados a nuestro estudio de caso, de manera que, trataremos de examinar las causas y características que definen el daño cerebral temprano para poder determinar la intervención más adecuada a nuestro caso, conocer qué es la epilepsia, sus tipos y consecuencias y analizar las características y manifestaciones de la leucomalacia periventricular.

Con el fin de abordar cada uno de los objetivos presentados, el trabajo se ajustará a la siguiente estructura: en primer lugar, se desarrollará un marco teórico con el que se justificará la vinculación entre neurociencia y educación a la vez que se proporcionará al lector la información que necesita para comprender los datos recogidos en el segundo gran apartado del trabajo, el estudio de caso, que incluye una introducción que definirá los objetivos específicos que persigue el estudio, una presentación del mismo seguida de un análisis de los resultados obtenidos del proceso de evaluación, la propuesta de intervención ajustada a las necesidades del caso y una breve conclusión. Finalmente, el trabajo se cierra con una conclusión a modo de reflexión sobre los datos analizados a lo largo de estas páginas.

2. Marco teórico

2.1. Neurociencia y neuropsicología infantil, ¿por qué los maestros necesitamos formarnos en neurociencia?

Los profesionales de la educación necesitamos ampliar nuestro ámbito de conocimiento y renovar constantemente nuestra formación, disponer de una base teórica sólida y un conocimiento actualizado sobre los que sustentan nuestra práctica educativa para tratar de promover el aprendizaje del alumnado. Deberíamos nutrirnos de las últimas aportaciones científicas, destacando la valiosa información proporcionada por la neurociencia, que nos ayuda a comprender el funcionamiento del cerebro de los niños, siendo fundamental que todas sus aportaciones entren en las aulas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La neurociencia puede definirse como una rama del conocimiento que engloba las aportaciones de diferentes disciplinas que persiguen el objetivo común de estudiar el Sistema Nervioso y los fenómenos que se producen en él (Benarós et al., 2010). Podemos decir que la neurociencia se ocupa del estudio de las estructuras anatómicas y los procesos

fisiológicos del Sistema Nervioso en un cerebro con desarrollo típico, con el objetivo de identificar la presencia de alteraciones estructurales y funcionales en cerebros con algún tipo de daño.

De entre las disciplinas que contribuyen al desarrollo de la neurociencia, destaca la neurociencia cognitiva, encargada del estudio de los procesos cognitivos, emocionales, motivacionales y psicológicos del cerebro y que ha realizado importantes aportaciones a la educación (Atherton & Diket, 2005; citado en Benarós et al., 2010).

Esta se nutre de los modelos teóricos elaborados a partir de la psicología cognitiva para tratar de comprender cómo funciona nuestro cerebro, pretendiendo establecer relaciones entre las funciones mentales y las áreas cerebrales, lo que puede aplicarse a la educación asociando esas funciones cognitivas con metas de enseñanza y aprendizaje (Benarós et al., 2010).

En las últimas décadas, se han ido estableciendo numerosas conexiones entre neurociencia y educación, lo que ha servido para empezar a utilizar ese conocimiento con el objetivo de introducir cambios e innovaciones en la práctica educativa, que está empezando a tomar como referencia la aplicación de los conocimientos sobre el cerebro a la enseñanza, dando lugar una disciplina denominada neuroeducación (Mora, 2013).

Por ejemplo, hoy sabemos que las dendritas son ramificaciones del soma de la neurona cuya principal función es recibir información de otras neuronas, y estas son capaces de generar las espinas dendríticas, unas pequeñas protuberancias que permiten establecer más conexiones neuronales y modificarse con los nuevos aprendizajes (Miranda, Santín, Redolar y Valero, 2014).

El aprendizaje de nuestros alumnos supone, a nivel cerebral, una generación y modificación de las conexiones neuronales, es decir, cuando aprendemos nuestras neuronas establecen nuevas conexiones con neuronas nuevas o fortalecen las ya existentes a través de las espinas dendríticas, dando lugar a una modificación del cableado cerebral (Morgado, 2014).

Del mismo modo, podemos afirmar que el aprendizaje depende de gran cantidad de factores que van más allá de la capacidad cognitiva, puesto que, procesos psicológicos como la atención, la memoria o también las emociones están implicados de forma directa en el aprendizaje de los niños, y estos procesos son generados y controlados por nuestro

cerebro. Por ello, es importante saber cómo el cerebro los desarrolla, qué efectos pueden tener en el aprendizaje o qué sucede cuando alguno de ellos está alterado. A continuación, se muestran tres ejemplos que ilustran la implicación del cerebro en estos procesos:

En primer lugar, sabemos que la atención, entendida como un mecanismo de selección y control de la información, está regulada por un conjunto de estructuras cerebrales que nos permiten atender a los estímulos del medio pudiendo inhibir los estímulos irrelevantes para orientarnos a una meta, lo que en definitiva nos permite aprender, siempre y cuando seamos capaces de regular nuestra atención, tarea realizada por las cortezas prefrontales, en las que residen las **funciones ejecutivas** (Chica y Checa, 2014).

En segundo lugar, muy relacionada con la atención está la memoria, un sistema de almacenamiento de la información fundamental también para el aprendizaje. Sabemos que la memoria a corto plazo o **memoria de trabajo** depende de estructuras cerebrales como el hipocampo, y la memoria a largo plazo se distribuye a lo largo de toda la corteza cerebral, en diferentes zonas según el tipo de información almacenada y, en definitiva, aprendida. Por ejemplo, cuando se trata del aprendizaje de un procedimiento, como atarse los cordones, este conocimiento se ubica en los ganglios basales y el cerebelo, estructuras subcorticales que permiten automatizar este tipo de procesos, es decir, integrarlos como conocimiento implícito (Adrover, Muñoz, Sánchez y Miranda, 2014).

Incluso se ha demostrado que la presencia de neurotransmisores como la dopamina y acetilcolina interviene en el aprendizaje, permitiendo al alumno reforzar la concentración a la vez que se genera satisfacción ante lo aprendido, quedando así reforzado en la memoria (De la Barrera y Donolo, 2009).

Por último, en lo que respecta a las emociones, existen modelos como la “Hipótesis del marcador somático”, que afirma que las emociones intervienen en los procesos de toma de decisiones, haciéndolas viables. Esta hipótesis identifica diferentes estructuras cerebrales que cumplen funciones emocionales, como la **amígdala** que dota de contenido emocional, ya sea positivo o negativo; o la corteza prefrontal ventromedial, encargada de modular el proceso de toma de decisiones (Damasio, 1994; citado en Redolar, 2014).

En este sentido, podemos entender que, si en el aula despertamos las emociones de los alumnos, estos centrarán la atención hacia lo que en ese momento se esté realizando, haciendo posible su almacenamiento en la **memoria de trabajo** y, de ahí, a su memoria a largo plazo, lo que favorecerá el proceso de aprendizaje.

Una vez que hemos analizado algunos de los conocimientos que nos ha proporcionado la neurociencia, debemos destacar la existencia de una disciplina que se encarga de recoger toda esa información que permite comprender mejor el funcionamiento de nuestro cerebro y aplicar este conocimiento para favorecer el aprendizaje del alumnado, la neuroeducación, que presta especial atención a los primeros años de vida puesto que, en ellos, se sientan las bases para el aprendizaje y desarrollo del niño, lo que nos va a permitir prevenir la aparición de dificultades o, si ya existen, detectar posibles alteraciones neurológicas e intervenir sobre ellas de forma temprana, con el fin de asegurar una evolución más positiva a lo largo del proceso de aprendizaje del alumno (Mora, 2013).

De entre las áreas de conocimiento cuyo objeto de estudio es el cerebro del niño y, por tanto, resultan especialmente útiles para los docentes, destaca la neuropsicología infantil, disciplina encargada del estudio de las relaciones cerebro-conducta, así como de las repercusiones que un daño cerebral temprano puede acarrear en un sistema nervioso en desarrollo (Anderson et al., 2001; citado en Montes y Arnedo, 2017).

Para detectar esas alteraciones e intervenir sobre ellas, es necesario conocer cómo se desarrollan estos procesos cerebrales en el desarrollo típico para pasar a preguntarnos qué ocurre en el cerebro de un niño con dificultades, es decir, de qué manera las lesiones cerebrales van a repercutir en esos procesos y, por ende, en el aprendizaje de ese niño. Sin embargo, lo que nos encontramos en numerosas ocasiones, y también en el caso que se aborda en el presente trabajo, es que estas alteraciones neurológicas no son siempre identificadas de manera temprana, perjudicando el desarrollo del alumnado en todas sus vertientes (física, cognitiva, socioemocional, etc.), agravando sus dificultades a medida que las exigencias educativas aumentan e interviniendo sobre ellas demasiado tarde y sin aprovechar esas edades en las que la plasticidad cerebral podría haber pronosticado una evolución más positiva y exitosa en la educación.

La detección de una alteración en un cerebro en desarrollo es un proceso complejo, ya que en edades tempranas los daños son más difusos, es decir, no presentan manifestaciones tan concretas y específicas como el daño cerebral en personas adultas, lo que impide la emisión de diagnósticos o pronósticos tempranos. Además, los síntomas pueden ponerse de manifiesto tiempo después del surgimiento de la lesión (Montes y Arnedo, 2017). Por ejemplo, una dislexia surgida a consecuencia de una alteración en el desarrollo cerebral (**dislexia del desarrollo**) no se podrá identificar hasta que exponamos al niño a esa demanda cultural, en este caso, a la lectura.

Cuando tenemos sospecha de la existencia de algún tipo de dificultad o alteración, es necesario poner en marcha un proceso de evaluación, que constará, fundamentalmente, de las fases incluidas en la siguiente tabla:

Tabla 1

Fases de la evaluación neuropsicológica.

Fases	Procedimiento	Factores a tener en cuenta
Acogida	Se identifica el motivo de la consulta, pudiendo ser demanda de los padres.	El resultado puede ser independiente de la sospecha inicial.
Entrevista	Los padres aportan información sobre diferentes aspectos del desarrollo del niño (antecedentes familiares, datos prenatales, perinatales y postnatales, etc.)	Si el niño es menor de 4 años, podría asistir a la entrevista. Si es mayor, los padres irán solos. En algunos casos, es útil entrevistarnos con el propio niño, a criterio del evaluador.
Evaluación	Se emplean pruebas estandarizadas (test, escalas de desarrollo, etc.) y no estandarizadas (registros de observación, muestras de lenguaje espontáneo, etc.)	Seleccionar las pruebas teniendo en cuenta el objetivo de la evaluación. Proceso flexible y adaptado a la edad del niño.
Corrección e interpretación de los datos	De forma cuantitativa (objetivar déficits, comparar con la población normal, etc.) y cualitativa (pasos que sigue, errores, soluciones, actitud, etc.)	Tener en cuenta las peculiaridades de la evolución del daño cerebral en la infancia.
Devolución de la información	Volver a reunirse con la familia para devolver y explicar el informe.	El escrito debe basarse en el perfil neuropsicológico del niño e incluir las funciones afectadas y preservadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Montes y Arnedo (2017)

El proceso concluye con el diseño de una intervención y una ejecución del mismo, que estará basada en los puntos fuertes y débiles identificados en la evaluación y tendrá en cuenta los factores emocionales, familiares y socioculturales del niño, con el objetivo fundamental de establecer estrategias habilitadoras y compensatorias dirigidas a aumentar su calidad de vida (Montes y Arnedo, 2017).

En definitiva, los docentes necesitamos formación en neurociencia porque nos va a permitir comprender el funcionamiento del cerebro desde un punto de vista profesional, lo que supone conocer los mecanismos neuropsicológicos que hacen posible el cambio evolutivo del niño para poder aplicar este conocimiento al aula y favorecer su aprendizaje.

Por ejemplo, estableciendo conexiones con la emoción, que sabemos que es fundamental en este proceso -procesos motivacionales, ayudas cálidas, refuerzos, etc.- (de Sixte y Sánchez, 2012). Además, la comprensión de los mecanismos cerebrales nos va a permitir identificar trastornos que afecten al habla, al lenguaje y la comunicación, entre otros.

Del mismo modo, es necesario que los profesionales de la educación recibamos formación en psicología del desarrollo, que nos permita conocer cuál es el patrón de desarrollo típico de un niño en las diferentes etapas de su vida para adaptar nuestra enseñanza a sus características e identificar aquellos casos que no se ajustan a ese patrón y presentan dificultades. A estos conocimientos deben unirse nociones en neuropsicología para poder desarrollar una estrategia de intervención desde la evidencia científica, una respuesta educativa personalizada para atender al niño con dificultades de aprendizaje (Montes y Arnedo, 2017).

A continuación, se examinará de una forma más detallada el concepto de las asimetrías hemisféricas, vinculado y estudiado por las disciplinas descritas a lo largo de este apartado, que nos permitirá profundizar en la comprensión de la organización del cerebro y la distribución de las funciones que desempeña, lo que nos resultará útil de cara al análisis y desarrollo del caso abordado en el presente trabajo.

2.2. Asimetrías hemisféricas

Dentro del ámbito de estudio de la neuropsicología, resulta interesante abordar el concepto de las asimetrías hemisféricas, fenómeno clave para comprender la organización y el funcionamiento de nuestro cerebro, lo que nos ayudará a dilucidar los efectos que una alteración puede acarrear en el desarrollo de diferentes procesos cognitivos y psicológicos, como en el caso que presentamos en este trabajo.

A la hora de intervenir con una persona con un daño cerebral, es fundamental conocer cuál es la localización exacta de la lesión para determinar cuáles van a ser sus manifestaciones y darlas un sentido. La importancia de determinar el área dañada radica en que nuestro cerebro consta de dos partes diferenciadas, los hemisferios cerebrales, que van a ser anatómica y funcionalmente diferentes, aunque también trabajen de forma coordinada.

Podemos definir la asimetría hemisférica como la distinta participación de ambos hemisferios cerebrales en la organización funcional de nuestro cerebro (Ardila y Rosselli,

2007); esta lateralización hemisférica implica también una distribución funcional diferenciada, al menos en algunos procesos.

Gracias a las aportaciones de estudios empíricos (Sun et al., 2005; citado en Barrachina, 2014), así como el empleo de diferentes técnicas de análisis basadas en el registro de la actividad eléctrica del cerebro, se ha podido observar que existen diferencias, a nivel anatómico y funcional, entre ambos hemisferios cerebrales desde el inicio del desarrollo. Es decir, la asimetría cerebral ya existe al principio del desarrollo y el grado de especialización de las funciones de un hemisferio y otro no se modifica prácticamente una vez que se ha adquirido una determinada capacidad (Barrachina, 2014).

Sin embargo, en caso de que se produzca algún daño o lesión cerebral, la distribución de funciones puede verse alterada, por ejemplo, por fenómenos como la recuperación funcional, que puede darse en cerebros en desarrollo con algún tipo de alteración, donde el hemisferio intacto puede asumir las funciones del hemisferio dañado (Barrachina, 2014; Valdunquillo, de Sixte, Madrigal y San Segundo, 2012).

Hemos destacado que la asimetría hemisférica implica una distribución anatómica y funcional diferente entre ambos hemisferios. A continuación, se muestran algunos ejemplos que ilustran la asimetría anatómica, en el modo de procesamiento y en la información procesada.

En primer lugar, en lo que respecta a las diferencias anatómicas, por ejemplo, los lóbulos temporales muestran una clara asimetría estructural, posiblemente debido a la especialización del hemisferio izquierdo para algunos componentes del lenguaje (fonología y sintaxis) y del derecho para la música, algo que se ha podido constatar gracias al empleo de técnicas de neuroimagen (Ardila y Rosselli, 2007; Barrachina, 2014).

En segundo lugar, los hemisferios cerebrales difieren en el modo de procesar la información, puesto que el hemisferio izquierdo lo hace de una forma gradual o analítica mientras que, el hemisferio derecho procesa la información de forma global y sintética (León, 1995, citado en Bausela, 2005; Portellano, 2009).

En tercer lugar, respecto al tipo de información procesada, diversos estudios afirman que existen diferentes procesos, fundamentalmente básicos, que se desarrollan de forma independiente y duplicada en ambos hemisferios, pero, si hablamos de procesos

superiores como el lenguaje, sí existe una mayor especialización cerebral (Barrachina, 2014).

La existencia de diferencias como estas entre ambos hemisferios puede explicar que las lesiones tengan diferentes manifestaciones en función del hemisferio cerebral y el momento en el que se produzcan, de manera que, por ejemplo, los daños en el hemisferio izquierdo pueden provocar alteraciones en el procesamiento del lenguaje, mientras que, los daños en el derecho afectan a la capacidad espacial y visoespacial (Barrachina, 2014).

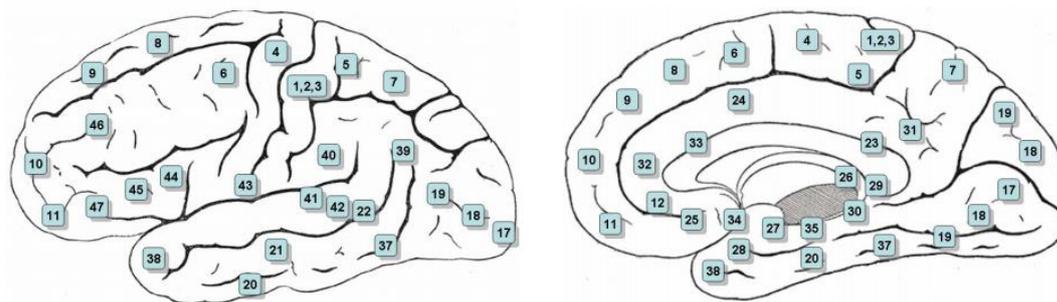
Teniendo en cuenta la afirmación anterior, podríamos hacernos varias preguntas: “¿Cómo se distribuyen las funciones cerebrales?” “¿Cómo se organiza entonces el cerebro para el desempeño de cada función?”.

Existen dos modelos teóricos que han tratado de dar respuesta a estas cuestiones, el localizacionismo y el holismo. El primero, más antiguo, considera que las funciones psicológicas se localizan en áreas específicas de la corteza cerebral, pero posteriormente, a medida que las técnicas de exploración del cerebro se hacían más precisas, el modelo holista fue ganando credibilidad, afirmando que las funciones psicológicas dependen del funcionamiento global del cerebro. Sin embargo, ambas teorías deben complementarse para poder explicar de forma completa el funcionamiento cerebral (Martínez, 2008).

En el modelo localizacionista, vamos a destacar el modelo de Brodmann (1909), que, a través de un mapa de la corteza cerebral, identifica 43 regiones a las que atribuye una determinada función (ver *figura 1*). De este modo, el estudio de las lesiones cerebrales permitió establecer una relación entre la localización de cada área cerebral y la función que desempeña en un cerebro con desarrollo típico, de manera que podemos saber qué manifestaciones tendrá un cerebro dañado según el área donde se encuentre la lesión. Por ejemplo, las áreas 18 y 19 del mapa de Brodmann, situadas en el lóbulo occipital, se encargan de la integración de la información visual contrastándola con la experiencia previa, por lo que podemos deducir que una lesión que afecte a estas áreas implicará la pérdida o dificultad para reconocer objetos en el campo visual (Sánchez, s.f.).

No obstante, aunque este modelo teórico siga teniendo aún validez, hemos de tener en cuenta que fue desarrollado a principios del siglo XX, y solo identifica funciones a nivel de corteza cerebral, mientras que, en la actualidad, conocemos la existencia de conexiones cerebrales entre las diferentes áreas implicadas en una función.

Figura 1. Mapa de Brodmann.



Fuente: Obtenido de DeWolf (2010)

Debemos entender la asimetría hemisférica como un continuo, atendiendo a un concepto de grado, puesto que existe variabilidad entre cada persona, es decir, no podemos entender esta distribución de funciones como una dicotomía. Por ello, aunque cada hemisferio se ocupe, predominantemente, de determinadas funciones, en muchos casos el otro hemisferio también interviene en ellas, de manera que muchas tareas son resultado de la participación de ambos hemisferios cerebrales.

De hecho, podemos destacar algunas estructuras que demuestran que los hemisferios cerebrales también trabajan de forma coordinada. Estos están unidos por un haz de fibras que, dado su tamaño, constituyen una cisura sagital o interhemisférica denominada cuerpo calloso, que hace posible el trasvase de información entre ambos hemisferios, es decir, que pueden coordinar su acción a través de vías de conexión, entre las que destaca esta estructura, dando lugar a la integración hemisférica, que permite a su vez, mejorar la capacidad de procesamiento de la información ante tareas más complejas (Barrachina, 2014).

El cuerpo calloso es la vía principal de comunicación entre los dos hemisferios, en tanto que permite que la información recibida por un hemisferio sea inmediatamente transferida al otro. Esta interacción interhemisférica mejora la capacidad de procesamiento de la información en condiciones de alta demanda cognitiva (Barrachina, 2014, p. 479).

La existencia de estructuras como el cuerpo calloso permite explicar que nuestros hemisferios cerebrales están interconectados, haciendo posible el intercambio de información entre ellos y la participación conjunta y coordinada en algunas funciones cerebrales. Cabe destacar que estas conexiones no solo se establecen a través del cuerpo

calloso, sino que hay otras estructuras que permiten la comunicación, tanto interhemisférica como intrahemisférica.

A modo de síntesis, es cierto que cada hemisferio cerebral se ocupa predominantemente de determinadas funciones, por ejemplo, el hemisferio derecho es dominante en funciones relacionadas con la percepción visual y espacial (análisis espacial, reconocimiento de caras, etc.); pero esto no implica que el hemisferio izquierdo no participe en el control de estas funciones, de hecho, se encarga de la percepción del esquema corporal, por ejemplo (Portellano, 2009).

De ahí que debamos entender la asimetría hemisférica desde un concepto de grado y no como una dicotomía, es decir, aunque un hemisferio cerebral sea el preferente en el desempeño de ciertas funciones, no debe excluirse al otro hemisferio porque este también puede participar en esa función. Esta idea debe estar presente a la hora de determinar las funciones afectadas tras una lesión cerebral, ya que, si por ejemplo tenemos a una persona que presenta alteraciones a nivel de lenguaje, podemos pensar que la lesión se localiza en el hemisferio izquierdo, aunque no debemos descartar alteraciones en el hemisferio derecho, puesto que este también cumple funciones lingüísticas.

Lo mismo ocurre si la lesión se encuentra en alguna de las vías de transmisión de información, como el cuerpo calloso, ya que, al trabajar ambos hemisferios de manera coordinada por medio de diferentes conexiones neuronales, cualquiera de sus funciones podría verse afectada si estas conexiones se alteran, aunque la lesión no se localice en el área específica que se encarga de dicha función.

Abordado el concepto de las asimetrías hemisféricas, conviene profundizar específicamente en el procesamiento lingüístico y la asimetría del lenguaje, para tratar de esclarecer el papel de ambos hemisferios a nivel de lenguaje y las regiones cerebrales implicadas en este proceso, lo que nos permitirá dar sentido a las dificultades del caso que nos ocupa y vincularlas con las alteraciones presentes a nivel cerebral.

2.3. Cerebro y lenguaje

Tomando como punto de partida la información recogida en el apartado anterior, relacionada con el concepto de especialización hemisférica, que nos ha permitido conocer cómo se organizan y desempeñan las funciones cerebrales, nos centraremos ahora en el

análisis de las funciones vinculadas al lenguaje. Para ello, comenzaremos realizando un breve recorrido por los principales hallazgos científicos que han contribuido a ampliar el conocimiento de las vinculaciones entre cerebro y lenguaje, analizaremos específicamente la asimetría hemisférica del lenguaje y el modo en que se organiza el procesamiento lingüístico en cada una de las dimensiones del lenguaje.

Dentro del ámbito de la neurociencia, es necesario hacer mención a la neurociencia del lenguaje, disciplina que tiene por objetivo el estudio de las bases neurológicas implicadas en la organización del lenguaje. Esta se sirve de la información aportada por otras disciplinas como la psicolingüística, que proporciona modelos cognitivos que permiten conocer mejor los procesos implicados en la producción y comprensión del lenguaje, así como la estructura y organización de los componentes del sistema de procesamiento del lenguaje, lo que, sin duda es imprescindible para interpretar los datos proporcionados por las técnicas de neuroimagen (Bosch, Colomé, de Diego y Rodríguez, 2014; Cuetos, 2012).

Hasta mediados del siglo XX, la única manera de conocer las bases neurológicas del lenguaje era la práctica de autopsias en cerebros de personas con algún daño cerebral, lo que permitía establecer una relación entre las áreas cerebrales dañadas y las funciones lingüísticas. Sin embargo, la llegada de las técnicas de neuroimagen funcional (resonancia magnética funcional, tractografía, etc.), ha permitido analizar el funcionamiento cerebral mientras se hace uso del lenguaje y observar las zonas cerebrales que se activan en la realización de diferentes tareas lingüísticas (Bosch et al., 2014; Cuetos, 2012).

Los primeros descubrimientos relacionados con el procesamiento lingüístico tuvieron lugar a mediados del siglo XIX y principios del XX, gracias al estudio de cerebros *post mortem* dañados. Pierre-Paul Broca (1861) descubrió que la parte baja de la **circunvolución** frontal inferior se ocupaba de la articulación del habla (área de Broca) y, unos años después, Carl Wernicke (1874) observó que la parte posterior de la **circunvolución** temporal superior se encargaba de la comprensión del lenguaje (área de Wernicke). Además, Wernicke anticipó la existencia de un conjunto de fibras que unían ambas áreas, el fascículo arqueado, cuya lesión afectaría a la búsqueda o repetición de palabras o aumentaría los errores (Bosch et al., 2014; Cuetos, 2012).

Ludwing Lichtheim (1885) amplió el modelo de Wernicke, distinguiendo tres centros implicados en el procesamiento del lenguaje y tres conexiones entre ellos, de manera que, la lesión en cada uno de los centros o conexiones generaría un tipo de lesión o afasia diferente. De entre sus aportaciones, destaca el centro conceptual, lugar de almacenamiento de los significados, clave para la comprensión de las palabras. (Cuetos, 2012).

A mediados del siglo XX, Norman Geschwind (1965) postuló que además de las áreas de Broca y Wernicke, otras áreas de los lóbulos parietal, temporal y frontal, concretamente siete estructuras del hemisferio izquierdo (**corteza visual primaria, circunvolución angular, corteza auditiva primaria, área de Wernicke, corteza motora primaria, área de Broca y fascículo arqueado**) estaban implicadas en el procesamiento del lenguaje (Barrachina, 2014). Este neurólogo situó el centro conceptual en la parte inferior posterior del lóbulo parietal izquierdo, en las circunvoluciones angular y supramarginal. Distingue tres centros del lenguaje: centro de comprensión (área de Wernicke), centro de producción (área de Broca) y centro conceptual (circunvoluciones angular y supramarginal). Estos centros estarían unidos por fibras que permitirían la transmisión de información entre ellos (Cuetos, 2012).

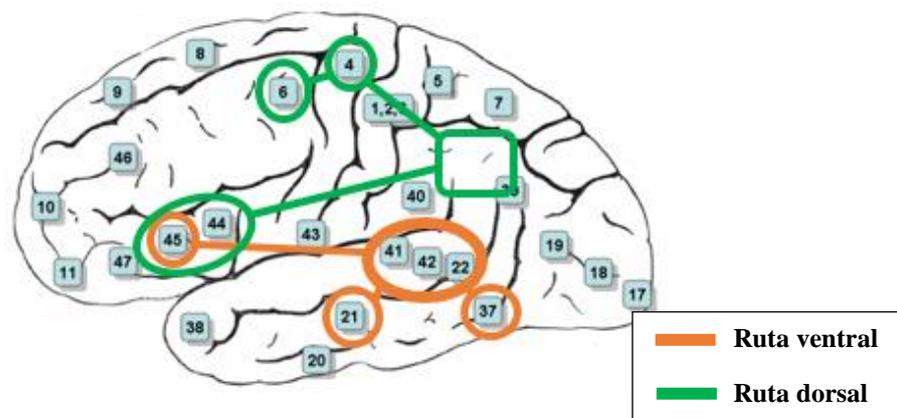
De este modo, en la repetición de palabras, el sonido llegaría a la **corteza auditiva primaria** a través de los nervios auditivos derecho e izquierdo y, de ahí, al área de Wernicke para el procesamiento léxico, es decir, para la comprensión del significado que, en caso de que la palabra fuese conocida, este estaría almacenado en el centro conceptual. Desde el área de Wernicke, el fascículo arqueado enviaría la información al área de Broca, encargada del procesamiento fonológico, es decir, donde se establece la secuencia de movimientos articulatorios que permiten producir los fonemas de la palabra (Bosch et al., 2014; Cuetos, 2012).

Sin embargo, el desarrollo de técnicas de neuroimagen ha permitido determinar que el modelo de Geschwind no puede explicar de forma completa las relaciones entre cerebro y lenguaje. Hoy sabemos que muchas más zonas cerebrales, tanto corticales como subcorticales, participan en el lenguaje. Además, el procesamiento lingüístico alberga una mayor complejidad que va más allá de la producción y comprensión de palabras, lo que implica la existencia de una mayor cantidad de trastornos y alteraciones que no pueden explicarse a través de este modelo (Cuetos, 2012).

En el año 2004 se publicó un modelo sobre neuroanatomía funcional del lenguaje, el modelo de la doble ruta de Hickok y Poeppel, basado en las aportaciones que ya hicieron Wernicke y Lichtheim, que defiende que el habla se desarrolla en base a dos subsistemas: el conceptual o representacional y el auditivo-motor (Barrachina, 2014; Bosch et al., 2014). Estos dos autores plantean que en el cerebro hay dos rutas diferentes implicadas en el lenguaje oral:

- **Ruta o vía ventral:** iría del sonido al significado, es decir, se encarga de la comprensión. Las cortezas auditivas primaria y secundaria, localizadas en la **circunvolución** temporal superior, procesan las representaciones sensoriales del habla, tarea realizada de forma bilateral (áreas 41, 42 y 22 del mapa de Brodmann). Estas se conectan con otras regiones del lóbulo temporal (áreas 21 y 37 del mapa de Brodmann) para activar las representaciones conceptuales almacenadas. En esta ruta el área de Broca (área 45), estaría implicada en el procesamiento de aspectos semánticos.
- **Ruta o vía dorsal:** iría del sonido al habla, es decir, se encarga de la producción. Parte de la corteza auditiva, encargada del procesamiento del habla, para llegar a las **áreas premotoras** (área 6 en Brodmann), **motoras** (área 4) y al área de Broca (áreas 44 y 45, encargada del procesamiento fonológico y sintáctico) a través de la **circunvolución** angular y supramarginal. Esta ruta se encargaría de transformar las representaciones auditivas en patrones motores, lleva a cabo tareas subléxicas y permite repetir pseudopalabras.

Figura 2. Modelo de Doble Ruta de Hickok y Poeppel.



Fuente. Elaboración propia a partir de DeWolf (2010)

Revisadas algunas aportaciones y modelos teóricos del procesamiento del lenguaje, es importante destacar algunos datos relacionados con la asimetría del lenguaje. En un alto porcentaje de población (95%), el lenguaje, sobre todo fonología y sintaxis, se encuentra lateralizado al hemisferio izquierdo. Sin embargo, a través de pruebas como el “Test de Wada”, se observó que esta norma no se cumple en todos los casos, aunque sí en la mayoría, puesto que hay personas que presentan una organización cerebral diferente, de manera que su lenguaje puede tener representación en el hemisferio derecho o en ambos (bilateral) (Barrachina, 2014).

Aunque el hemisferio izquierdo sea el dominante en el desempeño de funciones vinculadas al lenguaje, hoy sabemos que este se ocupa principalmente de aspectos fonológicos y sintácticos, pero el hemisferio derecho es fundamental para el análisis y expresión de aspectos emocionales y prosódicos del lenguaje (Barrachina, 2014).

Para comprender mejor la organización cerebral en materia de lenguaje, en la siguiente tabla se muestran las cuatro dimensiones del lenguaje y la participación de los hemisferios cerebrales en cada una de ellas:

Tabla 2

Asimetría funcional del lenguaje

Dimensión del lenguaje	Hemisferio izquierdo	Hemisferio derecho
Fonología	Domina	Participa
Morfosintaxis	Domina	
Semántica	Participa	Participa
Pragmática	Participa	Domina

Fuente: Elaboración propia a partir de Cuetos (2012)

Respecto a la **fonología**, es importante distinguir entre la percepción fonológica, es decir, el reconocimiento y discriminación de los sonidos; y la producción o articulación de los mismos. El sustrato neural de la percepción fonológica se encuentra en el área de Wernicke, la **corteza auditiva primaria** y otras zonas adyacentes, todas situadas en el hemisferio izquierdo. Éstas actúan como almacén de las representaciones fonológicas de las palabras y se activan para reconocer información visual y auditiva. También interviene el área de Broca que, dado su papel en la **memoria de trabajo**, retiene secuencias de sonidos complejos en tareas de percepción de sílabas. De este modo, aunque el hemisferio

izquierdo es el dominante, zonas del hemisferio derecho homólogas a las citadas intervienen cuando existe una mayor demanda de procesamiento (Aguado, 2012).

En cuanto a la producción fonológica, el área de Broca es el encargado de programar los movimientos articulatorios y enviar la orden a la corteza motora donde están representados los órganos fonoarticulatorios. Sin embargo, aunque el área de Broca se encuentra en el hemisferio izquierdo, la corteza motora es activada de forma bilateral, por lo que el hemisferio derecho también estaría implicado (Aguado, 2012).

Desglosaremos la dimensión morfosintáctica en dos categorías: morfología y sintaxis. En cuanto a la **morfología**, el área de Broca se encarga del procesamiento de palabras utilizando reglas morfológicas para descomponer las palabras, mientras que, el acceso directo a su significado se localiza en el lóbulo temporal izquierdo, coincidiendo con el área de Wernicke (Domínguez y Cuetos, 2012). De modo que, podemos decir que el hemisferio izquierdo es el dominante.

Destacan tres modelos que tratan de explicar la representación morfológica en el cerebro: **a) Listado exhaustivo:** todas las palabras completas tienen representación en el cerebro y accedemos a ella directamente, sin tener en cuenta su estructura morfológica; **b) Segmentación obligatoria:** todas las palabras se segmentan en morfemas, condición necesaria para acceder a su significado; **c) Modelo mixto:** combina los dos modelos anteriores distinguiendo dos rutas para la activación del significado: una indirecta donde se identifican raíz y afijos para combinar sus significados, utilizada con palabras infrecuentes o nuevas; y una ruta directa o léxica, que activa directamente la representación de palabras frecuentes o familiares (Domínguez y Cuetos, 2012).

Respecto a la **sintaxis**, el área de Broca participa en la organización sintáctica, encargándose de las relaciones jerárquicas o la manipulación de conceptos o ideas abstractas. Se rige por una serie de reglas sintácticas para establecer la estructura de las oraciones, pero las construcciones se almacenan temporalmente en otras áreas cerebrales, fundamentalmente en zonas superiores del lóbulo temporal. Existen otras áreas cerebrales vinculadas a la sintaxis, aunque no sabemos a ciencia cierta cuál es su función específica (Martín-Loeches, 2012). Lo que sí podemos decir es que el hemisferio izquierdo es también el preferente en el desempeño de funciones sintácticas, como el establecimiento de secuencias.

Podemos distinguir dos grandes modelos que tratan de explicar cómo se produce el procesamiento sintáctico, los modelos modulares y los interactivos. Los primeros defienden la existencia de un módulo específico que proporciona información exclusivamente sintáctica para la construcción de la estructura oracional, mientras que los segundos consideran que se utilizan distintos tipos de información, más allá de la sintáctica, que de manera simultánea determinan la estructura de la oración (Martín-Loeches, 2012).

La tercera dimensión del lenguaje es la **semántica**. El procesamiento semántico se localiza en el lóbulo temporal izquierdo, concretamente la **región fusiforme** y las circunvoluciones inferior y media, aunque destaca también la implicación de otras estructuras como la **corteza prefrontal** y la **circunvolución** angular, que participa en tareas semánticas complejas. Por otra parte, sabemos que los significados de las palabras se activan en zonas específicas del cerebro vinculadas a la interacción con sus referentes (Bergen, 2013; Rodríguez, 2012).

Todavía no sabemos cómo se integra la información procedente de las distintas modalidades sensoriales en diferentes áreas del cerebro para permitir el significado de una palabra, pero sí sabemos que los significados forman una red en la que los más parecidos están intensamente conectados, dando lugar a las categorías semánticas (Rodríguez, 2012).

Por último, la **pragmática** hace referencia al uso del lenguaje teniendo en cuenta las demandas comunicativas y sociales. Vinculadas a la pragmática están un conjunto de habilidades comunicativas y conversacionales que nos permiten interactuar con los interlocutores: respeto de turnos, proponer temas de conversación, resolver malentendidos, comprensión de ironías, metáforas, enunciados figurados, etc.

La comprensión de ironías, metáforas o enunciados figurados está predominantemente vinculada al hemisferio derecho, aunque el izquierdo, dado su papel en el lenguaje, también estará implicado en alguno de estos procesos (Igoa, Belinchón y Marulanda, 2012; Joannette et al., 2008). En el desarrollo de estas habilidades está especialmente implicadas las **funciones ejecutivas**, localizadas en la **corteza prefrontal**, que nos van a permitir regular nuestra conducta para adaptarnos a la situación comunicativa, y la teoría

de la mente, que nos servirá para ponernos en el lugar de nuestro interlocutor e interpretar sus enunciados.

Debido a su vinculación con la dimensión pragmática, es importante mencionar los aspectos suprasegmentales del lenguaje, necesarios para dar coherencia al discurso y asegurar un intercambio comunicativo eficaz. En este sentido, destaca el papel de la prosodia, donde sabemos que ambos hemisferios trabajan conjuntamente en tareas de inflexión o timbre, mientras que, en otras, las funciones están lateralizadas, como el ritmo donde el hemisferio izquierdo es preferente o la melodía, que depende del hemisferio derecho (Joanette et al., 2008).

La comprensión constituye un pilar fundamental para que el procesamiento lingüístico funcione de una forma completa y óptima. De entre las teorías que tratan de explicar cómo se alcanza la comprensión del lenguaje, vamos a destacar la “Hipótesis de la simulación encarnada” que defiende que, para entender el lenguaje, simulamos en nuestra mente las acciones que se describen, lo que implica la activación de regiones cerebrales responsables de la ejecución de las acciones reales. En este sentido, cada persona utiliza diferentes herramientas para construir las simulaciones encarnadas, que dependerán de factores como la experiencia con el mundo, la cultura o las preferencias cognitivas (Bergen, 2013).

Una vez analizada la distinta participación de los hemisferios cerebrales en cada dimensión del lenguaje, podemos determinar qué funciones se verían alteradas según el lugar en que se produzca un daño cerebral, lo que nos ayudará a comprender las dificultades que presenta el caso que vamos a abordar. Pero para poder completar nuestro objetivo de trabajo y adecuarnos al tipo de intervención que precisa nuestro alumno, teniendo en cuenta su edad y las exigencias de su nivel curricular, también es necesario detenernos a analizar los procesos de comprensión lectora y el modo de enseñarlos, tema que se abordará a continuación.

2.3.1. La enseñanza de la comprensión lectora

En el capítulo anterior hemos podido profundizar en el conocimiento de las funciones lingüísticas que cumplen los hemisferios cerebrales. Ahora nos adentraremos en el tema de la comprensión lectora que, a diferencia del lenguaje oral, es un proceso aprendido que solo se completará con éxito si se alcanza la comprensión.

Cuando hablamos de comprensión lectora, nos referimos a la capacidad de una persona (en el marco educativo, un alumno) para poner en marcha tres procesos: extraer información de un texto, interpretarla teniendo presente el propio conocimiento y la meta a alcanzar; y reflexionar sobre el conocimiento obtenido, así como el procedimiento seguido para llegar a él (Sánchez, García y Rosales, 2011).

De este modo, podemos distinguir tres tipos de comprensión lectora: **1) Superficial:** nos sirve para extraer el significado del texto; **2) Profunda:** conlleva interpretación, necesaria para resolver problemas nuevos; y **3) Reflexiva:** permite poner en marcha habilidades metacognitivas o de autorregulación (crear metas, supervisarlas, identificar errores, etc.). Sin embargo, no todos los lectores alcanzan todos los niveles de comprensión porque no cuentan con las competencias o recursos que requiere una tarea tan compleja (falta de conocimientos previos, ausencia de estrategias, limitación de la memoria de trabajo, etc.) y cuyo aprendizaje requiere tiempo (Sánchez, García y Rosales, 2011).

Para fomentar la comprensión lectora, en alumnos con y sin dificultades, se han formulado dos modelos de intervención: **A) Ayudar a comprender:** que implica proporcionar una serie de ayudas a los alumnos para que logren comprender un texto; **B) Enseñar a comprender:** que supone promover el aprendizaje de estrategias que permitan comprender los textos. En la primera, el profesor establece un diálogo en el que va proporcionando las ayudas necesarias para alcanzar la comprensión (explicita el objetivo de la lectura, vuelve a él para comprobar su consecución, verbaliza el esquema organizativo, invita a los alumnos a establecer vínculos entre el texto y sus conocimientos previos, etc.), es decir, guía todo el proceso. La segunda supone una enseñanza explícita de las estrategias de comprensión (explicar en qué consisten, cómo se usan) para que los propios alumnos aprendan a emplearlas cuando se enfrenten a cualquier texto (Sánchez, García y Rosales, 2011).

Aunque los procedimientos sean diferentes, ambos modelos persiguen el objetivo de lograr que los alumnos aprendan a controlar el proceso de lectura, y para ello es necesario que exista una supervisión en forma de preguntas: ¿Qué deseo del texto?, que hace referencia a la meta que se persigue, y ¿va todo bien?, es decir, ¿estoy comprendiendo?, de manera que, si la respuesta es positiva el lector puede continuar con la lectura, pero si es negativa, es necesario releer y emplear alguna estrategia para comprender la información (Sánchez, García y Rosales, 2011). Del mismo modo, en ambos modelos

destaca el papel y el tipo de ayudas que el docente proporciona al alumno. Algunos autores han propuesto, por un lado, las ayudas frías, de carácter cognitivo y empleadas para resolver con éxito la tarea y, por otro, las cálidas, de carácter motivacional y emocional, que van a hacer de la lectura una tarea viable y deseable (de Sixte y Sánchez, 2012; Sánchez, García y Rosales, 2011).

Aunque los dos modelos de intervención descritos pueden utilizarse de forma conjunta para promover la comprensión, a veces conviene decantarse por uno de ellos en función de las características del alumnado con el que trabajemos. Por ello, teniendo en cuenta que el participante de nuestro estudio presenta múltiples dificultades cognitivas y lingüísticas, de cara a la intervención nos decantaremos inicialmente por el modelo basado en “Ayudar a comprender”, es decir, el especialista guiará el proceso de comprensión proporcionando ayudas y trabajando de forma conjunta con el alumno, puesto que iniciar la intervención con el modelo “Enseñar a comprender” no reportaría ningún avance o beneficio, dado que nuestro alumno necesita ayudas más directas y un mayor apoyo del especialista. Sin embargo, en función de su evolución, nos iremos planteando la enseñanza explícita de ciertas estrategias vinculadas a este modelo, de manera que pueda ir siendo más autónomo a la hora de enfrentarse a un texto.

Una vez analizados el concepto de comprensión lectora y los modelos de intervención para su enseñanza, en los siguientes apartados nos centraremos en reunir información que nos permita comprender mejor las características y necesidades del alumno del caso que nos ocupa. A continuación, examinaremos los factores que pueden originar un daño cerebral en la infancia y, concretamente, profundizaremos en el conocimiento del daño cerebral adquirido, dada su vinculación con nuestro objetivo de trabajo.

2.4. Daño cerebral temprano

Con los apartados desarrollados hasta el momento hemos profundizado en el conocimiento del funcionamiento del cerebro y la distribución de funciones entre ambos hemisferios cerebrales en personas con desarrollo típico. Ya hemos anticipado que este funcionamiento se altera en aquellos casos en los que se producen lesiones, pero ahora nos centraremos en el estudio de las lesiones cerebrales acaecidas tempranamente.

A continuación, abordaremos las causas y las consecuencias que puede tener un daño cerebral temprano en un niño, puesto que la identificación de estos factores puede ser

clave para detectar lo antes posible esa alteración e intervenir sobre ella. Lo primero que debemos saber, es que un cerebro en desarrollo no es igual al cerebro de un adulto, y, por lo tanto, los daños cerebrales tempranos tendrán unas manifestaciones y unas consecuencias diferentes.

Los avances en la epigenética han permitido determinar que el desarrollo del ser humano es fruto de la interacción entre la genética y el ambiente, es decir, que hay elementos en nuestro organismo que son innatos y dependen de los llamados **preprogramas biológicos**, pero van a requerir de la influencia del medio, que va a propiciar el desarrollo cerebral (Montes, Bembibre, Triviño y Arnedo, 2017).

Este desarrollo se va a producir de forma acelerada durante los primeros años de vida del niño, aunque se prolongan durante toda la vida de una forma más enlentecida. Durante estas etapas tempranas nos encontramos con períodos críticos, momentos en los que el cerebro está más preparado para establecer nuevas conexiones neuronales, pero en los que las estructuras nerviosas que están completando su maduración, se vuelven especialmente vulnerables a factores exógenos o endógenos que pueden alterar las funciones de dichas estructuras y, por consiguiente, al desarrollo del niño (Triviño y Bembibre, 2017).

Podemos afirmar que un daño cerebral temprano constituye una alteración en un sistema nervioso en desarrollo cuyas consecuencias se encarga de explicar la neuropsicología infantil. Sus repercusiones y pronóstico dependerán del factor que ha originado la lesión y, especialmente, del momento en que se ha producido. Esta disciplina distingue dos grandes grupos de trastornos, por un lado, los trastornos del neurodesarrollo, es decir, que afectan al desarrollo del sistema nervioso central en la etapa prenatal y, por otro lado, el daño cerebral adquirido, lesiones producidas en la etapa peri o posnatal como consecuencia de infecciones, traumatismos, epilepsias, anoxias, etc. (Montes et al., 2017). En nuestro caso, y de acuerdo con el objetivo de nuestro trabajo, nos centraremos en el estudio del daño cerebral adquirido.

Existen diferentes factores tanto genéticos como ambientales (teratógenos) que pueden alterar el desarrollo anatómico y funcional del Sistema Nervioso desde la etapa prenatal: ingesta de alcohol durante la gestación, exposición a agentes tóxicos o radiaciones, infecciones o virus, etc. Dentro de los ambientales, podemos encontrar también factores

de riesgo social como pueden ser el maltrato infantil o la pobreza. Una de las consecuencias de la influencia de los teratógenos es el surgimiento de malformaciones cerebrales o alteraciones en la formación y conexión neuronal, de manera que podrán verse afectados procesos como la génesis, proliferación, migración, mielinización y sinapsis neuronal (Freides, 2002).

De entre los factores que originan un daño cerebral, es importante hacer mención a la anoxia neonatal, vinculada al caso que se aborda en el trabajo, caracterizada por la privación de oxígeno en el momento del nacimiento. La falta de oxígeno en el cerebro durante unos minutos supone la muerte de miles de neuronas, lo que puede ocasionar alteraciones en el desarrollo neurológico a lo largo de la vida (Samaiya, Narayan, Kumar & Krishnamurthy, 2016).

Las características de cerebros en desarrollo dañados (daños difusos, manifestaciones tardías, etc.), impiden la detección temprana de estas alteraciones en muchos casos en los que este proceso no se pone en marcha rápidamente, teniendo como consecuencia un pronóstico de evolución desfavorable, llegando a obstaculizar en muchas ocasiones la resolución o compensación de las dificultades de la persona.

Una de las consecuencias más destacadas del daño cerebral en edades tempranas es la posible recuperación funcional, es decir, que las funciones del hemisferio afectado pueden ser asumidas por el hemisferio intacto, siempre y cuando haya una intervención desde el contexto. Pero cuando esto se produce, es muy posible que el hemisferio que toma la nueva función limite alguna o varias de sus capacidades (Barrachina, 2014; Castaño, 2002).

En definitiva, debemos saber que la detección de cualquier alteración cerebral en un niño constituye un factor clave para aumentar la probabilidad de éxito en la intervención sobre las dificultades surgidas a consecuencia de ese daño. En este sentido, resulta primordial identificar la causa del daño y las manifestaciones que se derivan de él, lo que establecerá el punto de partida de nuestra evaluación y posterior intervención para tratar de compensar ese daño aprovechando fenómenos como la plasticidad cerebral, especialmente desarrollada en los primeros años de vida.

Teniendo en cuenta que el caso que nos ocupa se clasifica dentro del daño cerebral adquirido y tomando como referencia la idea expresada en el párrafo anterior, referente a

la necesidad de diseñar una intervención adecuada a cada caso, vinculada con el objetivo del presente trabajo, trataremos de profundizar en el tema de la intervención neuropsicológica en el siguiente apartado.

2.4.1. Intervención neuropsicológica en personas con daño cerebral adquirido (DCA)

La necesidad de que el proceso de intervención con personas con dificultades se inicie de la forma más temprana posible ha sido recalcada a lo largo de todo el desarrollo del trabajo. Aunque deben existir una serie de criterios compartidos en todo proceso de intervención, también esta adquirirá un carácter diferencial según la alteración neurológica que presente cada caso, de ahí que, en este apartado, además de definir algunas características comunes a todas las intervenciones, nos centremos en las dirigidas a personas con daño cerebral adquirido, alteración presente en el caso que vamos a analizar.

Toda intervención neuropsicológica debe partir de los resultados obtenidos en una evaluación previa, y tanto los objetivos, como la metodología o los materiales deben tener un carácter individualizado, adaptado a las características de cada persona. Esta intervención no solo debe ir dirigida al niño en concreto, sino también ha de informar y asesorar a la familia y a los profesionales que estén en contacto con el alumno (Montes y Arnedo, 2015).

Existe una gran variedad de protocolos y modelos de intervención dirigidos a personas con sintomatologías y trastornos muy diversos, todos ellos destinados a reducir los déficits funcionales, aumentar las posibilidades de integración y mejorar la calidad de vida de las personas a las que se dirigen. Cuentan diversas estrategias, unas orientadas a los déficits (estrategias restitutorias o habilitadoras), y otras a los puntos fuertes (estrategias compensatorias) (Montes y Arnedo, 2015). Podemos destacar algunas características pertenecientes a varios modelos que, juntas, permiten obtener los resultados más óptimos (Muñoz y Tirapu, 2001; citado en Montes y Arnedo, 2015):

- Tomar modelos teóricos como referencia.
- Adoptar una perspectiva múltiple e interdisciplinar.
- Ordenar las prioridades.
- Iniciar tempranamente la intervención.

- Apoyarse en las habilidades conservadas.
- Tener en cuenta las variables emocionales, así como aspectos familiares, sociales, culturales y económicos.

Una vez analizadas las características que toda intervención neuropsicológica debe tener, centrémonos ahora en algunas pautas que deberían estar presentes en la intervención con personas con daño cerebral adquirido.

Un daño cerebral adquirido puede presentar déficits muy diversos y su expresión va a depender de dos variables que constituyen un continuo, la presencia de mayor plasticidad cerebral pero también de vulnerabilidad temprana, que puede afectar negativamente a la recuperación funcional, interactuando todo ello con distintos contextos (Colomé, López, Boix y Sans, 2015).

Es de vital importancia determinar el período evolutivo en el que se encuentra una función cognitiva en el momento en que se produce la lesión. Una lesión en la primera infancia, donde las funciones cognitivas son emergentes, tendrá un pronóstico de evolución demoledor, dependiendo de cuándo y cómo se aborde la intervención. Si la lesión se produce cuando la función se está desarrollando, el desempeño de esta puede ver reducida su velocidad o su funcionalidad, mientras que, un daño que afecta a una función ya establecida suele repercutir en una mejor evolución (Colomé et al., 2015).

El inicio temprano del proceso de intervención puede mejorar el pronóstico de las personas con daño cerebral adquirido. Esta intervención, como ya se ha comentado anteriormente, ha de apoyarse en las áreas preservadas o puntos fuertes para trabajar sobre los débiles y dirigirse a la rehabilitación de funciones cognitivas, aspectos emocionales, psicosociales y conductuales, así como, a las habilidades académicas. Este proceso ha de completarse con el desarrollo de técnicas de modificación de conducta (en los casos en los que haya problemas de comportamiento), y **terapia cognitivo-conductual**, vinculada a aspectos emocionales y especialmente importante en la adolescencia, al igual que el entrenamiento en habilidades sociales (Colomé et al., 2015).

En la rehabilitación de funciones cognitivas, vamos a distinguir tres vertientes de intervención (Colomé et al., 2015): **1) Restauración:** consiste en trabajar directamente sobre la función afectada persiguiendo su máxima recuperación; **2) Sustitución:** trata de enseñar a utilizar habilidades alternativas para compensar las posibles secuelas

cognitivas; **3) Modificación del ambiente:** el entorno se adapta a las capacidades cognitivas de la persona proporcionando estrategias y ayudas externas.

Este proceso de intervención debe ir acompañado de un seguimiento a largo plazo del niño con daño cerebral adquirido, ya que, a diferencia de los adultos, el daño podría manifestarse años después de la lesión, con el aumento de las demandas académicas y sociales, y su pronóstico será más difícil de establecer (Colomé et al., 2015).

Una vez descritas las características que debe adoptar la intervención con personas con daño cerebral adquirido, analizaremos a continuación algunas alteraciones cerebrales específicamente vinculadas al caso que vamos a desarrollar, necesarias para comprender la naturaleza de su alteración cerebral, así como sus manifestaciones.

2.5. La epilepsia infantil

Abordaremos a continuación el estudio de uno de los trastornos más comunes y estudiados en el ámbito de la neuropsicología infantil, la epilepsia. Es especialmente importante abordar este tipo de alteración porque posee cierta relevancia en el caso que nos ocupa, siendo la manifestación que permitió identificar el daño cerebral. Por ello, trataremos de explicar en qué consiste este fenómeno, qué tipos de epilepsia podemos encontrar y qué consecuencias puede traer consigo.

Ocho de cada diez episodios de crisis epilépticas afectan a niños menores de 12 años y, en muchas ocasiones, estas crisis están asociadas a la presencia de un daño cerebral subyacente, afectando negativamente al rendimiento neuropsicológico del niño que la padece (Portellano, 2007). Por ello, es fundamental que se determine el origen de la crisis, sus características y las consecuencias que puede acarrear a nivel cerebral.

Se entiende por crisis epiléptica a la manifestación de un conjunto de síntomas cuyo origen se localiza en una actividad neuronal anormal excesiva y, por epilepsia, a un trastorno cerebral que se manifiesta en forma de crisis epilépticas, caracterizado por producirse una descarga masiva de neurotransmisores en una zona concreta del cerebro, habiendo una predisposición a sufrir crisis epilépticas que tienen consecuencias neurobiológicas, cognitivas, psicológicas y sociales en la persona que las padece (Portellano, 2007; Roldán y Arrabal, 2017).

Existen diferentes clasificaciones de las crisis epilépticas, siendo la más utilizada actualmente la “*Clasificación de las crisis epilépticas según la ILAE Task Force on Classification and Terminology*”, que atiende a diversos factores:

Tabla 3

Clasificación de las crisis epilépticas

Según la afectación de la conciencia	Crisis parciales o focales: sin pérdida total de la conciencia desde el inicio de la crisis.	Crisis parciales simples: la conciencia se conserva por completo. Crisis parciales complejas: conciencia afectada.
	Crisis generalizadas: pérdida total de la conciencia desde el inicio de la crisis	Crisis parciales secundariamente generalizadas: crisis parcial que seguidamente se generaliza. Ausencia: desconexión del medio sin la presencia de otros síntomas. Tras la crisis, la persona retoma su actividad normal sin somnolencia o confusión.
Según la semiología clínica	Motoras	Contracciones musculares repetitivas que pueden provocar hipertonía o hipotonía muscular con caída al suelo.
	Sensitivas	Alteración sensorio-perceptiva en cualquiera de los cinco sentidos.
	Psíquicas	Miedo, alegría, alucinaciones, depresión, etc.
	Automatismos	Movimientos motores involuntarios, repetitivos y estereotipados sin objeto (masticación, golpeteo, emisión de sonido, etc.)
	Aura	Sensación subjetiva que experimenta la persona antes de una crisis.

Fuente: Elaboración propia a partir de Engel et al., 2001, citado en Roldán y Arrabal, 2017.

Existen múltiples causas por las que puede desencadenarse una crisis epiléptica: factores genéticos, malformaciones congénitas, alteraciones en la migración neuronal, secuelas de lesiones perinatales, traumatismos, etc. Sin embargo, independientemente del origen de la crisis, la epilepsia puede tener las mismas manifestaciones, es decir, no podemos atribuir una causa concreta a cada tipo de crisis (Mulas, Hernández y Morant, 2001).

También puede hacerse referencia al concepto de síndrome epiléptico como el conjunto de síntomas que dan lugar a un trastorno epiléptico único, diferenciando entre dos tipos

de síndromes epilépticos caracterizados por tener un trazado cíclico (Roldán y Arrabal, 2017):

- 1) **Encefalopatía epiléptica:** las crisis epilépticas dan lugar a un deterioro cerebral progresivo.
- 2) **Síndrome epiléptico benigno:** en este caso, las crisis se tratan de forma sencilla, en algunos casos con medicación y en otros no, pudiendo desaparecer de forma natural con el tiempo.

Para diagnosticar un síndrome epiléptico, se necesita conocer no solo el tipo de crisis que presenta la persona, sino también la evolución del cuadro y otras manifestaciones clínicas, lo que ayudará a establecer un pronóstico y un tratamiento. Un factor clave a tener en cuenta es la edad del niño, puesto que, existen síndromes específicos vinculados a diferentes etapas del desarrollo cerebral (Roldán y Arrabal, 2017).

En numerosas ocasiones puede darse la posibilidad de que exista comorbilidad entre la epilepsia y la presencia de trastornos del lenguaje o dificultades de aprendizaje, entre otras alteraciones (Roldán y Arrabal, 2017). Sin embargo, aquí nos encontramos ante una disyuntiva, puesto que no sabemos si la epilepsia, en sí misma, es el origen del surgimiento de alteraciones cerebrales o si, por el contrario, es la actividad cerebral alterada la que provoca la crisis epiléptica.

La aparición de una crisis epiléptica o la presencia de síndromes epilépticos (síndrome de West, Landau-Kleffner, etc.) durante la infancia, pueden provocar alteraciones en los procesos cognitivos, (Mulas et al., 2001; Portellano, 2007). Pero, en algunos casos, la crisis epiléptica se produce como un efecto o consecuencia de una alteración cerebral previa (Portellano, 2007).

Dentro de los trastornos neuropsicológicos vinculados a las crisis epilépticas destacan alteraciones en el lenguaje, la memoria, fluctuaciones en el rendimiento cognitivo, atención, funcionamiento ejecutivo, psicomotricidad, etc. (Portellano, 2007; Roldán y Arrabal, 2017).

En el caso que analizamos nos encontramos con una persona que sufre una epilepsia focal, es decir, generada por una actividad eléctrica masiva en una zona limitada del cerebro, y secundaria a la existencia de una alteración cerebral, una leucomalacia periventricular

izquierda, es decir, la crisis epiléptica es en este caso una consecuencia de un daño cerebral y no su causa.

Para comprender mejor las condiciones en las que se produjo la crisis epiléptica, conviene profundizar en el conocimiento de la leucomalacia periventricular, que se presenta a continuación.

2.6. Leucomalacia periventricular

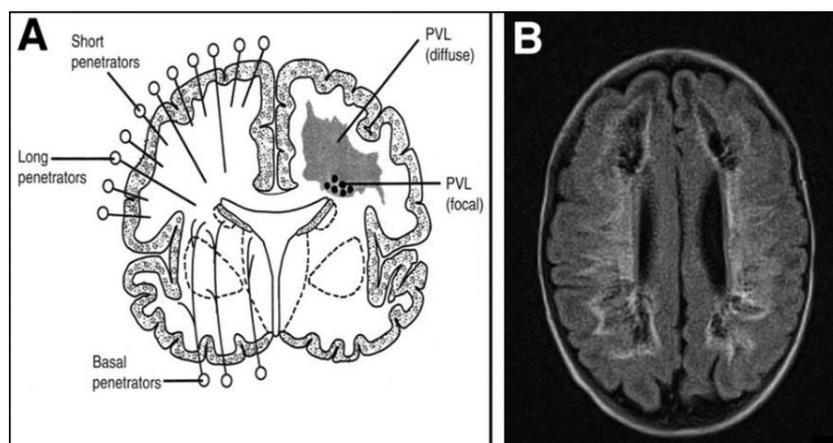
Dedicaremos este apartado al análisis más detallado de los factores que pueden desencadenar el surgimiento de la leucomalacia periventricular, así como las manifestaciones y consecuencias que este tipo de alteración puede generar en la persona que la padece, tal y como ocurre en el caso abordado.

La leucomalacia periventricular es una lesión cerebral que afecta a la sustancia blanca provocando la muerte de pequeñas áreas de tejido cerebral situadas alrededor de los ventrículos cerebrales (A.D.A.M., 2018; Volpe, 2009; citado en Zubiaurre, Soria & Junqué, 2013).

Del griego */leukós/*, “Leuco” se refiere a la sustancia blanca del cerebro y “periventricular” a la zona que rodea a los ventrículos. La leucomalacia es producida por una hemorragia cerebral o un cambio en el flujo sanguíneo localizado en la zona ventricular, una zona frágil y propensa a sufrir lesiones, sobre todo antes del cumplimiento de 32 semanas de gestación (A.D.A.M., 2018; Montes et al., 2017).

En la neuropatología de la leucomalacia periventricular se distinguen dos tipos de afectación, uno focal y otro difuso. El focal se ubica en la profundidad de la sustancia blanca, donde las células sufren necrosis, dando lugar a la formación de quistes. En cuanto al componente difuso, constituye un daño menos grave que afecta a los precursores de la **oligodendroglía**. Por lo tanto, la leucomalacia periventricular va a provocar una disminución de la sustancia blanca y, por otra parte, un déficit en la producción de mielina que generará ventriculomegalia, es decir, el aumento del tamaño del o los ventrículos laterales (Volpe, 2001).

Figura 3. Leucomalacia periventricular focal y difusa



Fuente: Recuperado de:

https://www.google.es/search?q=leucomalacia+periventricular&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj5o3v16_bAhWE7BQKHW4RCwQQ_AUIDSgE&biw=1366&bih=662#imgrc=2SB_YBQ1W6Ho1M

Aunque la lesión afecta, fundamentalmente, a niños prematuros (nacidos antes de las 37 semanas de gestación), también puede detectarse en niños nacidos a término que hayan sufrido hemorragia intraventricular, alteraciones cardiorrespiratorias o infecciones en la placenta (Flores, Cruz, Orozco y Vélez, 2013).

La prematuridad tiene consecuencias negativas para el desarrollo normal del cerebro, provocando problemas a nivel neurocognitivo o comportamental durante la infancia, la adolescencia y la edad adulta (Bhutta, Cleves, Casey, Craddock, & Anand, 2002; citado en Zubiaurre, Soria & Junqué, 2013). Los niños prematuros presentan mayor riesgo de sufrir alteraciones neurocognitivas, con mayor prevalencia en los casos que en los que hay complicaciones, por ejemplo, aquellos en los que la prematuridad se acompaña de otros factores como una anoxia, hipoxia o isquemia, que generan lesiones cerebrales como la leucomalacia periventricular que puede llegar a manifestarse de forma tardía y ser causante de problemas de aprendizaje o adaptación social (Narberhaus y Segarra, 2004).

La leucomalacia periventricular puede provocar alteraciones sensoriomotoras y cognitivas (Volpe, 2009). Se relaciona con la presencia de déficits cognitivos (atencionales, velocidad de procesamiento, etc.), comportamentales y sensoriales, además de dificultades en la integración perceptiva y motora y alteraciones en el lenguaje (Montes et al., 2017).

Se ha observado que los niños prematuros con leucomalacia periventricular presentan una menor puntuación en cocientes de inteligencia verbal y, en algunos casos, dificultades en procesos básicos de lectura, así como en otras tareas vinculadas a la **memoria de trabajo**, las **funciones ejecutivas**, el cálculo mental y la integración visoespacial y visomotora (Zubiaurre, Soria & Junqué, 2013).

El componente motor también se ve afectado, de hecho, una de las principales alteraciones a largo plazo vinculadas a esta lesión es la **diplejia espástica** que, en función de la gravedad de la lesión afectará solo a los miembros inferiores o también a los superiores. También se vincula con el desarrollo de parálisis cerebral o retraso en el desarrollo motor (Romano, 2013).

Además, los niños con leucomalacia periventricular tienen dificultades para mantener el estado de alerta, una mayor irritabilidad, patrones de sueño pobres y un nivel inferior de vigilancia (Romano, 2013).

Los déficits originados a partir de la leucomalacia periventricular pueden relacionarse con dos factores, que las lesiones en la sustancia blanca sean tan extensas que afecten a varias vías motoras, sensoriales y corticales, o bien, que el componente focal afecte a un cruce de vías motoras, sensoriales y asociativas (Zubiaurre, Soria & Junqué, 2013).

Los períodos de la infancia y la adolescencia, caracterizados por el aumento de las demandas sociales y académicas, hacen cada vez más evidentes las dificultades que origina esta lesión cerebral (Zubiaurre, Soria & Junqué, 2013).

De ahí la necesidad de que la leucomalacia periventricular sea detectada de manera temprana, ya que a medida que el niño vaya avanzando en el sistema educativo, se irá encontrando con más dificultades para superar las exigencias escolares, así como para el establecimiento de relaciones sociales competentes. Es necesario que conozcamos las funciones afectadas por la lesión cerebral y desarrollemos una intervención basada en la compensación de las dificultades para promover el avance del niño por las diferentes etapas educativas y lograr el éxito en su aprendizaje.

Una detección tardía podría llevar al alumno a no poder superar con éxito las demandas que le exige la escuela, ya que durante el tiempo en que la lesión ha pasado desapercibida y sus manifestaciones no hayan sido atendidas, las dificultades de aprendizaje del niño se

habrán agravado y, las características especiales del cerebro en desarrollo (plasticidad cerebral, períodos críticos, etc.) se habrán desaprovechado.

A lo largo de los apartados abordados, nos hemos adentrado en el conocimiento del funcionamiento de nuestro cerebro y de algunas implicaciones que pueden afectar o alterar dicho funcionamiento. Ahora disponemos de toda la información necesaria para describir y comprender las características del caso único seleccionado para el diseño de una propuesta de intervención en el lenguaje oral y comprensión lectora, con el que daremos sentido al marco teórico desarrollado.

3. Estudio empírico. Evaluación y propuesta de intervención en un alumno con daño cerebral izquierdo

3.1. Introducción

El marco teórico desarrollado hasta ahora nos ha permitido recabar la información necesaria para demostrar la necesidad de tender puentes entre neurociencia y educación. Del mismo modo, hemos profundizado en el conocimiento de diversos contenidos vinculados a la neuropsicología (daño cerebral temprano, epilepsia, leucomalacia periventricular, etc.) que van a contribuir a la consecución de los dos objetivos generales del trabajo. Por un lado, son muestra de la valiosa información que la neurociencia pone a disposición de los docentes para adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades educativas de nuestros alumnos y, por otro lado, proporciona los datos necesarios para poder abordar la segunda parte del trabajo y, concretamente el segundo objetivo: *“Desarrollar un estudio empírico, desde un marco neuropsicológico, compuesto por una evaluación y propuesta de intervención educativa sobre un caso de un niño con daño cerebral izquierdo”*. Para su consecución, se proponen una serie de objetivos específicos vinculados al estudio de caso:

1. Reunir información que nos permita conocer la evolución y características del participante en diferentes contextos y áreas de desarrollo.
2. Identificar los puntos fuertes y débiles (dificultades) del niño mediante el análisis de los resultados del proceso de evaluación.
3. Diseñar una propuesta de intervención centrada en el lenguaje oral y la comprensión lectora, teniendo en cuenta las dificultades y necesidades del niño.

3.2. Presentación del caso

Se trata de un varón de 16 años y 4 meses de edad cuyos padres refieren un rendimiento y ritmo de aprendizaje lento respecto al resto de sus compañeros en el instituto. A. fue un niño pretérmino, nacido a las 34 semanas de gestación en un parto con cesárea consecuencia del desprendimiento de la placenta, lo que le provocó una anoxia neonatal con sufrimiento fetal con consecuencias isquémicas que provocaron una leucomalacia periventricular parietooccipital con mayor afectación del hemisferio izquierdo, aunque esta no fue detectada hasta los 10 años, momento en que se le hospitalizó en la UCI con un diagnóstico de epilepsia focal secundaria a leucomalacia periventricular izquierda. Es importante destacar algunos datos de sus antecedentes personales; acudió al neurólogo con un año y medio, pero este no detectó la alteración cerebral. Recibió lactancia artificial y padeció bronquitis con mucha mucosidad hasta los 4-5 años y neumonía a los 14. Los datos evolutivos recogidos en el informe del Centro Sanitario “SIADOE” (2017) a partir de una entrevista con los padres revelaron lo siguiente:

Respecto a su **desarrollo psicomotor**, cuando comenzó a gatear arrastraba la parte derecha del cuerpo, lo que se atribuyó a que el niño era zurdo, aunque hoy sabemos que esto se debe a la presencia de una **hemiparesia** que afecta al lado derecho del cuerpo. Comenzó a caminar a los 18 meses, ligeramente más tarde de lo esperable según el intervalo de normalidad (12-14 meses) y tuvo ciertas dificultades para comenzar a subir y bajar escaleras. Se caía con frecuencia, lo que se atribuyó a problemas de visión y estrabismo, al igual que sus dificultades para agarrar objetos. Otro dato destacable es que no montó en bicicleta hasta los 7 años y corría descoordinadamente. Ha recibido clases de kárate, donde mostró problemas de ejecución de movimientos y en la coordinación de la parte derecha del cuerpo. Esta torpeza y retraso en el componente motor concuerdan con la presencia de **hemiparesia** derecha.

En cuanto al **desarrollo del lenguaje**, mostró una adecuada intención comunicativa en la infancia (presencia de **protodeclarativos** y **protoimperativos**), pronunció sus primeras palabras a los 2 años, también más tarde de lo que corresponde al patrón de desarrollo típico (10-18 meses) y tuvo muchas dificultades para unir las, así como para aprender palabras nuevas. Destaca la presencia de **anomias** en la actualidad.

Respecto a sus **hábitos de autonomía**, presentó desde el principio problemas en masticación y en el mecanismo de succión-deglución, por lo que hubo retraso en la incorporación de alimentos sólidos (ingirió comida triturada hasta los cinco años), así como rechazo a ciertos alimentos y problemas para digerirlos (bolos con la comida y vómitos). En general, controlaba bien la saliva, aunque se le acumulaba y se le caía en la comisura derecha de la boca, algo explicable si pensamos en que el daño se encuentra en el hemisferio izquierdo, que controla la parte derecha del cuerpo, así como la presencia de la **hemiparesia** que, como ya hemos apuntado, afecta al lado derecho. Presentó **enuresis** diurna hasta los 13 años, problema que actualmente se ha resuelto.

También debemos reseñar algunos datos de **juego y socialización**. La familia le describió como un chico tímido, con dificultades para interactuar con iguales y que solía apartarse de los grupos grandes.

Por último, en cuanto a su **historia escolar**, sus padres solicitaron una evaluación psicopedagógica cuando el niño estaba en 5º de Educación Primaria, pero se desestimó porque se consideró que el niño presentaba un rendimiento académico adecuado (había aprobado todas las asignaturas). Después de sufrir una crisis epiléptica a los 10 años y volver a repetir curso en 1º de ESO, a los 13 años el Equipo de Orientación del centro realizó una evaluación psicopedagógica, de la que no consta diagnóstico y tras la que se implementaron apoyos en el área de lengua. A. repitió 3º de ESO y actualmente lo cursa en PMAR (Programa de Mejora de Aprendizaje y Rendimiento). Los padres y profesores consideraban que A se distraía con frecuencia, aunque dijeron que es trabajador. Las dificultades de aprendizaje se fueron haciendo más evidentes a medida que ha ido aumentando la exigencia académica, de manera que, poco a poco, las manifestaciones de la lesión cerebral también se volvieron más notorias.

3.3. Evaluación y resultados

El diseño de la evaluación se estableció de acuerdo con los datos obtenidos a partir de la anamnesis y los informes aportados por la familia. Todas las áreas que se evaluaron, los instrumentos que se emplearon y los resultados obtenidos quedan reflejados en la *Tabla 5 (Anexo 2)*. Para el desarrollo de la evaluación, se emplearon cuatro sesiones individuales, de 50-75 minutos cada una. Los resultados obtenidos y representados en la *Tabla 5 (Anexo 2)* se analizan detalladamente a continuación:

La **evaluación cognitiva** se realizó con la Escala de Inteligencia Wechsler para niños, WISC-V (Wechsler, 2014), con el objetivo de establecer el nivel de inteligencia general del participante y los procesos que pudieran explicar sus dificultades y su ritmo de aprendizaje. En total, A. obtuvo un CI (Coeficiente Intelectual) de 70, situándose en el límite de la discapacidad intelectual, lo que indicó que tendrá problemas vinculados a su nivel cognitivo general bajo. Esta prueba cuenta con diferentes escalas que aportaron información concreta de las siguientes dimensiones cognitivas:

- **Índice de Comprensión Verbal (ICV):** permitió medir la aptitud para acceder y utilizar el conocimiento léxico, necesario para procesos como la formación de conceptos verbales, razonamiento o expresión. El niño obtuvo una Puntuación Compuesta (PC) de 59, con Rango Percentil 0'3, lo que le situó muy por debajo de la media de su grupo de referencia. Mostró dificultades para recuperar la información adquirida y para expresarse verbalmente, destacando sus problemas en el desarrollo del conocimiento léxico, **inteligencia cristalizada** y formación de conceptos verbales (destacó su baja puntuación en la prueba de vocabulario). Presentó mejores resultados vinculados al conocimiento funcional del mundo, es decir, en el dominio de normas de conducta y reglas sociales.
- **Índice Visoespacial (IVE):** esta escala no está directamente vinculada al lenguaje, mide la aptitud para evaluar los detalles visuales y entender las relaciones visoespaciales, poniendo en marcha habilidades de integración visual, razonamiento visoespacial y síntesis de las relaciones entre las partes de un todo. El participante obtuvo una PC de 81, Rango Percentil=10, encontrándose ligeramente por debajo de la media. Los resultados obtenidos en las subpruebas de esta categoría mostraron que A. utiliza las ayudas visuales como guía para razonar, buscar soluciones y resolver problemas.

Las discrepancias en las categorías de ICV e IVE señalaron la existencia un punto fuerte en la capacidad de A. para comprender y utilizar información visoespacial, lo que contrastó con las amplias dificultades vinculadas al razonamiento verbal.

- **Índice de Memoria de Trabajo (IMT):** esta escala está especialmente relacionada con el lenguaje, mide la aptitud para registrar, mantener y manipular información visual y auditiva, además de proporcionar información sobre el control atencional. El niño alcanzó una PC=65, Rango Percentil=2. De nuevo por debajo de la media,

presentó dificultades para identificar, registrar y manipular la información almacenada en la memoria a corto plazo, sobre todo cuando supera los cinco elementos a mantener y con los que operar.

- **Índice de Velocidad de Procesamiento (IVP):** permite medir la velocidad y precisión de identificación visual, toma de decisiones y la implementación de estas. A. obtuvo una PC=75, Rango Percentil=5, volviendo a situarse por debajo de la media. Presentó dificultades en la identificación y registro rápido de la información almacenada en la memoria a corto plazo para utilizarla en la toma de decisiones.
- **Índice de Razonamiento Fluido (IRF):** mide la capacidad para detectar las relaciones conceptuales subyacentes entre objetos visuales y usar el razonamiento para identificar y aplicar reglas. El participante alcanzó una PC=88, Rango Percentil=21, encontrándose ligeramente por debajo de la media. El análisis de los resultados de las diferentes subpruebas mostró que el razonamiento cuantitativo es un punto fuerte respecto al razonamiento inductivo. Se constató que A. tiene una buena capacidad para realizar operaciones matemáticas mentalmente y para comprender relaciones cuantitativas. Sin embargo, sus limitaciones en velocidad de procesamiento y **memoria de trabajo** interfieren en estos procesos, lo que explica que se situase por debajo de la media.

La divergencia entre los resultados de comprensión verbal (ICV: PC= 0'3) y razonamiento fluido (IRF: PC= 21), proporcionó información acerca de las destrezas de razonamiento que A. utiliza, observándose un punto fuerte en el uso de estímulos visuales respecto a los verbales, así como en el uso de la inteligencia fluida, vinculada a la resolución de problemas o situaciones nuevas, respecto a la cristalizada, más relacionada con el conocimiento almacenado y aprendido por un individuo, generalmente de carácter verbal y, por tanto, más vinculada al lenguaje. Por otra parte, las bajas puntuaciones en ICV, IVE y IRF, señalaron un punto débil en el funcionamiento del lenguaje del niño, en la resolución de problemas verbales y en el razonamiento verbal.

La **evaluación neuropsicológica**, proporcionó también información acerca de las capacidades de A. vinculadas a las **funciones ejecutivas**, visopercepción e integración visoespacial, **memoria de trabajo** y atención. En cada una de estas áreas se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Funciones ejecutivas:** evaluadas con el Protocolo de Evaluación de Funciones Ejecutivas (Valdunquillo y Rebón, 2017; adaptado de Tirapu-Ustarroz et al., 2005), se obtuvieron los siguientes resultados:

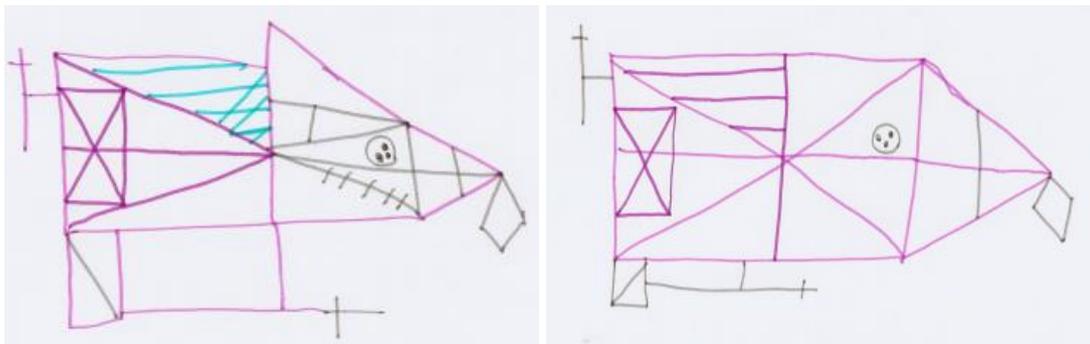
Agenda visoespacial: se trata de una prueba de valoración cualitativa de “span visual”. La tarea consistió en memorizar un recorrido con estímulos en 3D (formado por 10 cubos) en el que se aumentaba la cantidad de estímulos por ensayo con el objetivo de determinar el número de ítems que el participante era capaz de recordar en orden directo. Hasta los 5 ítems, A. realizó la prueba correctamente, pero a partir de los 6 elementos, comenzó a cometer errores de inversión y omisión de ítems. Estos datos concordaron con los obtenidos en subpruebas similares del WISC-V, donde los errores aparecieron también a partir de los 5 estímulos a recordar.

Inhibición: se emplearon dos pruebas con el objetivo de observar la capacidad de A. para inhibir estímulos irrelevantes: **1) Tarea go/no-go:** se trata de una prueba cualitativa que se divide en dos partes. En la primera, se establecieron dos reglas, una inhibitoria y otra de ejecución, que A. debía mantener en su **memoria de trabajo** (“Si el examinador se toca la nariz, tú te tocas la oreja”, “Si se toca la barbilla, no debes hacer nada”), y en la que dio una respuesta precisa y correcta. En la segunda parte, se introdujo una tercera norma (“Si el examinador se toca la rodilla, tú das una palmada”), y el niño comenzó a cometer errores de omisión, dado que su **memoria de trabajo** comenzó a saturarse al tener que atender a varios estímulos a la vez. Este dato también se confirmó en las pruebas del WISC-V vinculadas a la **memoria de trabajo** y la velocidad de procesamiento; **2) Test de Stroop (Golden, 1994):** el objetivo de la tarea es medir la capacidad de inhibir un tipo de estímulo (verbal = palabra) sobre otro (visual = color de la tinta de la palabra). A. la resolvió de forma competente, situándose dentro de los parámetros de normalidad (PC-PC' INTERF. = 58)

Planificación: para evaluar cualitativamente los procesos implicados en la planificación se planteó una actividad consistente en enumerar los pasos a seguir para alcanzar un objetivo dentro de dos situaciones habituales para A. dentro de su contexto familiar (hacer una ensalada) y escolar (resolver un problema de matemáticas). Se observaron dificultades para planificar la acción, destacando su carácter simple y sintético, así como frecuentes omisiones de pasos elementales al inicio y al final (“leer el enunciado del problema” o “servir la ensalada”).

- **Visopercepción e Integración visoespacial:** se empleó el Test de la Figura Compleja de Rey (Cruz, Seisdedos y Cordero, 1997) compuesto por dos tareas, una de copia de una figura, y otra de reproducción de memoria. Aunque el nivel de ejecución de A. fue ligeramente bajo, su rendimiento fue mejor en la tarea de memoria, probablemente, porque estuvo expuesto previamente al modelo durante la tarea de copia, que siempre se realiza antes que la de memoria, lo que permitió disminuir la ansiedad de enfrentarse a una tarea desconocida y memorizarlo con mayor facilidad.

Figura 4. Tarea de copia y reproducción de memoria.



Fuente: Informe de Evaluación (SIADOE, 2017)

- **Memoria de trabajo:** se utilizó la Batería de Evaluación Kaufman para niños, K-ABC (Kaufman y Kaufman, 1997) para la evaluación de la memoria verbal, espacial y gestual, además de los datos recogidos en subpruebas de la WISC-V que también aportan datos sobre la **memoria de trabajo**.

Los datos observados en las escalas verbales de la WISC-V (ICV: PC= 0,3 e IMT: PC=1) ya mostraban que el rendimiento del participante en tareas de memoria depende del tipo de estímulo (gestual, verbal o visual) y de su **memoria de trabajo** en general. Se benefició de los estímulos visuales, dado que no están tan vinculados al lenguaje. Con la prueba de memoria espacial, de nuevo se constató que cuando A. debe mantener y operar con más de 5 estímulos visuales, su **memoria de trabajo** se satura y altera sus respuestas. Estos datos confirmaron los obtenidos en las escalas de **memoria de trabajo** de la WISC-V y la prueba de agenda visoespacial.

- **Atención:** se analizó con las subpruebas de Claves, Búsqueda de Símbolos y Cancelación del IVP de la WISC-V. El niño mostró una velocidad de procesamiento

lenta, que interfiere en el mantenimiento de la atención cuando debe centrarse en una tarea durante un cierto período de tiempo.

En cuanto a la **evaluación del lenguaje oral**, se utilizaron los siguientes instrumentos:

En primer lugar, el **CEG** (Mendoza et al., 2005) se empleó con el objetivo de determinar si A. tenía dificultades en la comprensión de estructuras oracionales, lo que explicaría sus dificultades escolares. La prueba permite valorar el nivel de comprensión oral y de conocimiento de las diferentes estructuras oracionales. El participante no presentó muchas dificultades en ninguno de los dos ámbitos, aunque sí en la comprensión de estructuras gramaticales complejas. No obstante, el baremo de la prueba solo alcanza los 11 años de edad. De nuevo, los errores aumentaron en aquellos ítems en los que se incrementó la longitud y complejidad de las estructuras oracionales, en los que A. omitió información central de las frases, alterando su significado y, por tanto, su comprensión.

En segundo lugar, el **PEABODY** (Dunn, Dunn y Arribas, 2006), permite obtener información sobre la cantidad y calidad de vocabulario de una persona y compararla con su grupo de edad. A. obtuvo una puntuación de vocabulario receptivo equivalente a los 10 años y 1 mes, 6 años y 3 meses por debajo de su edad cronológica. Estos datos, unidos a los obtenidos en la prueba de Vocabulario del WISC-V (PE=1), mostraron que el niño tiene dificultades de acceso, recuperación y producción del conocimiento léxico y del vocabulario, a nivel expresivo y receptivo.

La **evaluación del lenguaje escrito** se desglosó en la aplicación de dos pruebas que han proporcionado los siguientes datos:

En primer lugar, el **PROLEC-SE** (Ramos y Cuetos, 2003), permitió establecer un perfil normativo de los procesos lectores de A. En procesos léxicos y sintácticos, no se observaron dificultades en precisión y automatización del código alfabético, lo que indicó que el niño cuenta con una vía fonológica afianzada y automatizada, así como una vía léxica fortalecida, lo que le permite leer con fluidez y precisión. Las dificultades se encontraron en los procesos superiores; en la extracción del significado de los textos, así como en la capacidad de operar con la información y organizarla en un esquema. Estos datos se correspondían con los obtenidos en la evaluación cognitiva y del lenguaje oral. Si su capacidad de recuperación y acceso al conocimiento léxico es baja (ICV: PC=0'3), y su vocabulario receptivo está 6 años por debajo de lo que corresponde a su edad

cronológica, tendrá dificultades para acceder al significado, sobre todo a medida que las estructuras oracionales se vuelven más complejas. Esto explica que pierda información, lo que altera el significado de las oraciones, algo también agravado por la ausencia de estrategias de comprensión lectora, puesto que A. se sirve del aprendizaje memorístico, literal y repetitivo. Por lo tanto, aunque el participante no tenga dificultades específicas en la comprensión lectora, ya que los procesos de reconocimiento de la palabra (vías fonológica y léxica) están afianzados y automatizados, todo lo desarrollado anteriormente explica sus dificultades para acceder al significado de los textos (vocabulario escaso, alteración de los significados, falta de estrategias de comprensión, etc.)

En segundo lugar, se analizó el nivel de competencia en procesos de escritura y de comprensión por medio del **PROESC** (Cuetos, Ramos y Ruano, 2002). Tampoco presentó dificultades en los procesos básicos de escritura, destacando una huella léxica adecuada de las palabras vinculadas a la ortografía arbitraria y un buen conocimiento de las reglas de ortografía, tanto en la escritura de información descontextualizada (palabras), como contextualizada (composición escrita). La prueba incluye la elaboración de dos composiciones escritas, una narración y una descripción, que permitieron identificar dificultades en los procesos superiores. El análisis de ambas tareas mostró que A. tiene mayor competencia para componer narraciones de textos expositivos, aunque presentó errores similares en ambas composiciones: dificultades para planificar la información a transmitir, en la selección y organización del contenido y en la coherencia lineal del discurso; procesos que también intervienen en la comprensión lectora.

Por último, en lo que respecta a la **evaluación de la competencia matemática**, se decidió utilizar **TEDI-MATH** (Noël y van Nieuwenhoven, 2005) a pesar de estar fuera del baremo por edad y curso escolar en el momento de la evaluación (está adaptada para la Educación Primaria, con techo en los 8 años), porque proporciona información sobre el aprendizaje que se encuentra en la base de las matemáticas (conteo, numeración, operaciones lógicas, etc.). No se ofrecen más que las puntuaciones directas porque la edad del participante excedía la edad techo de la prueba, por ello, los resultados solo son analizados cualitativamente (para consultar las puntuaciones directas de las diferentes subpruebas ver *Anexo 3, Tabla 6*).

A. presentó un rendimiento adecuado en estas tareas, de modo que la base de la competencia matemática está bien asentada. Sin embargo, destacó su lentitud en tareas

de cálculo mental, lo que puede explicarse por la interferencia de la **memoria de trabajo** en la resolución de problemas verbales y operaciones. Es reseñable el hecho de que en ocasiones se sirvió los dedos para realizar cálculos sencillos con números de dos cifras. También mostró dificultades para acceder y hacer explícitos algunos conceptos matemáticos como el del valor posicional (unida, decena y centena) o los que forman parte de algoritmos matemáticos básicos (propiedad asociativa y distributiva). Esto no significa que no sepa cómo ejecutar un algoritmo de suma, resta, multiplicación y división, sino que tiene dificultades para justificar operaciones accediendo al concepto matemático que está en la base de los mismos.

Con estos datos se concluyó que A. tiene dificultades en la automatización del cálculo mental, especialmente cuando las tareas implican una resolución de problemas con enunciado verbal, estando estos mediatizados por el lenguaje. Esto puede influir en el rendimiento que requieren los contenidos matemáticos del currículum de la ESO, de carácter más abstracto, con operaciones lógicas más complejas y, en definitiva, con un nivel de dificultad mayor de lo que exige la prueba seleccionada.

La información recopilada durante el proceso de evaluación nos ha permitido conocer detalladamente las capacidades y dificultades que presenta A., así como identificar algunos puntos fuertes y débiles sobre los que trabajar y apoyarnos para el diseño de la intervención.

3.4. Propuesta de intervención en los ámbitos del lenguaje oral y comprensión lectora.

A partir de las dificultades identificadas en el caso estudiado, en la sección que nos ocupa abordaremos el diseño de una propuesta de intervención dirigida a los ámbitos de lenguaje oral (concretamente, morfosintaxis y semántica, más vinculados a los aprendizajes escolares) y comprensión lectora, por ser áreas en las que se detectaron más dificultades, así como por estar vinculadas al daño cerebral del niño, localizado en el hemisferio izquierdo, preferente en el desempeño de tareas de lenguaje.

Se tendrán en cuenta los puntos fuertes detectados durante la evaluación (uso de información visual, razonamiento cuantitativo), para apoyarnos sobre ellos de cara a la intervención. Del mismo modo, aunque nos centremos en el lenguaje oral y la comprensión lectora, de forma indirecta es posible que se aborden otras de sus

dificultades (ejercitación de la memoria de trabajo, desarrollo de habilidades de relación social, etc.).

En cuanto a la temporalización, se programará la intervención para un curso académico, aunque dadas las dificultades, podría prolongarse durante varios cursos escolares. La propuesta planteada recoge un total de seis sesiones cuya programación y temporalización tienen un carácter orientativo, puesto que el participante necesitará de una intervención más larga en el tiempo en la que será necesario volver sobre los objetivos y las tareas propuestas (ver *Anexo 4, Tabla 7*). Será importante realizar una supervisión de sus avances a lo largo de las sesiones y se establecerán pequeñas metas que se irán ampliando o modificando en función del progreso del niño. También se tendrá en cuenta su edad, su nivel curricular y las exigencias de la etapa secundaria obligatoria.

La intervención se desarrollará en el contexto del aula del especialista de Audición y Lenguaje, aunque será conveniente establecer un diálogo entre el especialista y el tutor, para que las tareas y estrategias que se trabajen se trasladen también al aula ordinaria.

Para una mejor comprensión, en la *Tabla 4* se recogen las principales dificultades identificadas en la evaluación en cada uno de los componentes del lenguaje oral y comprensión lectora:

Tabla 4

Principales dificultades en lenguaje oral y comprensión lectora.

Área	Principales dificultades
Morfosintaxis	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de estructuras gramaticales complejas. - Omisión de información central. - Alteraciones de significado.
Semántica	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso, recuperación y producción del conocimiento léxico. - Escasez de vocabulario receptivo y expresivo.
Procesos de comprensión lectora	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción del significado de los textos. - Capacidad para utilizar y manejar la información. - Organizar la información en un esquema. - Ausencia de supervisión, planificación y autorregulación.

Fuente. Elaboración propia a partir de Informe de Evaluación (SIADOE, 2017)

El planteamiento de las sesiones y las tareas que componen esta propuesta de intervención queda recogido en el *Anexo 4 (Tabla 7)*. En las seis sesiones planteadas, se trabajarán las tres áreas sobre las que se desarrollará la intervención. En cada sesión se atribuye un objetivo concreto a cada área, cuya consecución se promoverá con dos tareas, programadas teniendo en cuenta las dificultades presentadas en la *Tabla 4* y buscando una progresión y una continuidad entre las sesiones. La distribución de las sesiones y su contenido tiene un carácter orientativo, ya que, como hemos comentado, es probable que los objetivos deban mantenerse o las actividades repetirse en más sesiones, dependiendo de los avances del alumno.

Respecto a la evaluación del progreso de A. durante la intervención, en el planteamiento de cada sesión se incluirá un apartado destinado a determinar si el objetivo de cada tarea ha sido alcanzado o no, así como para introducir las observaciones del especialista, lo que permitirá realizar un seguimiento diario y sistemático su trabajo (*Anexo 4, Tabla 7*). Además, será necesario evaluar los avances, ya sea mediante actividades que lo permitan o volviendo a pasar los instrumentos utilizados para la evaluación inicial (*Anexo 2, Tabla 5*), lo que nos permitirá comprobar si los objetivos se han cumplido, ampliándolos o volviendo sobre ellos en función de la evolución que se observe.

3.5. Conclusiones

Este estudio ha permitido contribuir a la consecución del doble objetivo que nos habíamos propuesto. En primer lugar, el conocimiento de la organización cerebral y el análisis de la distribución de las funciones lingüísticas, así como la información relacionada con el daño cerebral temprano y adquirido, la epilepsia y la leucomalacia periventricular, examinadas en el marco teórico, nos han permitido dar sentido al origen y las manifestaciones del daño cerebral del participante. En segundo lugar, el estudio de caso nos ha permitido documentar de forma práctica la vinculación existente entre neurociencia y educación, meta que también se pretendía abordar.

En la evaluación, se observó que el participante presentaba dificultades en numerosas áreas vinculadas a los aprendizajes escolares (bajo rendimiento cognitivo, déficit de vocabulario expresivo y receptivo, limitación en la memoria de trabajo, ausencia de estrategias de comprensión, etc.), ocasionadas por una leucomalacia periventricular de origen perinatal que afectó fundamentalmente al hemisferio izquierdo, preferente en el

desempeño de funciones lingüísticas, y agravadas por el aumento de las exigencias escolares y la ausencia de intervención educativa y neuropsicológica hasta el momento.

Sin embargo, el proceso de evaluación no solo sirvió para identificar las dificultades del niño, sino también para detectar una serie de puntos fuertes sobre los que nos apoyamos para justificar la propuesta de intervención que presentamos: uso de la inteligencia fluida, aprovechamiento de los estímulos visuales o empleo del razonamiento cuantitativo.

La intervención se diseñó teniendo en cuenta los resultados de la evaluación, aunque se centró en los ámbitos del lenguaje oral y la comprensión lectora, áreas en las que el niño presentó amplias dificultades y que están especialmente vinculadas al aprendizaje escolar. Creemos que esta propuesta ayudará a compensar las limitaciones del participante de nuestro estudio, aunque dada su edad y la complejidad de sus dificultades, será muy improbable que lleguen a resolverse en su totalidad, aunque sí se contribuirá a ayudar al participante a superar los objetivos curriculares y a desenvolverse con la máxima normalidad posible en su vida cotidiana.

4. Conclusiones finales

Con la elaboración de este trabajo se ha pretendido conseguir dos objetivos interrelacionados. Con el primero, hemos podido profundizar en el ámbito de estudio de la neuropsicología y abordar algunos de sus contenidos reflexionando sobre el valor de estos conocimientos para la formación de los maestros, puesto que nos han permitido comprender mejor el funcionamiento del cerebro de nuestros alumnos cuando aprenden, y a adaptar nuestra enseñanza a sus características y sus necesidades individuales. Con el segundo, se ha pretendido demostrar esa contribución de la neurociencia al aprendizaje del alumnado, en concreto, con el análisis de un caso de un niño con un daño cerebral izquierdo, donde desde un punto de vista neuropsicológico y partiendo de los contenidos examinados en el marco teórico, se ha construido un proceso de evaluación, que nos ha servido de base para realizar una propuesta de intervención educativa, procesos que nos han permitido identificar sus dificultades y atender a sus necesidades.

El desarrollo de este trabajo, tanto en materia teórica como con el estudio empírico, lleva al lector a reflexionar sobre las necesidades que los docentes tenemos o deberíamos tener, a forjar un punto de vista sobre qué debería cambiar y qué necesitamos aprender para llegar a ser buenos profesionales de la educación.

En primer lugar, es necesario destacar la importancia de establecer procesos de prevención de dificultades en las aulas, que sin duda contribuirán a la detección e intervención tempranas con los niños que las posean, dando lugar a pronósticos de evolución más positivos y a una mejora sustancial de la calidad de vida de cada alumno. Tal y como se ha observado en el estudio empírico, un retraso en la detección y una intervención tardía pueden suponer la pérdida de una oportunidad única para trabajar y superar las dificultades de un alumno.

En segundo lugar, se puede constatar la necesidad de alcanzar una verdadera colaboración interprofesional, y, sobre todo, dadas las características del campo de estudio de la neuropsicología, de establecer una comunicación recíproca y eficaz entre profesionales de la educación y de la salud. La información que unos y otros pueden proporcionar agilizaría el proceso de detección de dificultades y ayudaría a darlas un sentido, un paso clave para el posterior inicio de una intervención verdaderamente adaptada a las características y necesidades de cada caso.

El fin último que se perseguía con este trabajo era demostrar que realmente existe una conexión entre neurociencia y educación, que ambas materias se complementan y enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. El primer paso para afianzar los vínculos entre ambas disciplinas pasa por un cambio de actitud entre los docentes en particular y la sociedad en general, que todos reflexionemos sobre el cambio que necesita nuestra formación y la necesidad de que la educación evolucione y se alimente de las nuevas aportaciones científicas.

5. Referencias bibliográficas

- Adrover, D., Muñoz, E., Sánchez, I., y Miranda, R. (2014). Neurobiología de los sistemas de aprendizaje y memoria. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 411-438). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Aguado, G. (2012). Fonología. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del Lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 47-64). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (2007). Asimetría cerebral. En A. Ardila y M. Rosselli. (Eds.), *Neuropsicología clínica* (pp. 25-50). México: Manual Moderno.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (Ed.). (2007). *Neuropsicología clínica*. México: Manual Moderno.
- Arnedo, M., Bembibre, J., Montes, A., y Triviño, M. (Eds.). (2017). *Neuropsicología del Desarrollo*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Arnedo, M., Montes, A., Bembibre, J., y Triviño, M. (Eds.). (2015). *Neuropsicología infantil. A través de casos clínicos*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Atherton, M., & Diket, R. (2005). Applying the neurosciences to educational research: can cognitive neuroscience bridge the gap? Part 1. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada.
- Barrachina, Ll. A. (2014). Especialización hemisférica. En D. Redolar (Ed.), *Neurociencia Cognitiva* (pp. 463-484). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Bausela, E. (2005). Aportaciones en el estudio de la asimetría funcional. *Revista Complutense de Educación*, 16 (2), 571-577.
- Benarós, S.; Lipina, S. J.; Segretin, M. S.; Hermida, M. J., y Colombo, J. A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología*, 50 (3), 179-186.
- Bergen, B. K. (2013). *Cerebro y lenguaje*. Barcelona, España: RBA.
- Bhutta, A.T., Cleves, M.A., Casey, P.H., Cradock, M.M., & Anand, K.J. (2002). Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: A meta-analysis. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 288(6), 728-737.
- Bosch, L., Colomé, À., de Diego, R., y Rodríguez, A. (2014). Lenguaje. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 485-516). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Castaño, J. (2002). Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurohabilitación. *Revista de Neurología*, 34 (11), 130-135.

- Centro Sanitario “SIADOE” (2017). *Informe de Evaluación*. Documento no publicado.
- Chica, A. B., y Checa, P. (2014). Atención, procesamiento de la información sensorial y sistemas atencionales. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 389-410). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Colomé, R., López, A., Boix, C., y Sans, A. (2015). Traumatismo craneoencefálico. En M. Arnedo, A. Montes, J. Bembibre y M. Triviño. (Eds.), *Neuropsicología infantil. A través de casos clínicos* (pp. 359-372). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Cruz, M. V., Seisdedos, N., y Cordero, A. (1997). *Figura compleja de Rey: Test de copia y de reproducción de figuras geométricas complejas*. Madrid, España: TEA.
- Cuetos, F. (Ed.). (2012). *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Cuetos, F., Ramos, J. L., y Ruano, E. (2002). *PROESC: Evaluación de los procesos de escritura*. Madrid, España: TEA.
- Cuetos, F. (2012). Introducción. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (1-14). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- De la Barrera, M. L., y Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10 (4). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/art20.pdf>
- De Sixte, R., y Sánchez, E. (2012). Cognición, motivación y emoción en la interacción profesor-alumno. Una propuesta para analizar su relación mediante el registro de las ayudas frías y cálidas. *Infancia y aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 25(4), 483-496.
- DeWolf, T. (2010). *NOCH: A framework for biologically plausible models of neural motor control*. (Tesis doctoral, Universidad de Waterloo). Recuperado de <https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/4949/main.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Domínguez, A., y Cuetos, F. (2012). Morfología. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 65-76). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., y Arribas, D. (2006). *PPVT-III PEABODY: Test de vocabulario en imágenes*. Madrid, España: TEA.
- Enciclopedia médica A.D.A.M. (2018). Medline Plus: Leucomalacia periventricular. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007232.htm>
- Flores, J. L., Cruz, F., Orozco, G., y Vélez, A. (2013). Hipoxia perinatal y su impacto en el neurodesarrollo. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 8(1), 26-31. doi: 10.5839/rcnp.2013.0801.05

- Freides, D. (2002). *Trastornos del desarrollo. Un enfoque neuropsicológico*. Barcelona, España: Ariel.
- Golden, C. J. (1994). *STROOP. Test de Colores y Palabras*. Madrid, España: TEA.
- Igoa, J. M., Belinchón, M., y Marulanda, E. (2012). Pragmática. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 111-135). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Joanette, Y., Ansaldo, A.I., Kahlaoui, K., Côté, H., Abusamra, V., Ferreres, A., y Roch-Lecours, A. (2008). Impacto de las lesiones del hemisferio derecho sobre las habilidades lingüísticas: perspectivas teórica y clínica. *Revista de Neurología*, 46(8), 481-488.
- Kaufman, A. S., y Kaufman, N. L. (1997). *K-ABC: Batería de evaluación de Kaufman para niños*. Madrid, España: TEA.
- Martínez, J. M. (2008). Neurolingüística: patologías y trastornos del lenguaje. *Revista Digital Universitaria*, 9(12), 1-18. Recuperado de http://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1459/art103_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martín-Loeches, M. (2012). Sintaxis. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp. 77-91). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Mendoza, E., Carballo, G., Muñoz, J., y Fresneda, M. D. (2005). *CEG. Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales*. Madrid, España: TEA.
- Miranda, R., Santín, J. L., Redolar, D., y Valero, A. (2014) Neuronas y comunicación neural. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 27-66). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Montes, A., Bembibre, J., Triviño, M., y Arnedo, M. (2017). Etiología y clínica del daño cerebral temprano. En M. Arnedo, J. Bembibre, A. Montes y M. Triviño. (Eds.), *Neuropsicología del Desarrollo* (pp. 27-39). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Montes, A., y Arnedo, M. (2015). Neuropsicología infantil. Definición, objetivos y aplicaciones. En M. Arnedo, A. Montes, J. Bembibre y M. Triviño. (Eds.), *Neuropsicología infantil. A través de casos clínicos* (pp. 3-12). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Montes, A., y Arnedo, M. (2017). Neuropsicología infantil. Definición, objetivos y aplicaciones. En M. Arnedo, J. Bembibre, A. Montes y M. Triviño. (Ed.), *Neuropsicología del Desarrollo* (pp. 3-12). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Morgado, I. (2014). *Aprender, recordar y olvidar. Claves cerebrales de la enseñanza eficaz*. Barcelona, España: Ariel.

- Mulas, F., Hernández, S., y Morant, A. (2001). Alteraciones Neuropsicológicas en los niños epilépticos. *Revista de Neurología Clínica*, 2(1), 29-41.
- Muñoz, J. M., y Tirapu. J. (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid, España: Síntesis.
- Narberhaus, A., y Segarra, D. (2004). Trastornos neuropsicológicos y del neurodesarrollo en el prematuro. *Anales de psicología*, 20(2), 317-326.
- Noël, G., y van Nieuwenhoven, C. (2005). *TEDI-MATH: Test para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas*. Madrid, España: TEA.
- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Portellano, J. A. (2009). Cerebro Derecho, Cerebro Izquierdo. Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar. *Psicología Educativa* 15(1), 5-12.
- Ramos, J. L., y Cuetos, F. (2003). *Batería de evaluación de los Procesos Lectores en los alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, PROLEC SE*. Madrid, España: TEA.
- Redolar, D. (2014). Principios de la emoción y la cognición social. En D. Redolar. (Ed.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 635-648). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Redolar, D. (Ed.). (2014). *Neurociencia Cognitiva*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Rodríguez, J. (2012). Semántica. En F. Cuetos. (Ed.), *Neurociencia del lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas* (pp.93-109). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Roldán, S., y Arrabal, L.M. (2017). Epilepsia Infantil. En M. Arnedo, J. Bembibre, A. Montes y M. Triviño. (Ed.), *Neuropsicología del Desarrollo* (pp. 103-114). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Romano, C. (2013). *Evolución neurológica, radiológica y cognitiva en niños nacidos con leucomalacia periventricular* (Tesis doctoral, Universidad de Barcelona). Recuperado de <https://www.tdx.cat/handle/10803/129383>
- Samaiaya, P., Narayan, G., Kumar, A., & Krishnamurthy, S. (2016). Neonatal anoxia leads to time dependent progression of mitochondrial linked apoptosis in rat cortex and associated long term sensorimotor deficits. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 52, 55-65.
- Sánchez, E., García, J. R., y Rosales, J. (2011). *LA LECTURA EN EL AULA: Qué se hace, qué se debe hacer y qué se puede hacer*. Barcelona, España: Graó.
- Sánchez, M. (s.f.). Localizacionismo Cerebral Cortical. Una contribución de Brodmann que sigue hasta nuestros días. *Revista Ciencias de la Salud*, 2. Recuperado de <http://www.unibe.ac.cr/rm04b/volumenes/vol2/Historia.pdf>

- Sun, T., Patoine, C., Abu-Khalil, A., Visvader, J., Sum, E., Cherry, T. J., Orkin, S. H., Geschwind, D. H., & Walsh, C. A. (2005). Early asymmetry of gene transcription in embryonic human left and right cerebral cortex. *Science*, *308* (5729), 1794-1798. doi: 10.1126/science.1110324.
- Triviño, M., y Bembibre, J. (2017). Desarrollo ontogenético del sistema nervioso central. En M. Arnedo, J. Bembibre, A. Montes y M. Triviño. (Ed.), *Neuropsicología del Desarrollo* (pp. 13-24). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Valdunquillo, M. I., De Sixte, R., Madrigal, I., y San Segundo, I. (2012). Evaluación e intervención en un niño con hemisferectomía total por encefalitis de Rasmussen: Importancia de un abordaje precoz. En *Learning Disabilities: Present and future* (pp. 1124-1138). Oviedo, España: Ediciones Universidad de Oviedo.
- Valdunquillo, M. I., y Rebón, L. (2017). *Protocolo de evaluación de funciones ejecutivas SIADOE*. Documento no publicado. Adaptado de: Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., Pelegrín-Valero, C., y Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, *41*(3), 177-186.
- Volpe, J. J. (2001). Neurobiology of Periventricular Leukomalacia in the Premature Infant. *Pediatric Research*, *50*(5), 553-562.
- Volpe, J.J. (2009). Brain injury in premature infants: A complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurology*, *8*(1), 110-124.
- Wechsler, D. (2014). *WISC-V: Escala de inteligencia de Wechsler para niños-V (adaptación española)*. Madrid, España: Pearson Clinical.
- Zubiaurre, L., Soria, S., & Junqué. C. (2013). Neuropsychological impairment and brain damage in children and adolescents associated with preterm birth. *Anuario de Psicología/The UB Journal of Psychology*, *43*(3), 285-295.

Anexos

Anexo 1. Glosario.

Amígdala. Estructura situada en la cara interna de los lóbulos temporales que forma parte del sistema límbico, cumpliendo funciones emocionales.

Anomia. Dificultad para acceder a las etiquetas léxicas, es decir, para la evocación de palabras.

Áreas motoras/Corteza motora primaria. Región cerebral situada en el lóbulo frontal que envía los impulsos neuronales para permitir la ejecución de un movimiento.

Áreas premotoras. Región cerebral situada en el lóbulo frontal, delante del área motora que se ocupa de la integración de órdenes motoras.

Circunvolución. Plegamiento de la corteza cerebral delimitado por surcos o cisuras de distinta profundidad con las que podemos distinguir diferentes regiones cerebrales.

Corteza auditiva primaria. Área cerebral situada en el lóbulo temporal cuya principal función es el análisis de la información auditiva.

Corteza prefrontal. Región cerebral situada en la parte más anterior de la

corteza frontal que cumple importantes funciones en la memoria de trabajo, inhibición emocional, funciones ejecutivas, etc. Está dividida en tres áreas: dorsolateral, ventromedial y orbitofrontal.

Corteza visual primaria. Área cerebral situada en el lóbulo occipital cuya principal función es el análisis de la información visual.

Diplejía espástica. Tipo de parálisis cerebral caracterizada por un aumento del tono muscular (hipertonía) que afecta principalmente a los miembros inferiores.

Dislexia de desarrollo. Alteración en las habilidades de lectura que tiene su origen en una disfunción del desarrollo cerebral.

Enuresis. Falta de control de esfínteres para orinar surgida después de los cinco años. Puede ser diurna o nocturna.

Funciones ejecutivas. Conjunto de procesos cognitivos que nos permiten regular y controlar habilidades y conductas (planificación, inhibición, anticipación, etc.). Están sustentadas por la corteza prefrontal.

Hemiparesia. Tipo de parálisis cerebral caracterizada por la afectación de un lado del cuerpo.

Memoria de trabajo. Capacidad de retener la información que estamos recibiendo en un determinado momento en la memoria de forma temporal, para luego reutilizarla. Es la memoria que utilizamos para aprender.

Oligodendroglía. Célula glial que, básicamente, participa en la producción de la mielina que recubre los axones que forman la sustancia blanca.

Preprograma biológico. Concepto que hace referencia a la presencia de ciertos mecanismos innatos en el ser humano adquiridos a partir de la filogénesis.

Protodeclarativos. Señalizaciones realizadas por los niños a partir de los 9-

10 meses que tienen la función de compartir una realidad.

Protoimperativos. Señalizaciones realizadas por los niños a partir de los 9-10 meses que tienen la función de hacer una petición.

Región fusiforme. Circunvolución situada entre los lóbulos temporal y occipital que participa en el reconocimiento facial y verbal.

Terapia cognitivo-conductual. Orientación terapéutica que trata de aunar pensamiento y conducta para el desarrollo de técnicas de remodelación cognitiva, de relajación y desarrollo de estrategias de afrontamiento y exposición.

Anexo 2. Tabla de resultados de la evaluación.

Tabla 5

Resultados de la evaluación.

Áreas a evaluar	Instrumento	Puntuaciones típicas (PT)
		ICV: PC=0'3
		IVE: PC= 10
EVALUACIÓN COGNITIVA	Escala de Inteligencia Wechsler para niños, WISC-V (Wechsler, 2014, adaptación española)	IMT: PC= 1
		IVP: PC= 5
		IRF: PC= 21
		CIT=70
EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA	Protocolo de Evaluación de funciones ejecutivas (Valdunquillo y Rebón, 2017; adaptado de Tirapu-Ustarroz et al., 2005):	
	- Agenda visoespacial.	Evaluación cualitativa
	- Tarea go/no-go.	Evaluación cualitativa
Funciones ejecutivas	- Test de Stroop (Golden, 1994)	PC-PC'=INTERF. = 58
	- Planificar una tarea.	Evaluación cualitativa
Visopercepción e integración visoespacial	Figura compleja de Rey: Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas (Cruz, Seisdedos y Cordero, 1997, adaptación española)	Copia: C = 40 Memoria: C = 70
	Batería de Evaluación Kaufman para niños. K-ABC (Kaufman y Kaufman, 1997)	Movimientos de manos: PE = 14. Edad equivalente= 12:6 Orden de Palabra: PE = 8. Edad equivalente= 6:3 Memoria espacial: PE = 10. Edad equivalente= 6:6
Memoria de trabajo		
Atención	Subprueba de dígitos, Span de Dibujos y Letras y Números de WISC-V	PC=1
	Subprueba de Claves, Búsqueda de Símbolos y Cancelación de WISC-V	PC=5
EVALUACIÓN DEL LENGUAJE ORAL	CEG (Comprensión de estructuras gramaticales) (Mendoza, Caballero, Muñoz y Fresneda, 2005)	PD (aciertos): C= 55 Nº bloques (correctos): C= 70
	PEABODY: Test de Vocabulario en Imágenes (Dunn, Dunn y Arribas, 2006)	PC= 0'4. Edad equivalente= 10:1

EVALUACIÓN DEL LENGUAJE ESCRITO	Batería de Evaluación de los Procesos Lectores, PROLEC-SE (Ramos y Cuetos, 2003)	Procesos léxicos: - Palabras: C= 25 - Pseudopalabras C=50 Procesos sintácticos. Signos de puntuación. C = 50-75 Procesos semánticos: - Comprensión de textos: C= 5 - Estructura de texto: C=5 Velocidad de texto: C=10-25
EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA	Batería de Evaluación de los procesos de escritura, PROESC (Cuetos, Ramos y Ruano, 2002)	Dictado de palabras: - Ortografía arbitraria: PD=24 (Nivel bajo) - Ortografía reglada: PD=25 (Nivel medio) Escritura de cuento: PD=3 Escritura de redacción: PD=1
EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA	TEDI-MATH: Test para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas (Noël y Van Nieuwenhoven, 2005)	Tabla de puntuaciones directas en el <i>Anexo 3</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Informe de evaluación (SIADOE, 2017)

Anexo 3. Tabla de puntuaciones directas TEDI-MATH.

Tabla 6

Puntuaciones directas TEDI-MATH

Pruebas	Puntuaciones directas	Observaciones
Contar	14	Realizado de forma correcta y sin ayuda.
Numerar	13	Aunque las tareas están bien, destaca la falta de estrategias de supervisión, por ejemplo, volver a contar para comprobar el resultado.
Comprensión del sistema numérico	Sistema numérico arábigo: 26	Realizado de forma correcta y sin ayuda.
	Sistema numérico oral: 43	Realizado de forma correcta y sin ayuda.
	Sistema en base 10: 36	Realizado de forma correcta, pero con cierta lentitud. Mostró dificultades para recuperar el concepto de unidad y valor posicional.
	Codificación: 56	Realizado correctamente.
Operaciones lógicas	20	Realizado correctamente.
Operaciones	Con apoyo de imágenes: 6	Realizado correctamente.
	Con enunciado aritmético: 13	Tuvo algunos fallos, posiblemente debido a la saturación. Destaca lentitud en cálculo mental y conteo.
	Conocimientos conceptuales: 7	Aunque solo hubo un fallo, da la impresión de que no entiende la consigna y justifica las operaciones de una forma poco elaborada.
Estimación del tamaño	18	Realizado correctamente, aunque con cierta lentitud.

Fuente. Elaboración propia a partir de Informe de Evaluación (SIADOE, 2017)

Anexo 4. Propuesta de intervención en el lenguaje oral y la comprensión lectora.

Tabla 7

Propuesta de intervención: distribución por sesiones, objetivos y tareas.

SESIÓN I			
Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: Afianzar las estructuras gramaticales conocidas.</p> <p>Tareas: 1) Observa las secuencias de dibujos y construye con ellas una oración. 2) Se presentará una parte de una oración y el alumno debe completarla de forma libre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Punto de partida: determinamos qué formas verbales y estructuras oracionales están más afianzadas y cuáles hay que reforzar en otras sesiones. - Apoyos visuales (punto fuerte) 	
Semántica	<p>Objetivo: asociar una palabra a su definición.</p> <p>Tareas: 1) Se leerá al alumno una definición en voz alta para que evoque la etiqueta léxica que le corresponde. 2) Será la misma tarea, pero a la inversa, se le dará al alumno una palabra y la tendrá que definir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Punto de partida: identificamos los conceptos que conoce y aquellos sobre los que trabajar. - Intervenimos sobre las dificultades de acceso al léxico. 	
Comprensión lectora	<p>Objetivo: fomentar el interés por la lectura sobre un tema de interés y poner título al texto.</p> <p>Tarea: leer el texto en voz alta e identificar el tema y las palabras desconocidas (se realizará la misma tarea con dos textos diferentes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Damos un primer paso para alcanzar la comprensión: usamos un texto atractivo y leemos de forma conjunta identificando vocabulario desconocido e identificando el tema. - Es necesario repetir la tarea con varios textos para poder alcanzar el objetivo) 	
SESIÓN II			
Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: relacionar el pronombre con el elemento que representa.</p> <p>Tareas: 1) Se presentarán oraciones en las que no haya elementos sustitutivos, de manera que el alumno reflexionará con</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Primero, el alumno identifica los elementos que se pueden sustituir con la ayuda del especialista y, con la segunda tarea, da un paso más en la comprensión identificando 	

	<p>el especialista sobre qué contenidos pueden sustituirse y con qué pronombres. 2) Se leerá una oración en la que aparezcan sustantivos o sintagmas que en determinadas partes serán sustituidos por pronombres. El alumno debe identificar el pronombre y decir a quién sustituye.</p>	<p>directamente lo que ya se ha sustituido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliamos el conocimiento de las palabras que pueden actuar como pronombres personales. - Fomentamos la comprensión de la oración estableciendo relaciones entre sus elementos.
Semántica	<p>Objetivo: relacionar una palabra con su antónimo.</p> <p>Tareas: 1) Se leerá al alumno una palabra de las trabajadas en la Sesión I y se presentarán cuatro opciones de entre las que debe identificar el antónimo. 2) Juego de cartas: especialista y alumno contarán con 5 tarjetas con una imagen y una palabra. El resto de cartas se pondrán boca abajo en la mesa dejando una boca arriba. Tras visualizarla y definirla, los jugadores deben buscar su antónimo entre sus tarjetas y, si no lo tienen, robar una carta. El jugador que tenga la tarjeta con el antónimo se guarda las dos tarjetas y se continua el juego. Cuando se agoten las cartas del centro de la mesa, los jugadores deben contar las parejas que han obtenido. Ganará la persona que disponga de más parejas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partimos del vocabulario trabajado en la Sesión I, para reforzarlo y ampliarlo. - Palabras + apoyos visuales (punto fuerte). - El alumno debe definir todas las palabras para justificar su decisión (si no las conoce, se le proporciona ayuda)
Comprensión lectora	<p>Objetivo: identificar el tema específico de cada párrafo del texto.</p> <p>Tarea: leer cada párrafo de forma individual y escribir en el margen un supuesto título. Después, dialogar con el especialista sobre las decisiones tomadas y plasmar los títulos seleccionados en la pizarra (de nuevo, se repite la tarea con diferentes textos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se promueve la autonomía del alumno en el inicio de la tarea y su participación en la fase de discusión, aunque finalmente será el especialista quien guíe el proceso. - Se establece una planificación, el alumno visualiza el tema central de cada párrafo. - La tarea debe repetirse para acercarnos a la

consecución del
objetivo.

SESIÓN III

Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: construir oraciones simples empleando formas verbales compuestas.</p> <p>Tareas: 1) Se mostrará una lámina que representa a personas realizando diferentes acciones. El especialista realizará una pregunta sobre una de ellas para que el alumno construya la frase empleando el mismo tiempo y forma verbal. Se comprobará si el alumno entiende lo que ha dicho (realizando preguntas para que el alumno justifique la oración seleccionada, por ejemplo). 2) El especialista leerá una oración sin coherencia (por ejemplo, <i>María se comió el helado y después se lo regaló a su hermana</i>) y el alumno debe identificar el error y explicarlo, lo que le lleva a usar formas verbales compuestas (<i>en este caso, Si María se había comido el helado, no pudo habérselo dado a su hermana</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none">- El especialista guía el proceso, creando preguntas con formas verbales diferentes que obliguen al alumno a utilizar formas cada vez más complejas y construir frases más largas.- Tras emitir la respuesta, debemos asegurarnos de la comprensión de la frase emitida, puesto que puede que el alumno la verbalice bien siguiendo la pauta dada en la pregunta, pero no entienda el significado de su propia respuesta.- En la segunda tarea, es posible que inicialmente el especialista deba ayudar al alumno a identificar la forma verbal a usar, ya que es esperable que realice explicaciones poco elaboradas.	
Semántica	<p>Objetivo: construir familias de palabras partiendo de las trabajadas en anteriores sesiones.</p> <p>Tareas: 1) Se partirá de una palabra base (<i>por ejemplo, pescado</i>), y el especialista realizará preguntas al alumno para ir construyendo la familia de palabras (<i>¿quién lo vende?, ¿con qué actividad se obtiene?, ¿dónde se vende?, etc.</i>) 2) Se dará al alumno un papel y el nombre de una palabra ya trabajada y, por lo tanto, conocida. Dispondrá de un tiempo límite para escribir un cierto número de</p>	<ul style="list-style-type: none">- Ampliamos vocabulario partiendo de lo ya trabajado.- Primero construimos familias y ampliamos conceptos de forma conjunta, y en la segunda tarea el alumno toma un papel más autónomo, aunque con ayuda.- Con el ejercicio de escritura y memoria ejercitamos la memoria de trabajo.- El número de palabras a escribir se aumentará de forma progresiva en función de la evolución en la tarea.	

	palabras pertenecientes a la misma familia. Finalmente, debe memorizar las palabras que ha escrito y explicar la relación que poseen.	- Se proporcionarán ayudas en caso de que no se conozca vocabulario vinculado a alguna familia.
Comprensión lectora	<p>Objetivo: Recapitular la información obtenida tras la lectura.</p> <p>Tareas: tras la realización de las actividades de las Sesiones I y II, se recogerá la información relevante teniendo en cuenta las ideas que se han destacado del texto (título, tema de cada párrafo) (de nuevo, repetir la tarea con varios textos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es muy posible que sea el especialista quien deba hacer esta recapitulación, pero con ella el alumno podrá empezar a comprender cómo puede enfrentarse a un texto. - Es necesario que las tareas se ensayen periódicamente, con diferentes textos, para que el alumno las vaya interiorizando.

SESIÓN IV

Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: fomentar la comprensión de oraciones compuestas</p> <p>Tareas: 1) Se leerá una oración compuesta al alumno y se realizarán preguntas con las que se irá analizando la frase, asegurando la comprensión (<i>¿quién lo ha hecho?, ¿qué ha hecho?, ¿a quién se lo ha hecho?, etc.</i>). 2) El especialista leerá una oración compuesta al alumno y presentará cuatro imágenes de entre las que debe seleccionar la que se corresponde con la oración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se presentará oraciones de dificultad progresiva (formas verbales simples y compuestas, diferentes formas de sujeto (pronombre, sintagma nominal, una o varias personas, etc.). - Imágenes (punto fuerte). - Con la primera actividad el especialista guía el proceso, pero en la segunda se pretende que sea el alumno quien interiorice las preguntas y vaya siendo capaz de comprender la frase sin ayuda. 	
Semántica	<p>Objetivo: identificar la palabra intrusa dentro de un grupo y vincularla con la familia de palabras correcta.</p> <p>Tareas: 1) Se presentará al alumno un conjunto de palabras (tanto trabajadas como nuevas) para detectar la palabra que no se relaciona con las demás. 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Palabras + apoyos visuales (punto fuerte) - Inicialmente, se definirán todas las palabras para asegurar la comprensión (con o sin ayuda) - Ampliamos el conocimiento de conceptos continuando con las familias de palabras. 	

	Se dará un paso más con respecto a la primera tarea, una vez identificada la palabra que no pertenece al grupo, el alumno debe reflexionar sobre la familia a la que pertenece y dar ejemplos de las palabras que la conforman.	- Ambas tareas están conectadas, en la primera nos quedamos simplemente en la identificación de la palabra sobrante, pero en la segunda el alumno la reubica en otra familia y aporta vocabulario relacionado.
Comprensión lectora	<p>Objetivo: Extraer las ideas más importantes de un texto.</p> <p>Tareas: leer el texto y, a la vez que se completan los pasos de las anteriores sesiones, identificar la estructura textual para seleccionar las ideas más relevantes de cada párrafo (repetir la tarea con textos diferentes)</p>	<p>- El profesor guiará la selección de esas ideas realizando preguntas durante la lectura (¿qué nos dice este párrafo?, es importante, ¿verdad?) y estableciendo pautas (con este párrafo hemos aprendido...ahora vamos a ver...)</p> <p>- En el proceso deben aparecer ayudas cálidas para reforzar al alumno.</p>

SESIÓN V

Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: analizar la contribución de los marcadores discursivos a la coherencia oracional.</p> <p>Tareas: 1) Se presentarán oraciones con un hueco en el lugar que corresponde a un marcador discursivo, de manera que, con la ayuda del especialista, debe seleccionar el más adecuado para dar coherencia a la oración. 2) El especialista emitirá una oración y el alumno debe determinar si está formulada correctamente o no (el error se localizará fundamentalmente en el marcador discursivo empleado)</p>	<p>- No se pretende tanto que realice la actividad correctamente o sin ayuda, sino que reflexione con el especialista sobre el sentido que tiene la oración (implica una contradicción, añade información, etc.) y a partir de ello, este ofrezca ejemplos de marcadores que cumplen esta función.</p> <p>- De nuevo, la primera tarea implica mayor participación del especialista mientras que, con la segunda, se pretende dar al alumno un papel más autónomo y reflexivo.</p>	
Semántica	<p>Objetivo: ampliar el vocabulario perteneciente a diferentes campos semánticos.</p> <p>Tareas: 1) Se mostrarán al alumno cuatro imágenes</p>	<p>- Imágenes (punto fuerte).</p> <p>- Para explicar si pertenecen o no al mismo campo semántico el alumno</p>	

	(referidas a cuatro palabras) de manera que tiene que determinar si pertenecen o no al mismo campo semántico y por qué. 2) El especialista dirá el nombre de un determinado campo semántico (por ejemplo, deportes) y, a continuación, dará consignas para que el alumno emita palabras que pertenezcan a él (uno que practicas, uno que no te guste, uno que ves en la televisión, uno donde no se usen objetos, etc.)	<p>tiene que reflexionar sobre su significado, el contexto donde puede encontrar el objeto, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La segunda actividad, supone una mayor reflexión para el alumno, las palabras no vienen dadas. - Aunque posiblemente se trabaje vocabulario más sencillo o cotidiano, resulta necesario reforzarlo, dado el bajo nivel observado durante la evaluación.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Comprensión lectora	Objetivo: conectar el texto con los conocimientos previos.	- Para iniciar la lectura, el docente conversará con el alumno (Seguro que sabes..., ¿Alguna vez has visto...?) y creará la necesidad de leer al presentar un texto que proporcione información nueva vinculada a un tema de interés para el alumno (Seguro que no sabes que..., pues este texto habla de...).
	Tareas: antes de la lectura del texto, el especialista realizará preguntas vinculadas al tema del texto para activar los conocimientos previos del alumno y crear así un mayor interés por la lectura (viabilidad y deseabilidad) (de nuevo, repetir el proceso enfrentando al alumno a diferentes textos).	

SESIÓN VI

Área	Objetivo y tarea	Justificación	Conseguido (Sí/No) Observaciones
Morfosintaxis	<p>Objetivo: distinguir entre el significado literal y figurado de expresiones dichos populares.</p> <p>Tareas: 1) Se presentarán ante el alumno dos oraciones que contengan una misma expresión, pero con significados diferentes (<i>por ejemplo, Nos gusta ir al campo por la noche para ver las estrellas/ Ese golpe en la rodilla le hizo ver las estrellas</i>) y el especialista reflexionará con él sobre el significado de la expresión en cada ejemplo. 2) Se leerá una oración que contenga una expresión en sentido figurado y acompañada de cuatro opciones referentes a</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De nuevo, será necesario recurrir a la reflexión conjunta para asegurar una adecuada comprensión de todas las expresiones. - Se mezclarán expresiones posiblemente conocidas por el alumno con otras menos evidentes que puedan llevarle a mayor confusión o a una interpretación más literal. 	

	<p>su posible significado, de manera que el alumno debe seleccionar y explicar el significado correcto.</p>
Semántica	<p>Objetivo: ampliar el vocabulario trabajando el concepto de sinonimia.</p> <p>Tareas: 1) Se leerá una frase en la que se destacará una palabra. Con la ayuda del especialista, el alumno debe definir la palabra y encontrar otra que signifique lo mismo para sustituirla en la oración, de manera que no se altere el significado. 2) El alumno debe completar un crucigrama de sinónimos. Se darán ejemplos de palabras con el mismo significado, para que deduzca cuál puede ser la respuesta al crucigrama.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Será necesario definir conjuntamente las palabras para asegurarnos de que el alumno las conoce. - Se intentará que se relacione una palabra familiar con otra menos conocida para él.
Comprensión lectora	<ul style="list-style-type: none"> - Aunque el alumno no formula el objetivo, comienza a asimilar que cuando leemos un texto perseguimos una meta. - Se debe vincular la meta a los conocimientos previos. - Cuando se identifiquen las ideas del texto, el docente debe volver al objetivo (¿crees que con esta información podemos saber...?, Si queremos averiguar esto, ¿esta frase es importante?) y también en la fase de recapitulación (El texto nos dice... ¿hemos podido aprender...?) <p>Objetivo: introducir el objetivo de la lectura.</p> <p>Tareas: el especialista explicitará el objetivo que se persigue con la lectura (vamos a ver si descubrimos..., con este texto vamos a aprender...), de manera que, a la hora de destacar ideas relevantes o recapitular la información, el alumno lo tenga presente (de nuevo, es necesario que la tarea se repita con diferentes textos).</p>

Fuente. Elaboración propia.