

UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DE LA RIOJA

**unir**

**Universidad Internacional de La Rioja  
Máster universitario en Neuropsicología y  
educación**

## **Predictores para un aprendizaje eficiente de letras en ESO: Una perspectiva desde la Neurodidáctica**

**Trabajo fin de  
máster presentado por:** Laura Raquel Martín Coarasa  
**Titulación:** Máster en Neuropsicología y Educación  
**Línea de investigación:** Procesos de Memoria y Habilidades de  
Pensamiento  
**Director/a:** Analía Barbón Gutiérrez

Ciudad: Málaga

7 de Noviembre de 2014

Firmado por: Laura Raquel Martín Coarasa

*Aquel que sepa cómo trabaja el cerebro para aprender, es quien  
tendrá en sus manos la clave para enseñar.*

## ***Resumen***

El objetivo del estudio ha sido describir cómo diversos factores cognitivos (Memoria de trabajo y Atención) y procedimentales (Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio) influyen en el aprendizaje de letras. Desde la perspectiva de la Neurodidáctica, la hipótesis se sustentó en que cuanto más optimizado sea el uso de estos procesos, mejores serán los resultados y el rendimiento. Para la metodología, la muestra fue conformada por un grupo de 30 adolescentes de 13 y 14 años de edad con problemáticas en las áreas de letras. Las variables fueron medidas por medio del rendimiento en las asignaturas de Lengua y Ciencias Sociales y por la administración de cuatro instrumentos: la subescala de Memoria de trabajo de la Escala intelectual WISC-IV; el Test de Percepción de Diferencias-Revisado CARAS-R; el Cuestionario de Estrategias de aprendizaje ACRA; y el Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio CHTE. El diseño que utilizado fue descriptivo, correlacional y no experimental. Los resultados mostraron una correlación significativa en la mayoría de subescalas de las cuatro variables con el rendimiento en las asignaturas, siendo  $p < 0,05$  en la generalidad de los casos. Como conclusión tras el estudio se obtuvo la existencia de una relación entre la forma en la que se utilizan las capacidades cognitivas y procedimentales y los resultados en el aprendizaje. Déficits en estas habilidades obtienen un bajo rendimiento. Se ultimó la importancia de la Neurodidáctica en el ámbito escolar, ya que para poder rendir y aprender de una forma eficiente, el alumno/a ha de tener conocimiento acerca de cómo sus procesos y funciones intervienen en el aprendizaje, para potenciarlos y hacer así que éste sea más eficiente. Por tanto, se propuso un programa titulado “Aprendizaje eficiente con neurodidáctica” para la población objeto de estudio.

**Palabras Clave:** Estrategias de aprendizaje, Memoria de trabajo, Atención, Técnicas y hábitos de estudio, Neurodidáctica.

## ***Abstract***

The aim of the research has been to describe how diverse cognitive (Working memory and Attention) and procedural factors (Learning strategies and Techniques and study habits) influence the learning of Arts. From the perspective of Neuroeducation, the hypothesis was based on this premise: The more optimized the use of those factors is, the better the results and the performance will become. In relation to the methodology, the sample was formed by a group of 30 teenagers between the ages of 13 and 14 with learning difficulties regarding to the language areas. The variables were measured through: the performance in the Spanish and Social sciences subjects and the management of the tools: WISC-IV, Wechsler Intelligence Scale for children (Work Memory subscale); Differences Perception Test Revised CARAS-R; Learning Strategies Scale, ACRA; and Habits and Study Techniques Questionnaire, CHTE. The design that it was shown is descriptive, correlative and not experimental. The results showed a significant correlation in the majority of the subscales of the four variables regarding to the performance of the subjects, being  $p < 0,05$  the average value in most of the cases. As a conclusion after the study, a relation between the form in which the cognitive and procedural abilities are used and the outcome of learning was obtained. Deficiency in those abilities results in low performances. It was finalized the importance of Neuroeducation inside the academic circles, given that in order to perform and learn in an efficient form, the student has to have the knowledge of how its process and functions participate in its learning. With the aim of strengthen them and making it more efficient. Therefore, it was posed a programme entitled “*Efficient learning through Neurodidactic*” for the population studied in the research.

**Keywords:** Learning strategies, Working Memory, Attention, techniques and study habits, Neuroeducation.

# Índice

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO .....	7
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO .....	8
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1. FACTORES COGNITIVOS OBJETO DE ESTUDIO: MEMORIA DE TRABAJO Y ATENCIÓN. DEFINICIÓN, FUNCIONES Y NEUROANATOMÍA. ....	10
<i>La MT en el aprendizaje: Conceptualización y funciones.....</i>	<i>11</i>
<i>La atención en el aprendizaje: Conceptualización y funciones .....</i>	<i>14</i>
<i>Bases neuroanatómicas de la memoria y la atención en el aprendizaje.....</i>	<i>16</i>
2.2. BASES NEUROPSICOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE Y FACTORES PROCEDIMENTALES: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y HÁBITOS DE ESTUDIO .....	20
<i>Estrategias de aprendizaje: Conceptualización, clasificación e importancia en el aprendizaje.....</i>	<i>21</i>
<i>Hábitos y técnicas de estudio: Aproximación a un aprendizaje eficiente .....</i>	<i>24</i>
<i>Bases neuropsicológicas de las Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio: Anatomía de las habilidades de pensamiento y Funciones Ejecutivas.....</i>	<i>26</i>
2.3. REVISIÓN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN E IMPORTANCIA DEL CEREBRO EN EL APRENDIZAJE: NEUROEDUCACIÓN Y NEURODIDÁCTICA .....	27
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
3.1. VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	30
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	33
3.3. DISEÑO .....	34
3.4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO .....	34
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA .....</b>	<b>40</b>
5.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA: UN PROGRAMA DE APRENDIZAJE EFICIENTE CON NEURODIDÁCTICA .....	40
5.2. FINALIDAD Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	43
5.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	43
5.4. CONTENIDO DEL PROGRAMA: ACTIVIDADES Y GUÍA PARA EL PROFESOR Y PARA EL ALUMNO ...	46
5.5. EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y SEGUIMIENTO.....	47
5.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y ACCIONES .....	49
<b>6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
6.1. DISCUSIÓN .....	51
6.2. CONCLUSIONES.....	52
6.3. LIMITACIONES.....	53
6.4. PROSPECTIVA .....	54
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>55</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
ANEXO 1: JUSTIFICANTE DE LA DIRECTORA DEL MÁSTER DE NEUROPSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN .....	61
ANEXO 2: INFORMACIÓN PARA PADRES Y CONSENTIMIENTO FIRMADO.....	62
ANEXO 3: COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD DE DATOS .....	63
ANEXO 4: PROGRAMA APRENDIZAJE EFICIENTE CON NEURODIDÁCTICA: RESUMEN Y PLANIFICACIÓN .	64
ANEXO 5: PROGRAMA APRENDIZAJE EFICIENTE CON NEURODIDÁCTICA: GUÍA Y ACTIVIDADES .....	65
ANEXO 6: PROGRAMA APRENDIZAJE EFICIENTE CON NEURODIDÁCTICA: FICHA DE SEGUIMIENTO .....	80

## *Índice de Tablas*

Tabla 1. <i>Estadísticos Descriptivos</i> .....	36
Tabla 2. <i>Correlaciones lineales bivariadas entre las variables</i> .....	37
Tabla 3. <i>Correlaciones lineales entre las variables Memoria de Trabajo y Calificaciones escolares</i> .....	38
Tabla 4. <i>Correlaciones lineales entre las variables Atención y Calificaciones escolares</i> .....	38
Tabla 5. <i>Correlaciones lineales entre las variables Estrategias de aprendizaje y Calificaciones escolares</i> .....	39
Tabla 6. <i>Correlaciones lineales entre las variables Hábitos y técnicas de estudio y Calificaciones escolares</i> .....	39

## *Índice de Figuras*

<i>Figura 1. Clasificación de los distintos tipos de memoria</i> .....	10
<i>Figura 2. Modelo de la memoria de trabajo multicomponente</i> .....	13
<i>Figura 3. Modelo de filtro sobre la atención</i> .....	14
<i>Figura 4. Áreas cerebrales que intervienen en los procesos de memoria en relación al aprendizaje</i> ....	18
<i>Figura 5. Localización de los componentes de la memoria de trabajo en el cerebro</i> .....	19
<i>Figura 6. Áreas cerebrales y hemisferios en relación a los procesos de atención</i> .....	20
<i>Figura 7. Estrategias de aprendizaje I</i> .....	21
<i>Figura 8. Estrategias de aprendizaje II</i> .....	23
<i>Figura 9. Estrategias de aprendizaje III</i> .....	23
<i>Figura 10. Estrategias de aprendizaje IV</i> .....	24
<i>Figura 11. Anatomía de las habilidades de pensamiento y funciones ejecutivas</i> .....	27
<i>Figura 12. Corrientes de la Neuroeducación</i> .....	41

## 1. Introducción

El presente trabajo, trata de tomar como perspectiva la Neurodidáctica en el aprendizaje. Para ello, se pretende apoyar en cómo ciertas variables cognitivas y factores procedimentales influyen a la hora de aprender los conocimientos, y, por lo tanto, en el rendimiento escolar. Esto es, se pretende mostrar que existen ciertos predictores para un aprendizaje eficiente.

De todos ellos, la propuesta se centra en las relacionadas con el lóbulo frontal: las estrategias de aprendizaje –de adquisición, codificación, recuperación y apoyo al procesamiento– y los hábitos y técnicas de estudio –actitud hacia el estudio, plan de trabajo, técnicas, etc.–, como *factores procedimentales* (en relación a las habilidades de pensamiento), y, la memoria de trabajo –MT, de aquí en adelante– y la atención, como *factores cognitivos* (en relación a los procesos de memoria).

Así pues, se trata de analizar cómo estos factores en conjunto, si se usan al máximo de su potencial, son predictores de un buen aprendizaje. Antagónicamente, cuando hay déficits en estas habilidades, el aprendizaje no es eficiente.

La cuestión de los procesos de memoria y las habilidades de pensamiento tiene un amplio espectro, que sería extenso de señalar, puesto que cada una de las variables puede combinarse con otra y verse desde panorámica disímil. A lo largo del tiempo, la forma en la que los seres humanos aprendemos, se ha indagado desde múltiples teorías, y no es hasta principios del siglo XX, cuando las neurociencias toman auge, en concreto, –y siguiendo en la línea que aquí concierne de la Neuropsicología–, la neurociencia cognitiva o la neuroeducación. Es por ello por lo que esta propuesta trata de enfocar estos aspectos de un modo distinto, desde la neurodidáctica, para así hacer más interesante y con carácter novedoso, tanto el desarrollo como la intervención.

Para apoyar el planteamiento, la población objetivo más idónea para este estudio han sido alumnos/as de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria (en adelante, ESO) de entre 13 y 14 años de edad, con calificaciones escolares medias-bajas en las áreas de letras. Se ha tratado esta población y no otra, ya que se encuentra en una edad y un contexto que son cruciales a la hora de abordar el aprendizaje debido a que el cambio que experimentan de primaria a secundaria es notorio. Así podrá observarse si el aprendizaje por parte de estos alumnos/as es eficiente o no, analizando para ello los factores predictores influyentes, esto es, los factores procedimentales y cognitivos.

Los instrumentos para llevar a cabo el estudio de cara a la intervención son: Por una parte, para observar los factores procedimentales (siguiendo las habilidades de pensamiento), la escala de Estrategias de Aprendizaje (ACRA) y el Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio (CHTE). Y, por otra, para analizar las variables cognitivas, las subpruebas de dígitos, letras y números de la

escala de Wechsler WISC-IV para la Memoria de Trabajo, y el test de percepción de diferencias (CARAS-R) para la atención (siguiendo los procesos de memoria).

Lo que se pretende, en resumen, es apoyar que cuando estos factores no son empleados de un modo correcto, el aprendizaje de los alumnos/as no es tan eficiente.

Tras ello y por tanto, la propuesta de intervención pretende ir dirigida a potenciar esos factores desde una perspectiva de la Neurodidáctica, una disciplina reciente que se ocupa de la optimización para y del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### ***Justificación del problema objeto de estudio***

Hoy día, es frecuente que un bajo rendimiento en los estudios esté influido, en ocasiones, por un "no saber estudiar", por esa falta de métodos y estrategias que deben seguirse en el estudio para conseguir, con menor esfuerzo, un mayor rendimiento.

Además, en otras ocasiones, el rendimiento escolar también puede verse influenciado por una incorrecta motivación ante el estudio o por problemas específicos del niño/a (problemas de atención, de memoria de trabajo, de desarrollo, de personalidad, relacionales, de autoestima, etc.).

Es, pues, muy interesante la aplicación de diferentes pruebas y cuestionarios que permitan ayudar al diagnóstico de aspectos o factores que directa o indirectamente inciden a la hora de estudiar y de enfrentarse al ámbito escolar. Esto es, realizar una evaluación psicopedagógica de los factores personales e individuales de cada niño que estén limitando.

Así, lo importante es identificar las dificultades para facilitar al niño/a las herramientas necesarias para superarlas, puesto que no es lo mismo que tenga problemas de comprensión de una asignatura, que presente dificultades intrínsecas de aprendizaje debido a su desarrollo cognitivo, que tenga falta de atención o concentración, que carezca de motivación, que presente baja autoestima o problemas relacionales, que tenga inadecuadas estrategias y hábitos de estudio, o que simplemente, no se esfuerce.

Recogiendo información sobre aspectos cognitivos, por un lado (como la atención y la memoria), y, por otro, de los hábitos, técnicas, estrategias de y ante el estudio, se puede pronosticar su influencia en el aprendizaje y diseñar un posible programa de intervención para su perfeccionamiento o adquisición cuando éstos sean deficientes o no existan. Además de, a la par, obtener información específica de alguna posible dificultad que pueda presentar el niño/a, y que eso influya en su rendimiento escolar, como puede ser la inatención, problemas de comprensión, relacionales, de autoestima, etc.

Con esto se pretende demostrar que el alumno/a, en las etapas educativas básicas, suele basar su aprendizaje en superar las distintas pruebas que se les van presentando en su camino



hacia la meta de la obtención del título de graduado en ESO, y que el aprendizaje puede ser eficaz, pero no eficiente. Es decir, un alumno/a puede memorizar ciertos contenidos sin tener en cuenta estrategias, tiempo, memoria, atención, etc. y reflejarlos sobre papel del mismo modo en que los memorizó. Con lo cual, puede sacar una calificación de sobresaliente en un examen (siendo eficaz) pero todo ello le ha llevado un tiempo y esfuerzo que podría haberse evitado si hubiese conocido cómo funciona su cerebro y qué técnicas o aspectos ha de aplicar para potenciar al máximo sus capacidades individuales.

Por tanto, el alumno/a, para poder rendir y aprender de una forma eficiente, ha de poner en práctica una serie de estrategias y hábitos que le van a permitir desarrollar de una forma más adecuada, sus conocimientos y su mente. En definitiva, su cerebro y la forma en la que los contenidos van a quedar conectados en las redes neuronales.

### ***Objetivos generales y específicos del estudio***

Comprendido el estado de la cuestión, la base del estudio reside en el aprendizaje eficiente, esto es, cómo dominando ciertos factores procedimentales y cognitivos, y, aplicando ciertas estrategias, se aprenden los contenidos de los textos de una forma más rápida y eficiente, permitiendo así que la información sea duradera en el tiempo y favoreciendo el conocimiento y dominio de la materia por parte del alumno/a.

El objetivo general sería pues, describir cómo diversos factores cognitivos (MT y Atención) y procedimentales (Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio), influyen en el aprendizaje de letras en la población objetivo: ESO (tomando como referencia su rendimiento escolar en las materias de letras: Lengua y Sociales). Habría pues, que analizar una serie de variables como son las estrategias de aprendizaje (en cuanto a habilidades de pensamiento, funciones ejecutivas y actitud procedimental), y la atención y la memoria (en cuanto a procesos de memoria y cognición).

Estos factores, entre otros, se consideran predictores de un buen aprendizaje. Cuanto más optimizado sea su uso, mejores serán los resultados en el aprendizaje y viceversa.

Visto esto, se trataría pues de analizar las variables por separado y después, establecer la relación (positiva o negativa) que tienen éstas con el aprendizaje eficiente, según los resultados. Lo que se pretende comprobar con esto es que dichos factores suelen ir de la mano a la hora de predecir unos resultados eficientes. Por tanto, cuando todas las variables funcionan bien en conjunto, el aprendizaje será adecuado y casi siempre al máximo de su potencial. En cambio, cuando alguna de estas variables es deficiente o todas ellas no se usan al máximo de su potencial, el aprendizaje se ve afectado de forma negativa.

Para poder llevar a cabo el objetivo principal, se han necesitado de una serie de objetivos específicos, que quedan enunciados a continuación:

- Investigar cómo influye la MT en el aprendizaje de las materias de letras.
- Identificar cómo la atención interviene en el aprendizaje de las materias de letras.
- Estudiar cómo las estrategias de aprendizaje y las habilidades de pensamiento influyen en el aprendizaje eficiente de las materias de letras.
- Analizar cómo los hábitos de estudio influyen en el aprendizaje de las materias de letras.
- Comparar los factores procedimentales y cognitivos con el rendimiento académico de los alumnos/as en las asignaturas de letras: Lengua y literatura y Ciencias sociales.

## ***2.Marco Teórico***

---

Hoy, y desde siempre, una de las grandes cuestiones que más se repite y que el ser humano más anhela saber es “por qué”. Las personas, como seres racionales y conscientes, necesitamos entender lo que sucede a nuestro alrededor, y sobre todo, lo que sucede dentro de nosotros mismos.

Lejos ya de los grandes hitos trascendentales como de dónde venimos, por qué estamos aquí y a dónde vamos, cuando nos paramos a pensar y reflexionar sobre el comportamiento del ser humano y cómo y por qué aprendemos, nos cuestionamos otro tipo de aspectos. ¿Por qué existen ciertos factores y características que condicionan nuestra interacción con el mundo? ¿Por qué cada persona actúa y aprende de un modo diferente? ¿Qué hay en nuestro cerebro y por qué nos determina? ¿Cómo funciona nuestra mente? ¿Si conocemos cómo funcionamos, aprenderemos mejor?

El cerebro, es una de las grandes maravillas de la naturaleza. A lo largo de los años, muchas son las mentes extraordinarias que han conseguido acercar al hombre hacia una comprensión y noción de la psique como seres extremadamente complejos. Poco a poco, con el paso del tiempo, se ha conseguido dar respuesta a muchos de los interrogantes que quedaban mencionados.

Siguiendo la línea de trabajo que aquí concierne –neuropsicología y aprendizaje–, gracias a esos grandes pensadores y a las neurociencias, se ha llegado a demostrar cómo las áreas cerebrales presentan funciones específicas, que funcionan en conjunto para dar respuesta a los diferentes estímulos de la vida cotidiana. Y que, por ende, cuanto más se conozca acerca de ellas y sepamos los puntos fuertes y débiles, más efectivo será el rehabilitar sus funciones. En definitiva, en la medida en que nos conozcamos a nosotros mismos, tendremos las claves para aprender mejor.

Para ello, este estudio se apoya en ciertos predictores que dan lugar a que el aprendizaje sea eficiente: factores cognitivos como son la *MT* y la *atención* (abandonado la idea de la inteligencia como factor único predictor de un buen rendimiento escolar que se daba antaño), y, factores procedimentales como son las *estrategias de aprendizaje* y los *hábitos de estudio*. Quedan expuestos en los siguientes apartados, para facilitar de un modo exhaustivo su comprensión.

## 2.1. Factores cognitivos objeto de estudio: Memoria de trabajo y atención. Definición, funciones y neuroanatomía.

Para que el ser humano pueda adaptarse a los continuos cambios del ambiente y pueda aprender de una forma correcta, se necesita de la atención y la memoria (Chun y Turk-Browne, 2007). Estos dos procesos guardan una estrecha relación entre sí, siendo indispensables para las funciones cognitivas y el aprendizaje (Rosselli et al., 2008).

Así, por un lado, la memoria humana, como concepto único, resulta complejo de definir. De forma ecléctica, puede entenderse como un conjunto de sistemas en los que se almacenan conocimientos de muy diversa índole y que tiene una función neurocognitiva, esto es, con fines de procesamiento, realización de procesos cognitivos superiores, y por supuesto, de recuperación de información. Toda esa información, es la que obtenemos mediante los sentidos y, por tanto, éstos influirán en el procesamiento, codificación y recuerdo de la información (Baddeley, 1999). Portellano (2005) añade a ello que para que esa información se retenga, ha de ser aprendida.

Haciendo un breve resumen por las diversas teorías de la memoria sobre el procesamiento de la información, nos encontramos con varios aspectos. Estas teorías argumentan que la información se procesa y se retiene en diferentes estructuras cognitivas, diferenciando para ello memoria a corto plazo y a largo plazo. Portellano (2005) establece una clasificación muy completa de ello (Véase Figura 1: Clasificación de los distintos tipos de memoria).

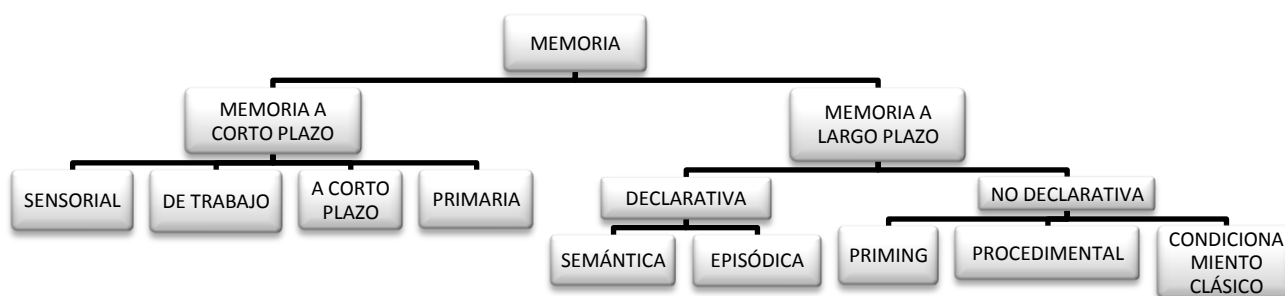


Figura 1. Clasificación de los distintos tipos de memoria

Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Portellano (2005)

Dentro de la memoria a corto plazo, existieron varias teorías, como son la de memoria primaria de William James, en 1890 donde se puso énfasis en el especial papel de la atención y la conciencia (San Feliú, 1993), la de memoria a corto plazo de Atkinson y Shiffrin en 1968, donde se centraron, sobre todo en el tiempo de almacenamiento (Atkinson y Shiffrin, 1968), hasta llegar a la de Memoria operativa o de trabajo, propuesta por Baddeley y Hitch en 1974, donde se enfatizó en

la memoria como sistema de control del procesamiento de la información (Baddeley, 1999), siendo ésta última, la que sirva de apoyo al presente estudio.

Por otro lado, la atención, también es un proceso complejo y de difícil definición. A lo largo de los años las definiciones de varios autores dejan implícito que se trata de un proceso que permite seleccionar información del entorno, procesarla y trabajar con ella.

Haciendo un breve repaso por las teorías sobre la atención, Cherry, en 1953, fue uno de los pioneros en estudiar la atención, en concreto la focalizada. Más tarde, en 1958, Broadbent se abrió paso con los modelos de filtro. Scheinder y Shiffrin (1977) –junto a Norman y Shallice (1986) años más tarde–, con el paradigma de la doble tarea, también abrieron paso en la concepción de atención como proceso de percepción y selección, teniendo en cuenta las características de la persona, para posteriormente, ver la atención como sistema de control de manos de Tudela (1992).

Así, años más tarde se teorizó acerca de que la atención tenía diversas funciones y estructuras, y no se trataba de algo unitario, desde una perspectiva neurocognitiva (García–Orza et al., 2002), siendo estos aspectos relevantes para el presente estudio.

En definitiva, sin atención, no hay memoria, y sin memoria no hay aprendizaje. Veamos ambos factores, memoria de trabajo y atención, más detenidamente en los siguientes apartados.

### ***La MT en el aprendizaje: Conceptualización y funciones***

Allá por el 1968, los descubrimientos y hallazgos de una pareja de investigadores, apellidados Atkinson y Shiffrin, posibilitaron que la concepción que se tenía hasta entonces sobre el funcionamiento de la memoria, comenzase a verse desde otra perspectiva. Quedaba abandonada así, la concepción de que la memoria a corto plazo (MCP, de aquí en adelante) tenía un funcionamiento aislado, único y exclusivo para dar pie a la memoria a largo plazo (en adelante, MLP) (Atkinson y Shiffrin, 1968). No iban mal encaminados al proponer que ésta servía para algo más y funcionaba como una memoria de trabajo, encargada del procesamiento de datos.

En aquella época, se la conocía como *modelo modal*. En éste, se postulaba que la información, es captada por los sentidos para entrar a la memoria sensorial, donde después, pasaría a la MCP. Aquí, no sólo se transmitiría la información posteriormente a la MLP, sino que se pondrían en marcha una serie de procesos para trabajar con esa información (Atkinson y Shiffrin, 1968). La MT era crucial en el aprendizaje. Parecían haber logrado responder a cómo y por qué la información era almacenada.

Pero no es hasta años después, cuando este trabajo y el de demás investigadores que cuestionaron la teoría, como Shallice y Warrington en 1970 y Craik y Lockhart en 1972, manifestando problemas en modelo (Baddeley, Eysenck y Anderson, 2010), cuando se hizo posible indagar aún más sobre dicho proceso.

Uno de los referentes más importantes fueron Baddeley y Hitch (1974), planteándose de una forma más profunda, la función de la MCP. Así pues, quedó postulado un modelo mucho más complejo; un modelo sobre la memoria de trabajo multicomponente, compuesto por tres sistemas (que será reformulado más tarde por Baddeley, en 2000, añadiendo un cuarto componente). Es en este último modelo, donde se centra el presente trabajo.

El término memoria operativa o de trabajo, hace referencia a un sistema con capacidad limitada, con funciones de almacenamiento y manipulación de información, para llevar a cabo tareas complejas como aprender, comprender y razonar (Arteaga y Pimienta, 2006).

Sería pues, la encargada de mantener la información que llega a través de los sentidos y que es atendida, para trabajar con ella temporalmente, esto es, procesar cognitivamente, comprender el lenguaje y razonar (Baddeley et al., 2010). Esta función de almacenamiento temporal, es la que posibilita retener la información que se está procesando para contrastar, comparar o relacionar los datos. Es por ello por lo que a su vez, necesita de procesos cognitivos complejos (Etchepareborda y Abad-Mas, 2005). Nos permite así, integrar la información de percepciones durante un período corto de tiempo y combinarla con la información almacenada en la MLP (Kandel, 2007).

Para llevar a cabo estas funciones, el modelo de Baddeley (2000), se compone de cuatro componentes: Bucle fonológico, agenda visoespacial, ejecutivo central y retén episódico (Baddeley et al., 2010), que interaccionan entre sí (Figura 2: Modelo de la memoria de trabajo multicomponente):

- *Bucle fonológico*: Es el que se encarga de almacenar temporalmente la información que se basa en el lenguaje (Baddeley et al., 2010). Sería pues, el agente codificador del lenguaje. Dentro de este componente, por una parte, se encontraría el almacén fonológico, sin el cual sería imposible comprender, puesto es el que retiene la información de la lengua; por otra, se encuentra el bucle articulatorio, que se encarga del habla interna (Baddeley, 1999). Así, sus funciones son aprender a leer, adquirir vocabulario, aprendizaje fonológico de las lenguas, además de comprender el lenguaje y procesarlo en las diferentes tareas (Baddeley, 1999).
- *Agenda visoespacial*: Es la que se encarga de almacenar temporalmente la información basada en imágenes y la información espacial (Baddeley et al., 2010). Baddeley (1999) argumenta que ésta origina y opera la información visual, esto es, sirve para llevar a cabo reglas mnemotécnicas en las imágenes, para planificar con imágenes viso-espaciales y para la orientación en el espacio. Al igual que el Bucle fonológico, ésta se encontraría dividida en dos almacenes temporales: uno visual (que es pasivo) y otro espacial (que es activo), propuesto por Logie en 1995 (Baddeley et al., 2010).
- *Ejecutivo central*: Este componente, tiene un nivel superior en el sistema, ya que tiene el papel de controlar a los otros dos anteriormente mencionados, además de ser el responsable

de dirigir los recursos atencionales (Baddeley, 1999). Se pone en marcha cada vez que realizamos una tarea que requiere una combinación de procesos mentales, para distribuir los recursos a diversos aspectos de la tarea con el objetivo de que ésta sea realizada correctamente (Baddeley et al., 2010). Cuanto más automatizada esté una tarea, menor control ejecutivo y menos recursos atencionales se necesitarán (Schneider y Shiffrin, 1977, en Baddeley, 1999). Sin embargo, si se realizan dos actividades al mismo tiempo o la tarea a realizar es desconocida, se necesita una mayor actividad del ejecutivo central, y más recursos atencionales, implicando por tanto el papel referencial de este componente y explicando por qué se producen errores a la hora de llevar a cabo ciertas tareas (Norman y Shallice, 1986, en Baddeley, 1999). Así, sus funciones evidenciadas son la de dirigir la atención y controlar el procesamiento voluntario (Baddeley, 1999).

- *Retén episódico*: Se trata de un componente que surgió más adelante en el modelo, para dar respuesta a la amplitud de retención de información (Baddeley, 2000). Se define como otro subsistema que funciona en conjunto con el Bucle fonológico y la Agenda visoespacial, cuya función es la de mantener hasta cuatro bloques de información de forma multidimensional (Baddeley et al., 2010). Cuando se lleva a cabo una tarea, se recupera la información del retén episódico (siempre de forma consciente) con un código multidimensional (que sirve para formar escenas), combinándose esa información con la información a llevar a cabo en la tarea. De este modo, es el encargado de actuar como enlace entre los subsistemas, además de conectar éstos con la información de la memoria a largo plazo (Baddeley et al., 2010).



*Figura 2. Modelo de la memoria de trabajo multicomponente*

*Fuente:* Elaborado en base a lo propuesto por Baddeley (2000)

Este modelo, siguiendo la línea de trabajo aquí descrita, evidenciaría pues, la importancia de la memoria de trabajo en la comprensión y el aprendizaje.

Daneman y Carpenter (1983), a través de sus experimentos, concluyeron que las personas que poseen una mayor amplitud de la MT, presentan una comprensión más fluida, además de una mayor capacidad para trabajar e integrar información y realizar inferencias, y que esta capacidad es gracias al ejecutivo central, más que a los otros dos componentes (Baddeley, 1999).

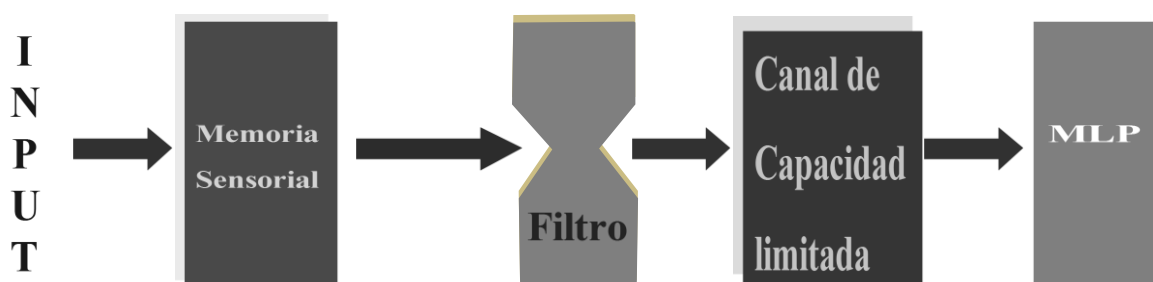
Esto es, se ha considerado que la MT adquiere importancia para llevar a cabo procesos simultáneos, como son el procesamiento y almacenamiento de la información en la comprensión del lenguaje y aprendizaje (Baddeley et al., 2010).

Además, Craik y Lockhart (1972) postularon la importancia de los niveles de procesamiento, ya que el aprendizaje se encuentra condicionado con la forma en la que se procesa el material y no tanto con la repetición y la MCP (Baddeley et al., 2010). Por tanto, un procesamiento más profundo de la información facilita la memoria, ya que enfatiza en el código semántico (además del fonológico y el visual), o lo que es lo mismo, el repaso de la elaboración está íntimamente relacionado con el aprendizaje (Craik y Lockhart, 1972, citado en Baddeley et al., 2010).

Así, cuando la información puede agruparse basándose en categorías semánticas (Tulving y Pearlstone, 1966), organizarse por medio de una estructura jerárquica (Bower, Clark, Lesgold y Winzenz, 1969) o ser estructurada en una matriz (Cooper y Broadbent, 1978), el recuerdo se ve facilitado (Citados en Baddeley et al., 2010).

### ***La atención en el aprendizaje: Conceptualización y funciones***

Fue en 1890 cuando por primera vez se conceptualizó la atención, de manos de William James. Gracias a este precursor, los estudios de Broadbent en 1958 posibilitaron desarrollar uno de los modelos más importantes en atención, el Modelo de filtro (ilustrado en Figura 3: Modelo de filtro), donde se propone que la información que se recibe de los sentidos, debe ser seleccionada para evitar así una sobrecarga del procesamiento consciente de esa información, y facilitar así un mejor recuerdo posterior (Broadbent, 1983). La conclusión para llegar a este modelo, se produjo a raíz de varios experimentos de escucha dicótica donde se presentaban interferencias.



*Figura 3. Modelo de filtro sobre la atención*

*Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Broadbent (1958)*

No es hasta años más tarde cuando surgió otro de los modelos referentes en la atención, el Modelo de recursos limitados de Kahneman (1973) donde postulaba que el sistema cognitivo tiene una serie de recursos con capacidad limitada que se reparten al realizar las tareas. Además, esa capacidad de la dificultad de la tarea y de las características de la persona, dejaba implícito que la



distribución de recursos es variable (González-Castro et al., 1999). Es por ello por lo que adquirió gran importancia para estudios posteriores.

Paralelamente a estos estudios, a través del paradigma de doble tarea, se encontraba el Modelo de automaticidad, propuesto por Schneider y Shiffrin (1977). Estos autores postulaban la existencia de dos procesos: los automáticos y los controlados (González-Castro et al., 1999). Este modelo fue apoyado por Norman y Shallice (1986) con matices en los mecanismos de procesamiento (Ruíz-Vargas, 1993), y, Tudela (1982) con su teoría sobre la atención como sistema de control (Londoño, 2009).

Tras estas teorías y postulados acerca de la atención como un mecanismo con capacidad limitada, se fue introduciendo la atención como modelo de percepción. A raíz de diversos estudios que se harían extensos de señalar, quedó postulada que la atención y la selección eran procesos análogos, desarrollando conceptos como la atención paralela o la atención selectiva. Se conocía como modelo Top-down (teniendo en cuenta las características del sujeto), en contraposición a los modelos anteriores basados en un sistema Botton-up (teniendo en cuenta las características del objeto) (González-Castro et al., 1999).

Pero no fue hasta años más tarde cuando todo ello comenzó a tener más importancia y la atención pasó a ser vista como un sistema con funciones distintas y específicas (Benedet, 2002), abandonando así el concepto de atención unitario.

En este sentido, García-Orza, Madrazo y Viñals (2002), fueron los primeros en tratar la atención desde una perspectiva neurocognitiva. Estas características básicas son las que rigen el presente estudio, esto es, los distintos procesos de atención.

En definitiva, la atención queda definida como el acto prestar los recursos hacia un estímulo, desechando otros, y para ello, es necesario regular el estado de alerta del organismo y seleccionar el estímulo relevante, siendo necesarios varios sistemas o componentes y diversas funciones (Benedet, 2002).

Así, por una parte, consta de funciones o tipos: atención sostenida, dividida y selectiva, como las más relevantes. Y, por otra, presenta dos componentes o sistemas: uno central, asociado a la MT y con activación voluntaria (regulación prefrontal) y otro secundario asociado a la activación involuntaria (regulación parietal) (Benedet, 2002). Las funciones o tipos son:

- *Atención focalizada*: Es la que da respuesta a uno o varios estímulos de forma simple. Se trata de una función básica para llevar a cabo aprendizajes nuevos (Sohlberg y Mateer, 2001).
- *Atención selectiva*: Es producida cuando el sujeto se centra en un solo estímulo que considera más relevante, dejando de lado distractores, de forma que responde de manera adecuada ante la tarea que es presentada. Se pone en marcha un proceso de



selección–inhibición de estímulos (Benedet, 2002). Además, incluye la habilidad de realizar de forma continuada esa tarea, inhibiendo constantemente los estímulos irrelevantes (Sohlberg y Mateer, 2001).

- *Atención sostenida*: Se produce cuando se da respuesta a una tarea de forma focalizada, es decir, durante un período de tiempo largo (Sohlberg y Mateer, 2001). Cuando el período de tiempo de atención es muy prologando, se pierde eficacia. En cambio, con pausas intercaladas, se regula dicho efecto (Benedet, 2002).
- *Atención dividida*: Es la que se pone en marcha ante dos estímulos que precisan ser respondidos al mismo tiempo, esto es, ambos son de atención selectiva (Sohlberg y Mateer, 2001). Las situaciones que la activan son complejas, relevantes y que precisan de más funciones cognitivas –entre ellas la MT– (Benedet, 2002) y de la distribución de recursos para las diferentes tareas (Sohlberg y Mateer, 2001).
- *Atención alterna*: Es la implicada en descentrar la atención de un estímulo en una tarea y redireccionarlo hacia un estímulo en otra tarea (Benedet, 2002). Así, permite por una parte ejecutar tareas que requieran cambios rápidos en las respuestas, y, por otro, cambiar el foco de atención en tareas con diferentes procesos cognitivos (Sohlberg y Mateer, 2001).

De esta forma, siguiendo la línea de trabajo, la atención, es una función que evidenciaría su importancia en el aprendizaje, ya que las tareas escolares exigen seleccionar y codificar nueva información continuamente (García–Ogueta, 2001).

Londoño (2009) argumenta que la dificultad a la hora de llevar a cabo las tareas, como pueden ser las del ámbito escolar, dependen en gran parte de la atención y sus procesos, así como del análisis de la información sensorial.

Además, la atención como estado neurocognitivo, constituye una de las bases de la percepción, y por tanto, influye en la capacidad de aprendizaje. Se trata así de un factor de carácter fundamental, ya que precede a la memoria. Y es que atención y memoria no pueden ir separados el uno del otro (Chun y Turk-Browne, 2007).

Déficits atencionales se correlacionarían pues, con dificultades en el aprendizaje (Estévez–González, García–Sánchez y Junque, 1997), bajo rendimiento escolar, dificultades de concentración o problemas para memorizar (Londoño, 2009).

### ***Bases neuroanatómicas de la memoria y la atención en el aprendizaje***

Una vez comprendidos ambos conceptos y su funcionamiento en relación al aprendizaje, cabe ahondar en su neuroanatomía estructural y funcional, esto es, en su localización cerebral y las relaciones entre dichas áreas.

El desarrollo de estas dos funciones cognitivas, memoria y atención, y de otros grandes componentes y constructos dentro la neuropsicología y las neurociencias, se encuentran vinculados a una serie de referentes que directa o indirectamente han hecho posible su noción y comprensión. Y es que el conocimiento del cerebro en relación al aprendizaje se encuentra estrechamente vinculado, posibilitando que su funcionamiento aporte nuevos caminos.

Fue en el año 1848 cuando comenzaron a reestructurarse las nociones que se tenían acerca del funcionamiento del cerebro, en concreto, del lóbulo frontal y la región prefrontal (Damasio, 2008). Un hombre, de 23 años de edad llamado Phineas Gage, que trabajaba en la colocación de rieles de Ferrocarriles y una lesión que sufrió a causa de un proyectil que le perforó gran cantidad el lóbulo frontal izquierdo, fue lo que posibilitó el entendimiento de que la razón humana no era fruto de un solo sistema, sino que se trataba de un conjunto de sistemas cuya organización neuronal era específica (Damasio, 1996). Los escritos de Harlow, el médico que lo atendía y llevaba su seguimiento, evidenciaron diversos cambios personales e intelectuales en Gage. Lo más relevante de este suceso y de investigaciones científicas que se sucedieron durante los siguientes años, era que parecía haberse encontrado una función para dicho lóbulo, que hasta entonces no había sido identificado con ninguna de forma específica (Arteaga y Pimienta, 2006).

Por tanto, a raíz de ello, de investigaciones con animales y de revisión de casos clínicos de otros pacientes, se puso de manifiesto que existe relación entre la corteza prefrontal y el comportamiento, y que esta región es muy importante para dos funciones: la planificación y la ejecución de acciones y operaciones mentales (Luria, 1974).

Poco a poco, el cerebro, comenzaba a verse como algo más que una cavidad llena de sesos cuya función era unitaria.

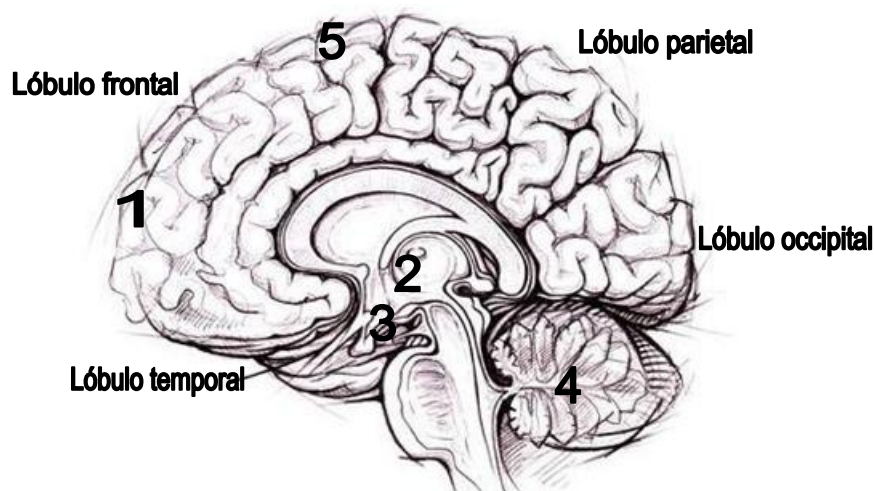
Con el paso de los años, diversas investigaciones relevantes sobre el cerebro, han seguido en la línea de sistemas enteros complejos cuyas áreas tenían funciones específicas (Jensen, 2003). Gracias a exploraciones cerebrales como las resonancias magnéticas se hizo posible un conocimiento más exhaustivo de éste, y por lo tanto, una mejora para diversos campos en siglos posteriores.

Actualmente, el conocimiento del cerebro como órgano complejo (dividido en dos hemisferios y compuesto por cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital) ha posibilitado llevar a cabo aplicaciones educativas teniendo en cuenta sus distintas áreas y funciones, esto es, desde una perspectiva neurocognitiva.

Siguiendo la línea de trabajo, para ahondar en este conocimiento –ya que es importante conocer la localización de las funciones cerebrales para entender su funcionamiento–, las bases neuroanatómicas de los componentes objeto de estudio (memoria y atención) en relación al aprendizaje, se encuentran localizados en el cerebro de la siguiente forma:

Por una parte, la memoria y sus diferentes tipos que se expusieron anteriormente, requieren de diversos circuitos neurobiológicos (Laroche, 1999) que pueden visualizarse de forma esquemática en la Figura 4: Áreas cerebrales que intervienen en los procesos de memoria en relación al aprendizaje:

- Así, se encontrarían las regiones temporales (situadas en el lóbulo frontal) y el hipocampo, responsables de la memoria implícita y explícita, así como para su conservación y permanencia. Es una de las estructuras más importantes para la memoria.
- Además, la amígdala y el cerebelo, también participan en este tipo de recuerdos, en relación a la memoria emocional.
- La corteza motora estriada, es la responsable de los movimientos motrices, muy relacionados en la escritura y, el neocórtex, prepara las acciones.
- Por último, la corteza prefrontal (de la que se hablaba históricamente al comienzo del apartado) se encuentra relacionada con la temporalidad de la memoria. Además, tiene importancia para aprender relacionadamente y para recordar. En esta área, se encuentra la memoria de trabajo, esencial para razonar y llevar a cabo tareas cognitivas.



**1: Corteza prefrontal 2: Amígdala 3: Hipocampo 4: Cerebelo 5: Corteza motora**

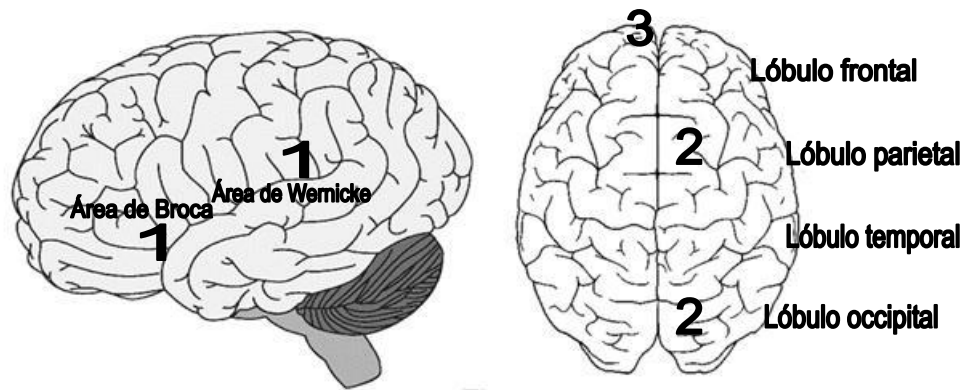
*Figura 4.* Áreas cerebrales que intervienen en los procesos de memoria en relación al aprendizaje

*Fuente:* Elaborado en base a las distintas áreas cerebrales propuestas

Esta última área, la corteza prefrontal en relación a la memoria de trabajo, está formada por una serie de sistemas que quedaron explicados en apartados anteriores. Su localización cerebral, siguiendo a Rodríguez Fernández (2010) puede verse de forma esquemática en Figura 5: Localización de los componentes de la memoria de trabajo en el cerebro, y es la siguiente:

- El bucle fonológico, que consta de dos componentes, se encuentra en el área de Wernicke (almacén fonológico) y en el área de Broca (bucle fonológico).

- La agenda visoespacial, se encuentra localizada en las áreas parieto–occipitales del hemisferio derecho.
- El ejecutivo central, queda situado en áreas dorsolaterales del lóbulo frontal
- Del retén o buffer episódico, aún no se sabe con certeza su localización. En la actualidad se está indagando sobre sus bases neurales (Tirapu-Ustárroz y Luna-Lario, 2008).



**1: Bucle fonológico 2: Agenda visoespacial 3: Ejecutivo central**

*Figura 5. Localización de los componentes de la memoria de trabajo en el cerebro*

*Fuente: Elaborado en base a las distintas áreas cerebrales propuestas*

Por otra parte, la atención, también requiere en gran medida de la intervención del lóbulo frontal, además de otras estructuras (Figura 6A: Áreas cerebrales y hemisferios en relación a los procesos de atención). Implica interacciones entre la corteza prefrontal y la posterior, junto con el tallo cerebral (Lopera, 2008). Las estructuras de dicho proceso, según la recopilación de Londoño (2009) son:

- Los lóbulos frontales y la corteza prefrontal, son los encargados de intervenir en la regulación de procesos psicológicos: en la atención selectiva y en secuencias y organización de respuestas (Luria, 1984), en la atención visual–espacial, en la atención voluntaria y en procesos de inhibición, entre otros.
- El lóbulo parietal participa en los aspectos espaciales y en el procesamiento de la atención.
- El Giro cingular es el que interviene dando un contenido emocional a la información recibida.
- El tálamo, regula la atención selectiva además de filtrar información para otras áreas.
- El cerebelo controla y regula los movimientos e interviene en procesos cognitivos (atención selectiva, MT, razonamiento visoespacial, lenguaje, etc.) para dar respuestas ajustadas.
- La sustancia activadora reticular ascendente o SARA, es responsable del estado de alerta, la regulación del sueño–vigilia y de la atención sostenida.

Además, la información que entra por los sentidos es procesada en el hemisferio izquierdo (en los lóbulos parietales y occipitales), mientras que la información interna del organismo es procesada en el hemisferio derecho (en los lóbulos parietales y occipitales) (Kinsbourne y Bernaldo, 1994) (Figura 6B: Áreas cerebrales y hemisferios en relación a los procesos de atención).

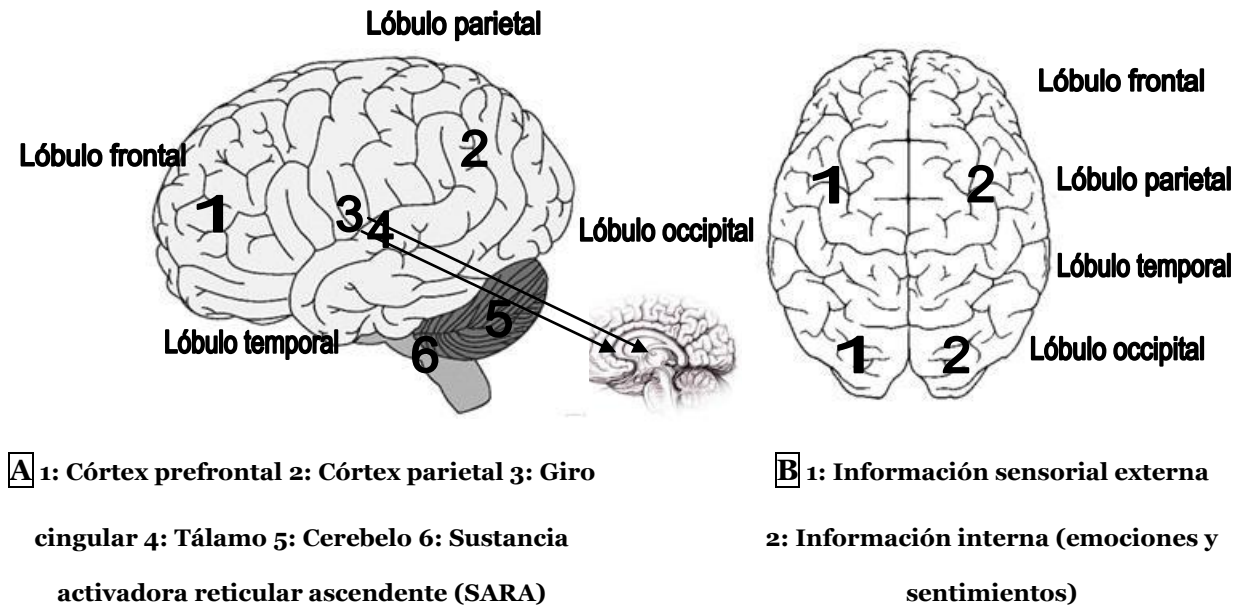


Figura 6. Áreas cerebrales y hemisferios en relación a los procesos de atención

Fuente: Elaborado en base a las distintas áreas cerebrales propuestas

## **2.2. Bases neuropsicológicas del aprendizaje y factores procedimentales: Estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio**

Aprender, es lo que nos prepara para la vida. Gran parte de este aprendizaje viene determinado genéticamente y se produce de forma instintiva, por supervivencia e imitación. Aprendemos a hablar, a andar, etc. en las diferentes etapas evolutivas y a realizar las distintas acciones que nos condicionan para vivir. Cada uno de forma única, pero compartiendo una base común: ser humanos. El otro tanto por ciento del aprendizaje es producido en un contexto escolar, el cual nos va a permitir desarrollarnos para un futuro tanto profesional como social.

Es en este aprendizaje, donde tanto los factores cognitivos (expuestos en el apartado anterior) como los factores procedimentales, influyen en nuestro desarrollo. En la medida en que aprendamos adecuadamente, esto es, de forma eficiente, más enriquecido y con menores dificultades será nuestro desarrollo. Para ello, las estrategias de aprendizaje y hábitos a la hora de estudiar resultan de suma importancia. Se exponen de forma exhaustiva en los siguientes subapartados.

## ***Estrategias de aprendizaje: Conceptualización, clasificación e importancia en el aprendizaje***

Las Estrategias de aprendizaje (EA, en adelante), son las que componen el otro perfil de los predictores para que un aprendizaje eficiente. Se trata pues, de un conjunto de procedimientos o factores procedimentales, que se ponen en marcha junto con los factores cognitivos cuando se ha de llevar a cabo el aprendizaje.

En el año 1984, estas estrategias se dieron a conocer entre la comunidad científica, y poco a poco, con el paso de los años, han ido tomando auge. No es hasta el 1991 cuando verdaderamente se empieza a tomar importancia de este concepto y de las consecuencias que tiene para el aprendizaje (García, Clemente y Pérez, 1992). Este auge ha sido posible gracias a la concepción de inteligencia como factor múltiple y modificable y al papel activo que tiene un alumno/a en su aprendizaje (Beltrán, 1996).

Haciendo un repaso por las distintas teorías sobre las Estrategias de aprendizaje, pueden destacarse algunos de los autores que han dejado huella con su paso por el camino de la conceptualización de las EA. Estos son: Weinstein y Mayer (1986), Nisbet y Shucksmith (1987), Beltrán (1993) y Monereo (1994). Estos autores más representativos en el término ponen en común que se trata de operaciones mentales conscientes y de acciones que mejoran el aprendizaje (Valle, González, Cuevas y Fernández, 1998).

Por una parte, Weinstein y Mayer (1986) postularon que se trataba de pensamientos y conductas que llevadas a cabo durante el aprendizaje, influían en el proceso de codificación de la información. Estos autores dividían las EA en cuatro tipos (Figura 7: Estrategias de aprendizaje I):

- *Estrategias de repetición*: la información es aprendida por repetición, sin control cognitivo.
- *Estrategias de elaboración*: la nueva información a aprender, se vincula con los conocimientos previos. Esto se lleva a cabo por medio de esquemas, resúmenes, etc., donde el control cognitivo es bajo.
- *Estrategias de organización*: Se pone en marcha para categorizar, organizar y/o estructurar la información, siendo la cognición condición indispensable.
- *Estrategias de regulación*: Se trata de utilizar las habilidades cognitivas, donde el control cognitivo es muy elevado.



*Figura 7. Estrategias de aprendizaje I*

*Fuente:* Elaborado en base a lo propuesto por Weinstein y Mayer (1986)



Nisbet y Shucksmith (1987), casi a la par, las definieron como procedimientos secuenciados con el fin de facilitar la adquisición y el almacenamiento de la información en el aprendizaje.

Por otra, para Beltrán (1993–1997), las EA se conciben como operaciones mentales que facilitan la adquisición de un conocimiento nuevo. Además, añade como características de éstas que son manipulables e intencionales.

La tipología que establece de éstas, la realiza según su naturaleza y función (Beltrán, 2003), quedando clasificadas en cuatro (Figura 8: Estrategias de aprendizaje II):

- *Estrategias de apoyo*: Son referidas a los procesos de sensibilización para que sea posible un aprendizaje. Dentro de estas se encuentran:
  - La *motivación* (intrínseca, extrínseca, etc.), para que el aprendizaje sea intencional y dirigido a un fin.
  - Las *actitudes* (disposiciones a y para aprender) que influyen en el aprendizaje, como la tarea, el clima escolar, la personalidad, etc.
  - Y el *afecto*, como el autoconcepto, responsabilidades, decisiones, etc., que van a dificultar o favorecer el aprendizaje.
- *Estrategias de procesamiento*: Son las que se ponen en marcha a la hora de codificar la información a aprender, para organizarla, estructurarla y transformarla. Estas estrategias son:
  - La *selección*, para obtener la información relevante y desechar la irrelevante, como pueden ser subrayar, resumir, etc.
  - La *organización*, para establecer relaciones entre los conceptos y la información, como son los esquemas, mapas conceptuales, etc.
  - Y, la *elaboración*, para conectar la nueva información con los conocimientos previos sobre ésta. La interrogación cognitiva, por ejemplo, puede servir de ayuda.
- *Estrategias de personalización del conocimiento*: Se trata de cómo aprende el sujeto. Dentro de esta categoría se encuentran:
  - El *pensamiento creativo*, para producir la información con originalidad.
  - El *pensamiento crítico*, para que los conocimientos se adquieran de forma reflexiva.
  - La *recuperación*, para acceder a la información almacenada y operar con ella en la MT.
  - Y, la *transferencia*, donde lo aprendido se aplica a otros contextos y situaciones.
- *Estrategias metacognitivas*: En última instancia, son las que se encargan de controlar todas las anteriores, es decir, las cognitivas.



Figura 8. Estrategias de aprendizaje II

Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Beltrán (2003)

Por último, Monereo (1994), argumenta que se trata de procesos en los que se toman decisiones de forma consciente e intencionada a la hora de elegir o recuperar información en una tarea. Estas estrategias se clasifican en cinco tipos (Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 1997), las cuales pueden apreciarse en la Figura 9: Estrategias de aprendizaje III:

- *Estrategias de ensayo*: Se ponen en marcha cuando los contenidos de partes claves, son repetidos. Se utilizan para ello las reglas mnemotécnicas, el subrayado, etc.
- *Estrategias de elaboración*: Son las que posibilitan la relación de los conocimientos previos con la información nueva a adquirir. Pueden llevarse a cabo mediante resúmenes, analogías, preguntas, etc.
- *Estrategias de organización*: Se produce cuando la información se agrupa formando relaciones o en jerarquía, como los mapas conceptuales, diagramas, etc.
- *Estrategias de control de la comprensión*: Son las metacognitivas, como la planificación (producida antes del estudio, esto es, prever tiempos, elegir estrategias, secuenciar las actividades, etc.), la regulación (durante el estudio, para ver la información adquirida a través de preguntas, seguir el plan establecido, etc.), y, la evaluación (tras haber estudiado, para comprobar objetivos, revisar datos, concluir el aprendizaje de esa información, etc.).
- *Estrategias de apoyo o afectivas*: Se llevan a cabo para mejorar el aprendizaje, como son la motivación, concentración, etc.



Figura 9. Estrategias de aprendizaje III

Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Monereo (1997)

A partir de las clasificaciones de estos autores en su paso por las EA, puede extraerse que éstas se necesitan para adquirir y codificar (para posteriormente recuperar) información, y que para ello es necesaria la metacognición, además de otros procesos cognitivos.

En este sentido, Román y Gallego (1994), propusieron un modelo de EA basado en estos factores, esto es, para aprender tenemos unos procesos planificados (adquisición, codificación),



que se encuentran controlados (metacognición) y todo ello facilita el recuerdo (recuperación). Cada uno de los procesos encierra una serie de características (Figura 10. Estrategias de aprendizaje IV) según expone Román (2004):

- En la *adquisición*, se ponen en marcha estrategias de procesamiento para favorecer la atención y la repetición.
- En la *codificación*, se emplean la mnemotecnica, la elaboración y/o la organización para un conocimiento más profundo.
- Ya en la *recuperación*, lo que se produce es la transformación del significado que se codificó, en conductas.
- Por último, las estrategias *de apoyo al procesamiento (metacognición)*, controlan y regulan los procesos para mantener el rendimiento.



Figura 10. Estrategias de aprendizaje IV

Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Román y Gallego (2004)

Siguiendo la línea de trabajo aquí descrita, la mayoría de los adolescentes, carecen de habilidades metacognitivas y de autoevaluación para ver los problemas que puedan tener en su aprendizaje, y por tanto, si no pueden modificarlos, no pueden tener éxito (Nordell, 2009). Es por ello por lo que se hace necesario enseñarles estrategias de aprendizaje, tanto en el contexto escolar como en el familiar, lugares donde desarrollan sus tareas escolares.

Esto es necesario ya que el rendimiento escolar tiene una correlación muy positiva con el uso de las estrategias de aprendizaje (Tejedor, González y García, 2008).

### ***Hábitos y técnicas de estudio: Aproximación a un aprendizaje eficiente***

Las EA, no pueden valerse por sí solas para que el aprendizaje sea eficiente. Éstas, necesitan de una serie de hábitos y técnicas de estudio que las acompañen en su proceso hacia la adquisición de información.

Un hábito, es algo que se adquiere, que se crea por repetición. Es lo que comúnmente conocemos como costumbre. Cuando ese hábito es realizado por una persona, se lleva a cabo de forma automática. Esta automatización permite una eficacia y eficiencia a la hora de abordar las tareas, ya que se tendrán un mayor número de recursos atencionales para llevar a cabo el aprendizaje. Sin estos hábitos, resulta arduo poner en práctica técnicas necesarias para y en el aprendizaje.

Así pues, los hábitos de estudio son vistos como el modo en que una persona se enfrenta a sus tareas académicas. Esa forma de aprender, requiere de organización en cuanto a tiempo y espacio, además de elegir qué métodos y técnicas van a emplearse (Belaunde, 1994), y son el resultado de la planificación y de un continuo cumplimiento de ese plan que se había propuesto (García, 1988).

Los hábitos se organizan en jerarquía y con diferentes niveles, de tal forma que cuando un alumno/a esté estudiando, pondrá en marcha un conjunto de características y conductas que dependerán de una metodología y un nivel determinado, según la tarea a realizar (Beteta, 2008).

De esta forma, será capaz de controlar su tiempo, organizar su espacio, aplicar técnicas y métodos necesarios para adquirir los conocimientos y controlar todos los procesos que se llevan a cabo en la realización del aprendizaje.

Torres y Eliana (2011) expresan que para conseguirlo, el alumno/a debe organizar el estudio en base a dos criterios: que sea operativo (con esquemas de tareas para cada día, metas y objetivos), y que sea realizable (teniendo en cuenta el resto de actividades que se vayan a realizar cada día).

Para que los hábitos de estudio sean correctos, se requieren unas características concretas, como son el ambiente de estudio, la planificación, los materiales y los contenidos (Fernández. 1999, citado en Torres y Eliana, 2011):

- El lugar de estudio ha de estar alejado de distracciones, es recomendable que sea siempre el mismo, y con una iluminación y ventilación adecuadas.
- La planificación del estudio debe estar organizada con un horario semanal en el que aparezcan las actividades que va a realizar cada día, según exámenes, trabajos, ejercicios, etc. La duración, dependerá de los objetivos del día, pero se recomiendan períodos de descanso entre horas de estudio.
- En lo referente al material, debe tener encima de la mesa sólo lo necesario, y prever qué cosas va a necesitar antes de comenzar la sesión de estudio.
- Por último, para asimilar los contenidos, será cuando deban ponerse en marcha las estrategias de aprendizaje que sean pertinentes para cada tarea a realizar.

Así, en relación a la línea de estudio que aquí concierne, la organización y planificación del estudio, esto es, los hábitos, son necesarios para lograr un buen aprendizaje (Torres y Eliana, 2011). En definitiva, lo que se pretende con estas postulaciones, es conocer las situaciones y conductas ante el estudio y reforzar lo necesario para que el aprendizaje sea eficiente.

Y es que el éxito académico en relación a los métodos y técnicas de estudio se encuentra estrechamente relacionado (Dunn, 1975, citado en Torres y Eliana, 2011). Todos estos hábitos, deben transformarse en habilidades, con el paso del tiempo y de la práctica.

## ***Bases neuropsicológicas de las Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio: Anatomía de las habilidades de pensamiento y Funciones Ejecutivas***

Una vez conocido el funcionamiento y conceptualización de las EA y de los Hábitos y técnicas de estudio, se hace necesario ahondar en las áreas cerebrales que se encuentran detrás de dichos procesos y procedimientos. Esto es, en sus bases neuropsicológicas y neuroanatómicas, para las cuales es necesario hablar de las áreas en relación a la lectura, por una parte, y, por otra, de las habilidades de pensamiento y Funciones Ejecutivas.

Por una parte, atendiendo al aprendizaje y al proceso que se pone en marcha cuando se lleva a cabo la lectura (uno de los procesos más importantes en el aprendizaje y en el ámbito educativo), diversos estudios han demostrado que las regiones que componen el sistema de lectura en el cerebro ocupan áreas en el hemisferio izquierdo.

Estas áreas pueden dividirse en tres partes conectadas entre sí: los *lóbulos frontales*, la *corteza parietotemporal* y los *lóbulos temporales*. De este modo, este sistema implica la función de las siguientes áreas (Blakemore y Frith, 2011):

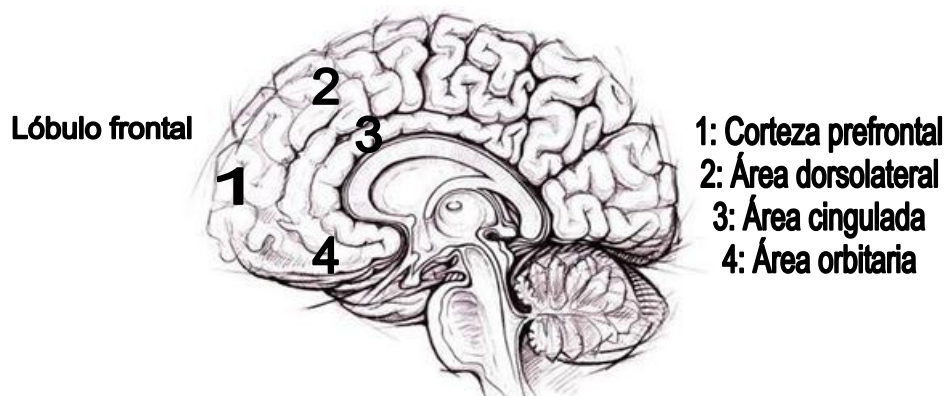
- El *área de Wernicke*: Su función se relaciona con la comprensión, esto es, con la descodificación del lenguaje. Está localizada en el plano temporal del hemisferio izquierdo.
- La *Circunvolución angular* (cuya función se encuentra relacionada con la vinculación de palabras habladas y vistas), localizada en el lóbulo parietal.
- El *área de Broca*: Su función está relacionada con la expresión del lenguaje, tanto interno como externo, es decir, con la codificación. Se encuentra localizada en el lóbulo frontal.

Por otro lado, en relación a los procesos (habilidades de pensamiento) y funciones ejecutivas, es el lóbulo frontal el que toma el papel protagonista. Éste, se encarga de regular las funciones cognitivas superiores (lenguaje, memoria, pensamiento, planificación, etc.). Este lóbulo, situado en el polo anterior del cerebro, se encuentra dividido en dos partes: la corteza motora (mitad posterior del lóbulo) y la corteza prefrontal (mitad anterior del lóbulo) (Portellano, 2005). Es en esta última donde se detiene el análisis.

La corteza prefrontal, se encuentra conectada con las áreas asociativas temporales, parietales y occipitales. A su vez, se encuentra dividida en tres áreas que atienden a diferentes funciones, la dorsolateral, la cingulada y la orbital (Portellano, 2005) (Véase Figura 11: Anatomía de las habilidades de pensamiento y funciones ejecutivas):

- *Área dorsolateral*: Se relaciona con las funciones de organización, planificación, razonamiento, MT y la puesta en marcha de acciones voluntarias. Es un área muy importante para los procesos cognitivos ya que facilita la interacción entre la información sensorial y el sistema límbico.

- *Área cingulada*: Implicada en el control de la atención sostenida y en procesos motivacionales.
- *Área orbitaria*: Relacionada con el control de procesos emocionales y selección de objetivos.



*Figura 11.* Anatomía de las habilidades de pensamiento y funciones ejecutivas.

*Fuente:* Elaborado en base a las distintas áreas cerebrales propuestas

De este modo, las habilidades y las funciones ejecutivas permiten organizar la conducta además de permitir la resolución de problemas de carácter complejo (Beaumont, 2008).

Autores como Stuss y Benson (1986) dan importancia a estos aspectos en relación a los procesos cognitivos, ya que en el aprendizaje, ayudan a seleccionar la información, planificar acciones, inhibir distractores, anticipar objetivos, controlar la atención, organizar datos en la MT, etc. Además, son responsables de la flexibilidad y fluidez de y en los procesos cognitivos.

En definitiva, el cerebro va recibiendo toda la información que recibe de los sentidos, por lo que el lóbulo frontal y la corteza prefrontal son de gran importancia en el aprendizaje. En el ámbito escolar, cuando los menores pasan seis horas diarias escuchando a un profesor/a, leyendo, realizando ejercicios, etc., se hace necesario asegurar que aprendan a discernir lo relevante de lo irrelevante. Es decir, hay que asegurar la calidad de la información y no la cantidad (Jensen, 2003).

Para ello, uno de los aspectos clave a la hora de enseñar, debería ser ayudar a dominar todos estos procesos mentales, que se llevan a cabo a la hora de aprender, ya que la eficacia y eficiencia del aprendizaje, dependerá en gran medida de éstos. Habrá por tanto que convertirlos en habilidades y funciones potenciadas, según las características de cada alumno/a.

### **2.3. Revisión del estado de la cuestión e importancia del cerebro en el aprendizaje: Neuroeducación y Neurodidáctica**

Como se ha podido contrastar, los diversos factores cognitivos y procedimentales influyen de una manera significativa en el proceso de aprendizaje.

Por una parte, autores como Alsina y Sáiz (2004a) y Gathercole y Pickering (2000) en sus estudios de determinación sobre el papel de la MT en la cognición y en el aprendizaje, argumentan que la falta de destreza y habilidad en su uso conlleva un bajo rendimiento, sobre todo en tareas escolares.

Estudios como el de Klingberg, Forssberg y Westerberg (2002), entre otros, han demostrado que la realización de tareas que requieren el uso de la MT, mejoran significativamente al entrenar las habilidades de ésta y potenciarla.

Por otro lado, ya decía Eriksen (1990) que la atención es un factor esencial que influye en el procesamiento de la información. Así, cuando existen problemas atencionales, los estudiantes presentan una mayor dificultad en el tratamiento de la información, influyendo por tanto en su aprendizaje y rendimiento escolar (León, 2009).

Y es que diversos estudios han demostrado que el proceso de la atención es esencial en el ámbito académico como predictor de un buen aprendizaje. El entrenar las habilidades de la atención en su plenitud, asegurará un mayor éxito y beneficio en el aprendizaje y un mayor desarrollo de las tareas escolares (León, 2009) además de mejorar el rendimiento (Martín, León y Vicente, 2007).

En referencia a las estrategias de aprendizaje, numerosas son las investigaciones en las últimas décadas que concluyen con la premisa de que cuando existe un uso menor de ellas, los exámenes y tareas escolares no alcanzan un rendimiento óptimo (Pozo y Postigo, 2000).

Estos alumnos/as, tendrán pues, dificultades a la hora de discernir la información relevante de aquellos aspectos que se consideren superfluos (Tejedor-Tejedor, González-González y García-Señorán, 2008).

Autores como Lozano, González-Pienda, Núñez, Lozano y Álvarez (2001) en sus estudios, han corroborado la relación existente entre un buen uso de las estrategias de aprendizaje y un buen rendimiento escolar. Además, Beltrán, Vera y Bravo (2000) indican la importancia del entrenamiento de estas habilidades para una mejora del aprendizaje (Citado en Tejedor-Tejedor et al., 2008).

Por último, en cuanto a los hábitos y técnicas de estudio, gracias a las nuevas investigaciones sucedidas en los últimos años, se constata que el aprendizaje y el rendimiento dependen en gran medida del método y tiempo utilizados, esto es, de las técnicas y hábitos (Torres y Eliana, 2011).

Por tanto, las habilidades y la gestión del tiempo son una precondition indispensable para un buen aprendizaje. En diversos estudios, muchos de los sujetos presentan dificultades para la organización y planificación de tareas, por lo que se hace necesaria una intervención y entrenamiento para estas habilidades (Pérez-González y García-Ros, 1999).

En definitiva, puede apreciarse que los alumnos/as poseen todas estas características y factores que fueron desarrollados en sus etapas evolutivas correspondientes. Sin embargo, en el ámbito escolar, éstos se encuentran inmersos en una metodología donde están acostumbrados a recibir información y responderla de la misma forma en la que se presenta. Al desconocerse a sí mismos y sus potencialidades, carecen de las estrategias y herramientas adecuadas para autorregular su aprendizaje.

Pero, ¿cómo se debe aprender? ¿Cómo saber cuáles son las claves? En este sentido, la neuroeducación, en los últimos años está logrando dar respuesta a estos interrogantes. Y es que aunar la ciencia cognitiva y la neuropsicología con la educación es lo que puede permitir desarrollar metodologías y estrategias de aprendizaje más eficientes (Gamo, 2012). Así, en esta línea, la neurodidáctica surge como una rama de la neuroeducación, siendo esa unión entre la neuropsicología y la psicopedagogía (Gamo, 2012).

La neurodidáctica, trata pues, de aplicar todo el conocimiento acerca de cómo funciona el cerebro y de cómo sus procesos y funciones intervienen en el aprendizaje, haciendo así que éste sea más eficaz y/o eficiente (Forés y Ligoiz, 2009). En otras palabras, es la disciplina que hace posible que aprender se lleve a cabo con todo el potencial cerebral posible (Gamo, 2012).

Forés y Ligoiz (2009) argumentan que la educación desde esta perspectiva es esencial, ya que por una parte tiene en cuenta a la persona que va a realizar el aprendizaje, es decir, cómo son sus habilidades personales y aptitudes, para potenciarlas. Y, por otra parte, tiene en cuenta la forma en que se presentan los contenidos a estudiar, para seleccionar los que mejor faciliten y potencien la asimilación y la memoria de los mismos.

### ***3.Marco Metodológico***

---

Tras la revisión teórica de estos conceptos y la visión global de su importancia en y para el aprendizaje, cabe cuestionarse cuán fuerte puede llegar a ser su influencia.

Para ello, retomando los objetivos que se planteaban al inicio de la presentación del estudio, es necesario observar y describir cómo los factores procedimentales (estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio) y los cognitivos (MT y atención) cuando no se encuentran en su máximo exponente, afectan al rendimiento en las áreas de letras.

De este modo, la propuesta metodológica para el estudio es el diseño no experimental descriptivo, donde a partir de la evaluación de las diferentes variables pretende analizar cómo influyen en el desarrollo del aprendizaje de los menores con problemáticas en el aprendizaje y un bajo rendimiento escolar.

### **3.1. Variables medidas e instrumentos aplicados**

Las variables tomadas para la realización de este estudio han sido: Memoria de trabajo (MT); Habilidades perceptivas y de Atención; Hábitos y técnicas de estudio; y, Estrategias de Aprendizaje. Por último, se han tenido en cuenta las calificaciones escolares de las asignaturas de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales (áreas de letras) como referentes para la correlación con cada una de las variables anteriores (dos cognitivas y dos procedimentales).

Los instrumentos de medida utilizados para analizar las variables objeto de estudio son los presentados a continuación, atendiendo a su descripción y finalidad:

#### **1. WISC-IV, Escala intelectual de Wechsler para niños (Wechsler, 2005): Subescala de Memoria de trabajo (MT)**

Se trata de un instrumento estandarizado de TEA. Es una escala compuesta por 15 test (siendo 5 de ellos optativos) para edades comprendidas entre 6–16 años, a través de la cual se obtiene información acerca de la capacidad intelectual general, medida en CI total.

Además, se obtienen datos sobre las capacidades cognitivas en cuatro subescalas: Comprensión Verbal, Razonamiento Perceptivo, Velocidad de Procesamiento y Memoria de Trabajo. Es en esta última subescala donde se centra el análisis del estudio.

Este índice, MT, es el que expresa la capacidad en relación a mantener información temporalmente, trabajar con ella, y, posteriormente, obtener un resultado. Se trata de un componente importante para los procesos cognitivos superiores y que guarda relación con el rendimiento académico (Wechsler, 2005).

Se compone de dos subpruebas: Dígitos y Letras y números.

- El test *Dígitos* se presenta en dos partes, Dígitos en orden directo y Dígitos en orden inverso. La realización consiste en repetir la lista de cifras en el mismo orden en que se le va presentando por el examinador/a de forma oral, y posteriormente en orden inverso al expresado.
- El test *Letras y números* se compone de una lista de cifras en combinación con las letras del alfabeto y el sujeto debe ir repitiéndolas al igual que en la prueba anterior.

El resultado es obtenido tras sumar las puntuaciones directas en ambos test, convertir ese resultado a una puntuación escalar, y esta última a percentil según los baremos de edad, siendo la máxima puntuación centil 160.



## 2. CARAS-R, Test de Percepción de Diferencias-Revisado (Thurstone y Yela, 2012)

Es un instrumento estandarizado de TEA, cuya finalidad es medir las aptitudes perceptivas y atencionales del sujeto evaluado. El ámbito de aplicación comprende la franja de edad de 6 a 18 años.

El test consiste en 60 ítems gráficos constituidos por dibujos de caras (compuestas por ojos, cejas, boca y pelos) con diversas diferencias entre ellas. La tarea del sujeto es determinar cuál de las tres caras presentadas por cada ítem es la diferente. Así, evalúa la atención sostenida (ya que con la realización se mantiene el foco de atención en una tarea cognitiva compleja) y la atención selectiva (ya que en el test sólo una parte de esa información es la correcta y tienen que desecharse los distractores).

El resultado se obtiene hallando los aciertos menos los errores cometidos, en puntuación directa, la cual se traspa a puntuación centil según los baremos establecidos por el instrumento.

## 3. CHTE, Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio (Álvarez y Fernández, 2002)

La finalidad de este instrumento es evaluar los hábitos y técnicas de estudio que presenta un sujeto y que influyen a la hora de abordar las tareas escolares. Es una escala estandarizada de TEA, dirigida a niños/as de edades comprendidas entre los 10 y los 18 años.

Consta de 56 ítems dicóticos (de sí o no) repartidos siete subescalas (actitud general hacia el estudio, lugar de estudio, estado físico del escolar, plan de trabajo, técnicas de estudio, exámenes y ejercicios y trabajos), consideradas según tres aspectos fundamentales:

- Condiciones físicas y ambientales:
  - *Actitud hacia el estudio (AC)*: mide la predisposición, interés, motivación, etc.
  - *Lugar de estudio (LU)*: en referencia al aislamiento, ventilación, iluminación, temperatura, comodidad, muebles adecuados, etc.
  - *Estado físico del escolar (ES)*: en cuanto a estar descansado, con capacidad para concentrarse y para rendir en el estudio.
- Planificación y estructuración del tiempo:
  - *Plan de trabajo (PL)*: hace referencia al establecimiento de horarios de estudio y descanso, la estructuración del tiempo dedicado al estudio teniendo en cuenta el número de materias y su dificultad y a la organización de los materiales necesarios.
- Conocimiento de las técnicas básicas:
  - *Técnicas de estudio (TE)*: se refiere a las existencias de pautas de cómo estudiar, conocimiento de los diferentes pasos que deben seguirse para el aprendizaje de un tema o



lección, utilización de las fuentes de información, de los subrayados, esquemas, gráficos, memorización de ideas fundamentales, etc.

- *Exámenes y ejercicios (EX)*: tiene en cuenta las pautas que conviene seguir para una mejor realización de los mismos, como son leer con detenimiento, reflexionar antes de contestar, un adecuado reparto del tiempo disponible, respuestas claras y ordenadas, etc.
- *Trabajos (TR)*: son los aspectos que deben tenerse en cuenta al realizarlos, como el esquema inicial con los aspectos más importantes a tratar, consulta de las fuentes de información –bibliográficas, profesores, compañeros, familiares–, tratamiento y asimilación de las informaciones, redacción y presentación.

El resultado es obtenido de forma independiente por cada uno de los siete conceptos citados, en puntuaciones directas. Éstas se convierten a puntuaciones centiles según los baremos de conversión que proporciona el instrumento. La interpretación final de cara a la valoración se efectúa de los siete subapartados de forma global.

#### **4. ACRA, Escala de Estrategias de Aprendizaje (Román y Gallego, 1994)**

Se trata de un instrumento estandarizado de TEA, cuya aplicación está planteada para niños/as de 12 a 16 años. Se compone de cuatro escalas con ítems de respuesta tipo likert (desde A en desacuerdo, hasta D totalmente de acuerdo). Así el test permite evaluar el grado en que un sujeto presenta y utiliza las estrategias de aprendizaje. Estas estrategias se ven reflejadas en las cuatro grandes fases del procesamiento de la información (Román y Gallego, 2001), y se componen de:

- Siete estrategias de *Adquisición de la información (AD)*: Se trata de estrategias atencionales y de repetición. Están formadas por:
  - Exploración, subrayado lineal, subrayado idiosincrático, epigrafiado, repaso en voz alta, repaso mental y repaso reiterado.
- Trece estrategias de *Codificación de la información (CO)*: Incluyen las estrategias mnemotécnicas, de elaboración y de organización. Están formadas por:
  - Mnemotecnia, relaciones intracontenido, relaciones compartidas, imágenes, metáforas, aplicaciones, autopreguntas, paráfrasis, agrupamientos, secuencias, mapas conceptuales y diagramas.
- Cuatro estrategias de *Recuperación de la información (RE)*: En relación a las de búsqueda en la memoria y las de generación de respuestas. Éstas son:
  - Búsqueda de codificaciones, búsqueda de indicios, planificación de respuesta y respuesta escrita.

- Nueve estrategias de *Apoyo al procesamiento (AP)*: Como son las metacognitivas, afectivas, sociales y motivacionales. Están formadas por:
  - Autoconocimiento, planificación, regulación y evaluación, autoinstrucciones, autocontrol, contradistractoras, interacciones sociales, motivación intrínseca–extrínseca y motivación de escape.

Los resultados se obtienen de forma individual para cada una de las cuatro escalas, en base a la suma de las equivalencias de cada ítem según la respuesta A, B, C o D. Las puntuaciones directas son transformadas a puntuaciones centiles según los baremos para cada rango de edad.

### **3.2. Población y muestra**

La población objeto de estudio han sido niños y niñas de la ciudad de Málaga (provincia y alrededores) que presentasen problemáticas a la hora de estudiar. Para ello, el procedimiento de muestreo ha sido intencional y de forma no aleatoria, según los siguientes criterios de inclusión:

- Estar escolarizados en 1º o 2º de la ESO.
- Tener entre 13 y 14 años de edad.
- Presentar problemática en el rendimiento académico en las áreas de letras (como son Lengua y Literatura y Ciencias Sociales).
- No tener más de un 7 de nota media en las asignaturas tomadas como punto de referencia para el aprendizaje de letras.
- Haber acudido a la ayuda psicopedagógica para paliar dificultades en el aprendizaje.
- No presentar problemas neurológicos (como epilepsia, traumatismos craneoencefálicos, etc.), problemas psiquiátricos, retraso mental, etc.

La muestra ha sido tomada de dos contextos:

- El primero de ellos es un *Gabinete privado de Psicopedagogía*, situado en el centro de Málaga, el cual se encarga de evaluar, diagnosticar e intervenir a menores sobre aquellos aspectos educativos, madurativos y/o biológicos que así lo requieran.

El contexto social en el que se enmarca es urbano. El edificio se encuentra en un barrio tranquilo, en el que no suelen ocurrir conflictos con asiduidad. Las estadísticas, reflejan una población residente en la zona de clase media-alta, por lo que la situación social de estas familias es buena. La mayoría cuenta con un estatus socioeconómico medio.

El perfil de las personas que lo componen, suelen ser familias con hijos/as que presentan dificultades, problemáticas y conflictos de diversa índole: escolares, de aprendizaje, familiares, sociales, emocionales, conductuales, etc.

- El segundo contexto es el concerniente a un *Servicio particular de Psicopedagogía, Orientación en el estudio y técnicas de estudio*, en el que se presta servicio a domicilio a

menores con problemas de rendimiento escolar y falta de técnicas de estudio. El contexto se encuentra enmarcado en una zona residencial del Rincón de la Victoria (Málaga). Sin embargo, los usuarios proceden de distintas zonas y pueblos de la provincia de Málaga, por lo que el nivel sociocultural de los asistentes es diverso.

Estos dos ámbitos son concernientes a los problemas de aprendizaje. En general, éstos afectan a cómo el cerebro funciona al recibir, procesar, guardar, responder y producir información. Además, pueden tener dificultades para prestar atención, problemas de memoria, coordinación, destrezas sociales y falta de madurez emocional.

De esta forma, la muestra definitiva está compuesta por 30 sujetos de 13 y 14 años de edad (cuya escolarización está en los niveles de 1º y 2º de ESO) que presentaban dificultades en las áreas de Lengua y Literatura y Ciencias Sociales (entre otras) y que carecían de estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio, además de una falta en la optimización de sus recursos cognitivos. 17 de ellos proceden del *Gabinete Psicopedagógico*, y los 13 restantes del *Servicio particular de Psicopedagogía*. El sexo no se ha considerado relevante para el análisis en la muestra.

### **3.3. Diseño**

El diseño de este estudio es de carácter no experimental, descriptivo y correlacional.

El fin es contrastar las variables neuropsicológicas en relación a las calificaciones escolares en Lengua y Literatura y en Ciencias Sociales, para posteriormente poder presentar un programa de intervención neuropsicológico sustentado en los resultados.

Con ello, se han planteado una serie de objetivos acerca de la realidad que se pretendía observar, se han descrito y presentado las variables, para posteriormente analizar las hipótesis específicas y correlaciones bivariadas. Esto es, observar y describir la influencia de cada una de las variables cognitivas (MT y atención) y procedimentales (hábitos y técnicas de estudio y estrategias de aprendizaje) en relación al rendimiento en el aprendizaje de letras (las calificaciones escolares).

### **3.4. Procedimiento del estudio**

La información que ha sido recogida para este estudio ha necesitado de una organización previa. Se ha requerido un justificante por parte de la UNIR (véase Anexo: 1) para acreditar la oficialidad del estudio en la realización del Trabajo Fin de Máster, además de un escrito de confidencialidad de datos de carácter general, para proteger la identidad de los menores que han participado en el estudio (véase Anexo: 2). De cara a los padres y madres de los menores, se les ha informado de la puesta en marcha de la investigación y de la necesidad de colaboración, presentando para ello un consentimiento informado y firmado para cada uno de ellos (véase Anexo: 3).

La investigación se ha llevado a cabo y organizado en varias sesiones, a lo largo de una semana, con una duración de una hora aproximadamente por niño/a. El horario ha sido de tarde, desde las 16:00 hasta las 21:00 horas.

En estas sesiones se han elaborado por los sujetos los cuestionarios: CHTE, ACRA y CARAS-R de forma escrita, y de forma oral, las subpruebas de Dígitos y Letras y Números del WISC-IV. Las calificaciones escolares fueron conocidas a modo de pregunta al final del cuestionario CHTE. Las pruebas se administraron individualmente y todos/as participaron de forma voluntaria y prestando conformidad. Posteriormente, todas las pruebas han sido corregidas e interpretadas estadísticamente.

Para el análisis de los resultados, se ha realizado el procedimiento correspondiente determinado por cada instrumento para obtener la puntuación de cada una de las dimensiones evaluadas. Con esto, se ha realizado una interpretación estadística de los mismos, hallando para ello los percentiles con respecto a los baremos establecidos para cada edad y material.

Tras ello, se ha procedido al análisis mediante el paquete estadístico SPSS 20.0. Atendiendo a los objetivos de partida en el estudio, se han analizado las variables descriptivas bivariadas dentro del grupo de sujetos evaluados ( $N= 30$ ) teniendo en cuenta para ello la correlación paramétrica cuantitativa mediante el coeficiente de correlación de Pearson. En este sentido y en conjunto, se han analizado los estadísticos descriptivos univariados de tendencia central (atendiendo a la media) y de dispersión (en referencia a la desviación típica).

## **4. Resultados**

En la Tabla 1, se muestran los datos descriptivos de las variables abordadas en el estudio en relación a la Media de puntuaciones centiles de los sujetos ( $N= 30$ ) y teniendo en cuenta la Desviación típica ( $S$ ).

De ello se obtiene que la Media de la MT se encuentra en el percentil 90 (siendo la puntuación máxima en este instrumento 160). A su vez, Atención presenta una Media situada en el percentil 20 (sobre 100). Por otra parte, las subescalas de las Estrategias de aprendizaje, se encuentran entre los percentiles 40 y 50 (sobre 100). En lo referente a los Hábitos y técnicas de estudio, se hallan percentiles que oscilan desde el 35 hasta el 83, siendo TE (Técnicas de Estudio), PL (Planificación), EX (Exámenes y ejercicios) donde la media es más baja. Por último, la Media de las calificaciones escolares se encuentra en 5 (sobre 10).

Tabla 1. *Estadísticos Descriptivos*

	Media	Desviación típica	N
MT	90,40	14,684	30
AT	20,30	11,931	30
AD	48,67	9,643	30
CO	50,33	8,503	30
RE	57,50	10,234	30
AP	39,50	11,916	30
AC	54,33	19,241	30
LU	83,33	11,547	30
ES	64,60	14,649	30
PL	45,67	16,121	30
TE	35,20	16,695	30
EX	44,67	14,559	30
TR	48,57	18,003	30
Nota Lengua	5,7017	,99814	30
Nota CCSS	5,5217	,77478	30

NOTA: **WISC-IV**: MT= Memoria de Trabajo.

**CARAS-R**: AT= Atención.

**ACRA**: AD= Adquisición; CO= Codificación; RE= Recuperación; AP= Apoyo al Procesamiento.

**CHTE**: AC= Actitud general ante el estudio; LU= Lugar de estudio; ES=Estado físico; PL= Plan de Trabajo; TE= Técnicas de Estudio; EX= Exámenes y Ejercicios; TR= Trabajos.

En la Tabla 2, se muestran los resultados de las correlaciones bivariadas entre las variables, quedando la MT y la Atención con una escala, las estrategias de aprendizaje con cuatro escalas, los Hábitos y técnicas de estudio con siete escalas, y, las calificaciones de las asignaturas, en último lugar.

Con respecto al objetivo general de partida del estudio, “observar cómo los diversos factores cognitivos (MT y Atención) y procedimentales (Estrategias de Aprendizaje y Hábitos y Técnicas de estudio), influyen en el aprendizaje de letras en la población objetivo: ESO (tomando como referencia su rendimiento escolar en las materias de letras: Lengua y Literatura y Ciencias Sociales)”, cabe destacar la significación de correlaciones entre dichas variables ( $p > 0,01$  y  $p > 0,05$ ), tal y como se observa de forma global en la Tabla 2: Correlaciones lineales bivariadas entre las variables.

Tabla 2. *Correlaciones lineales bivariadas entre las variables*

	MT	AT	AD	CO	RE	AP	AC	LU	ES	PL	TE	EX	TR	Nota Lengua	Nota CCSS
MT	–														
AT	,753** ,000	–													
AD	,639** ,000	,597** ,000	–												
CO	,415* ,023	,521** ,003	,668** ,000	–											
RE	,265 ,157	,431* ,017	,524** ,003	,624** ,000	–										
AP	,534** ,002	,688** ,000	,572** ,001	,648** ,000	,696** ,000	–									
AC	,289 ,121	,484** ,007	,422* ,020	,086 ,652	,144 ,446	,198 ,295	–								
LU	,059 ,757	,230 ,221	,010 ,957	,322 ,083	,029 ,878	,138 ,468	,026 ,892	–							
ES	,279 ,135	,497** ,005	,310 ,096	,445* ,014	,301 ,106	,329 ,076	,288 ,123	,139 ,465	–						
PL	,386* ,035	,448* ,013	,006 ,975	,149 ,431	,110 ,564	,356 ,053	,129 ,496	,099 ,603	,455* ,011	–					
TE	,730** ,000	,591** ,001	,396* ,030	,369* ,045	,344 ,063	,654** ,000	,288 ,123	-,039 ,836	,226 ,231	,431* ,017	–				
EX	,436* ,016	,424* ,019	,267 ,154	,377* ,040	,451* ,012	,431* ,017	-,001 ,997	-,014 ,943	,310 ,096	,383* ,037	,456* ,011	–			
TR	,457* ,011	,514** ,004	,375* ,041	,396* ,030	,389* ,034	,533** ,002	,315 ,090	,150 ,429	,352 ,056	,458* ,011	,432* ,017	,461* ,010	–		
Nota Lengua	,699** ,000	,659** ,000	,539** ,002	,596** ,001	,569** ,001	,681** ,000	,178 ,346	,055 ,773	,349 ,059	,314 ,091	,724** ,000	,764** ,000	,560** ,001	–	
Nota CCSS	,510** ,004	,388* ,034	,349 ,059	,342 ,065	,068 ,721	,308 ,097	,228 ,225	,100 ,601	,430* ,018	,332 ,073	,458* ,011	,376* ,041	,407* ,026	,453* ,012	–

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**WISC–IV:** MT= Memoria de Trabajo.

**CARAS–R:** AT= Atención.

**ACRA:** AD= Adquisición; CO= Codificación; RE= Recuperación; AP= Apoyo al Procesamiento.

**CHTE:** AC= Actitud general ante el estudio; LU= Lugar de estudio; ES= Estado físico; PL= Plan de Trabajo; TE= Técnicas de Estudio; EX= Exámenes y Ejercicios; TR= Trabajos.

Atendiendo a los objetivos específicos, la finalidad ha sido identificar y estudiar cómo cada una de estas variables (MT, Atención, Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de Estudio) influye en el aprendizaje de letras (tomando como referencia las calificaciones en Lengua y Literatura y en Ciencias Sociales).

Con respecto a la MT, se obtiene una correlación de  $r = ,699$  ( $p = ,000$ ) y para Lengua y Literatura y de  $r = ,510$  ( $p = ,004$ ) para Ciencias Sociales, presentando así una correlación

significativa ( $p < 0,01$ ) para ambas variables (véase Tabla 3: Correlaciones lineales entre las variables Memoria de Trabajo y Calificaciones).

Tabla 3. *Correlaciones lineales entre las variables Memoria de Trabajo y Calificaciones escolares*

	MT
Calificación Lengua	,699**
	,000
Calificación CCSS	,510**
	,004

NOTA: \*\*,  $P < 0,01$

**WISC-IV:** MT= Memoria de Trabajo

Por otro lado, con respecto a la Atención, en relación a las calificaciones escolares se ha obtenido una correlación de  $r = ,659$  (con  $p = ,000$ ) para Lengua y Literatura y de  $r = ,388$  (con  $p = ,034$ ) para Ciencias Sociales, siendo la significación bilateral significativa para la primera ( $p < 0,01$ ) y significativa para la segunda ( $p < 0,05$ ) (véase Tabla 4: Correlaciones lineales entre las variables Atención y Calificaciones escolares).

Tabla 4. *Correlaciones lineales entre las variables Atención y Calificaciones escolares*

	AT
Calificación Lengua	,659**
	,000
Calificación CCSS	,388*
	,034

NOTA: \*\*,  $P < 0,01$  y \*,  $P < 0,05$

**CARAS-R:** AT= Atención.

Con respecto a las Estrategias de aprendizaje en relación a las calificaciones escolares, en la escala de Adquisición de la información (AD) se ha obtenido una correlación de  $r = ,539$  (con  $p = ,002$ ) para Lengua y Literatura y de  $r = ,349$  (con  $p = ,059$ ) para Ciencias Sociales.

En la escala de Codificación de la información (CO), se obtienen una correlación  $r = ,596$  (con  $p = ,001$ ) para Lengua y de  $r = ,342$  (con  $p = ,065$ ) para Ciencias Sociales.

En Recuperación de la información (RE), la correlación para Lengua y Literatura es de  $r = ,569$  (con  $p = ,001$ ) y de  $r = ,068$  (con  $p = ,721$ ) para Sociales.

Por último, la escala de Apoyo al procesamiento (AP) se obtiene una correlación de  $r = ,681$  (con  $p = ,000$ ) para lengua y  $r = ,308$  (con  $p = ,097$ ) para Ciencias Sociales.

En definitiva, las cuatro escalas que componen las estrategias de aprendizaje obtienen una correlación significativa para Lengua ( $p < 0,01$ ) y Literatura y no significativa ( $p > 0,05$ ) para Ciencias

Sociales (véase Tabla 5: Correlaciones lineales entre las variables Estrategias de aprendizaje y Calificaciones escolares).

Tabla 5. *Correlaciones lineales entre las variables Estrategias de aprendizaje y Calificaciones escolares*

	AD	CO	RE	AP
Calificación Lengua	,539** ,002	,596** ,001	,569** ,001	,681** ,000
Calificación CCSS	,349 ,059	,342 ,065	,068 ,721	,308 ,097

NOTA: \*\*,  $P < 0,01$

**ACRA:** AD= Adquisición; CO= Codificación; RE= Recuperación; AP= Apoyo al Procesamiento.

Por último, con respecto a los Hábitos y técnicas de estudio en relación a las calificaciones escolares, de las siete subescalas sólo se han obtenido correlaciones significativas y significantes en cuatro de ellas (véase Tabla 6. Correlaciones lineales entre las variables Estrategias de aprendizaje y Calificaciones escolares).

Así, en Técnicas de Estudio (TE), se obtiene una correlación de  $r = ,724$  (con  $p = ,000$ ) para Lengua y de  $r = ,458$  (con  $p = ,041$ ) para Ciencias Sociales.

En Exámenes y ejercicios (EX) la correlación para Lengua es de  $r = ,764$  (con  $p = ,000$ ) y de  $r = ,376$  ( $p = ,041$ ) para Ciencias Sociales.

Por último, en Trabajos (TR) la correlación es de  $r = ,560$  (con  $p = ,001$ ) para Lengua y Literatura y de  $r = ,407$  (con  $p = ,026$ ) para Ciencias Sociales.

En Actitud general hacia el estudio (AC), Lugar de estudio (LU) y en Plan de trabajo (PL) en relación a las Calificaciones escolares, se obtienen valores de  $r < 0,4$  y  $p > 0,05$ , por lo que no se obtiene significación correlativa.

Tabla 6. *Correlaciones lineales entre las variables Hábitos y técnicas de estudio y Calificaciones escolares*

	AC	LU	ES	PL	TE	EX	TR
Calificación Lengua	,178 ,346	,055 ,773	,349 ,059	,314 ,091	,724** ,000	,764** ,000	,560** ,001
Calificación CCSS	,228 ,225	,100 ,601	,430* ,018	,332 ,073	,458* ,011	,376* ,041	,407* ,026

NOTA: \*\*,  $P < 0,01$

**CHTE:** AC= Actitud general ante el estudio; LU= Lugar de estudio; ES=Estado físico; PL= Plan de Trabajo; TE= Técnicas de Estudio; EX= Exámenes y Ejercicios; TR= Trabajos.



## ***5. Programa de Intervención Neuropsicológica***

*“Sería muy útil enseñar a los jóvenes en el instituto cómo se desarrolla su cerebro”*

Sarah-Jayne Blakemore

### ***5.1. Justificación de la intervención neuropsicológica: Un programa de aprendizaje eficiente con Neurodidáctica***

Desde antaño, el sistema educativo ha buscado reestructurarse y encontrarse a sí mismo para lograr una forma útil y eficiente del proceso enseñanza-aprendizaje. En su evolución, ha recorrido un amplio camino acompañado de diversas corrientes, como son el conductismo, el constructivismo o las teorías socio-cognitivas. Así, tras los pasos, se han ido abriendo numerosas metodologías pedagógicas desde estas distintas vías de pensamiento.

Hoy día, la educación se encuentra enmarcada en un contexto de innovación y exploración continua, esto es, en una etapa precedida por las ciencias. Gracias a los avances científicos sucedidos hasta ahora, se ha posibilitado entender cómo aprendemos y qué procesos se ponen en marcha internamente.

En este sentido, conocer cómo aprende el cerebro parece estar teniendo, y tendrá, gran trascendencia en la educación. El comprender los procesos cerebrales que subyacen al aprendizaje es lo que da pie a una transformación en las estrategias y programas educativos, adecuándose así a las características individuales y personales de cada sujeto (Blakemore y Frith, 2011).

Y es que la neurociencia puede aportar enormes avances para la educación. No obstante, desde los descubrimientos y hallazgos hasta llegar a una aplicación eminentemente práctica, el camino por recorrer es largo (Marina, 2011).

El cerebro, nace con una serie de capacidades y predisposiciones que posteriormente la educación y el contexto en el que se desarrolla, lo completan y facultan para ejercer su actividad (Marina, 2011). Favorecer que cada alumno aprenda configurando su cerebro, es lo que va a aumentar sus posibilidades, y en definitiva, su aprendizaje eficaz.

Surge por tanto la necesidad de vincular estrechamente el aprendizaje con la ciencia para conseguir una visión interdisciplinaria entre la neurociencia cognitiva, la psicología y la educación, la cual posibilita centrar la pedagogía en el cómo y no tanto en el qué, en cuestión de aprendizajes. Ello permitiría la creación de nuevas estrategias para un mayor desarrollo y potencialidad del conocimiento y aprendizaje, tanto en materias escolares como durante toda la vida (Padilla, 2005).

De esta forma, en los últimos años ha comenzado a tomar auge una nueva ciencia que da respuesta a tales cuestiones y procedimientos: la neuroeducación. Esta línea tiene como principal

objetivo aunar los conocimientos procedentes de la pedagogía, la psicología cognitiva y la neurociencia (véase Figura 12: Corrientes de la Neuroeducación) (Campos, 2010).



*Figura 12. Corrientes de la Neuroeducación*

*Fuente: Elaborado en base a lo propuesto por Campos (2010)*

Así, es considerada como una disciplina y/o conjunto de ciencias cuyo objetivo es explicar cómo la actividad cerebral y sus procesos se relacionan con la educación (Salas, 2003). Esta ciencia, permite trabajar de una forma óptima el proceso de enseñanza–aprendizaje (Maureira, 2010).

De esta disciplina, surge una rama conocida como Neurodidáctica, una especialidad encargada de optimizar y potenciar el aprendizaje en base al desarrollo cerebral, esto es, la que ayuda a aprender de forma eficiente y en base a todo el potencial cerebral (Gamo, 2012).

Gerhard Preiss, fue uno de los precursores de este término, al comenzar a aunar las investigaciones sobre el cerebro y la pedagogía en una disciplina, a la cual denominó Neurodidáctica (Friedrich y Preiss, 2003).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje se encuentra sustentado en los procesos cerebrales, por lo que se ampliarían junto con el desarrollo del cerebro (Friedrich y Preiss, 2003). Así, esta relación entre didáctica y neurología, es la que puede favorecer estrategias de aprendizaje y procesos que sean más eficientes.

Conocer cómo se llevan a cabo los procesos de adquisición, almacenamiento y recuperación de la información, además de qué procedimientos y estrategias lo acompañan, permitirá una didáctica más acorde y eficaz (Campos, 2010).

Tras conocer el medio por el cual puede lograrse una educación eficiente, surge ahora el interrogante de qué es lo que debe transformarse. En el contexto pedagógico, además del aprendizaje en sí de conocimientos aplicados en cada etapa, se encuentran vinculadas una serie de habilidades y factores cognitivos, procedimentales, sociales, etc. que necesitan ser aprendidos (Campos, 2010). Se trata de habilidades y capacidades que influyen de manera significativa en el aprendizaje, como pueden ser la MT, la atención, la motivación, las estrategias, etc.

En esta línea, dados los resultados del estudio llevado a cabo, se han podido contrastar las diferentes hipótesis aquí planteadas en relación a la neurodidáctica, y por tanto, la necesidad de desarrollar y entrenar dichas habilidades.

Se ha obtenido que capacidades cognitivas como la memoria y la atención, o procedimentales como las estrategias y hábitos de estudio, en la adolescencia, no se están usando de una forma eficiente. Se han hallado correlaciones significativas y significantes en casi todas las subescalas. Es decir, se han obtenido déficits procedimentales y cognitivos como sustento a sus calificaciones escolares ineficientes. Ese bajo rendimiento en las áreas de letras, se ve influido por cómo procesan, atienden, elaboran y planifican la información. Los alumnos, se desconocen a sí mismos, y emplean técnicas y métodos que les resultan inapropiados para obtener un buen aprendizaje.

Por tanto, en la muestra analizada, las correlaciones significativas entre estas cuatro variables (las dos cognitivas y las dos procedimentales) y el rendimiento escolar en las áreas de letras (en concreto, en Lengua y Literatura, y en Ciencias Sociales) suscitan y hacen reflexionar en cómo se está llevando a cabo el aprendizaje y la necesidad de intervenir en esta población.

Y es que el cerebro, cuando aprende, necesita de un proceso pleno, cuyas partes deben desarrollarse al unísono. Primero, el alumno/a atiende a una información específica y pasa a ser codificada a través de los recursos multisensoriales. Desde entonces, se ponen en marcha una serie de procesos neurológicos (como la atención, la memoria, etc.) y recursos manipulativos (como son las estrategias, hábitos, técnicas, etc.) que van a permitir que se adquiera el aprendizaje.

Blakemore y Frith (2005), en sus investigaciones argumentan que más allá de la niñez, tras la pubertad, siguen produciéndose cambios en la corteza frontal traducidos en un aumento de la mielina (sustancia facilitadora de la transmisión de impulsos eléctricos). Esto es, el cerebro experimenta un segundo período de aprendizaje que le va a permitir reestructurarse (Marina, 2011). No habría pues, un único período sensible en el cerebro, sino que cualquier conjunto de estímulos que procedan desde el exterior causan otras nuevas conexiones, y esto se produce durante toda la vida (Rimmele, 2005 citado en De la Barrera y Donolo, 2009).

Así, el objetivo de la educación en este período de edad, la adolescencia, debe tener en cuenta tales cambios, y favorecer un aprendizaje autorregulado que contenga habilidades metacognitivas (Blakemore y Frith, 2005). En definitiva, se trata de que cada alumno/a potencie al máximo sus capacidades cognitivas y habilidades procedimentales.

Por ello, la propuesta de intervención se enmarca en un programa que se titula *Aprendizaje eficiente con Neurodidáctica*, el cual va dirigido a entrenar y mejorar estos aspectos neuropsicológicos que han sido objetos del estudio (la MT, la atención, las Estrategias de aprendizaje y los hábitos y técnicas de estudio) para mejorar el proceso de aprendizaje desde la perspectiva de la neurodidáctica aquí expuesta.

## **5.2. Finalidad y objetivos del programa**

La finalidad de la aplicación de este programa, sería pues, la intervención neuropsicológica de las habilidades cognitivas y procedimentales que influyen en el desarrollo del aprendizaje, basada en una perspectiva desde la neurodidáctica.

Se trata de poner en práctica con los alumnos/as ejercicios de estimulación cognitiva, además de abordar las herramientas y estrategias que existen para facilitar el aprendizaje, ayudando todo ello a que la adquisición de conocimientos sea significativa.

De este modo, los objetivos generales que se persiguen con el desarrollo del programa, son los siguientes:

- Dar a conocer la neurodidáctica en y para el desarrollo de los adolescentes.
- Desarrollar los factores cognitivos (Atención y Memoria) y los factores procedimentales (Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio) para un aprendizaje eficiente de letras.
- Optimar el conocimiento individual de cada alumno/a acerca de sus capacidades, potencialidades cerebrales en relación al aprendizaje.

Para poder alcanzar estas metas, son necesarios los siguientes objetivos específicos descritos a continuación:

- Facultar el aprendizaje autónomo, estructurado y eficiente de letras.
- Potenciar y estimular los recursos cognitivos (atención y memoria) para el aprendizaje.
- Mejorar los hábitos y estrategias aplicables a los textos (estrategias de aprendizaje y habilidades de pensamiento)
- Favorecer un aprendizaje eficiente de letras (en asignaturas como Lengua y literatura y Ciencias Sociales).

## **5.3. Aspectos metodológicos y desarrollo del programa**

Para la consecución de objetivos, el desarrollo del programa tiene en cuenta una serie de aspectos y procedimientos, que quedan expuestos en los siguientes subapartados, atendiendo a los aspectos y procedimientos del mismo (véase Anexo 4: Programa Aprendizaje eficiente con Neurodidáctica: Descripción resumen y planificación).

- **Aspectos metodológicos del programa:**

- Responsables y organización**

El programa será llevado a cabo por un profesional experto en psicopedagogía, psicología o Neuropsicología, en un ámbito extracurricular (teniendo en cuenta que la población objeto de

estudio analizada en el apartado anterior, acude a algún tipo de servicio psicopedagógico). No obstante, si se estima oportuno, podrá llevarse a cabo en el ámbito curricular, y en este caso, los menores serán guiados por la figura de psicopedagogo o psicólogo escolar del centro, así como por un experto en la materia de neuropsicología. En su defecto, también podrá llevarlo a cabo un profesor/a que previamente habrá sido informado y preparado para ello.

### *Población objeto de intervención*

El programa va dirigido a adolescentes de 13 y 14 años de edad, que presenten problemáticas en el aprendizaje en el área de letras. No obstante, su aplicación también podría extenderse hasta los 16 años de edad, aumentando el nivel de dificultad en base a los ejercicios propuestos.

### *Temporalización del programa*

La duración propuesta para llevar a cabo el programa es de un año académico. Cuenta con cuarenta sesiones, repartidas entre los meses de Septiembre a Junio, siendo una sesión por semana. La frecuencia de las sesiones será de cuarenta y cinco minutos aproximadamente para cada alumno/a (o en su defecto, grupo) dependiendo de las tareas que sean necesarias.

Entre las cuarenta sesiones, se incorporan sesiones de evaluación denominadas inicial, intermedia y final, cuya finalidad es establecer, reorganizar y evaluar las necesidades y habilidades.

Las sesiones no presentan un horario y día fijos, ya que en el ámbito extracurricular podrá llevarse a cabo en horario de 15:00 a 21:00 horas de lunes a viernes. Y en el ámbito curricular, podrán introducirse las tres horas (tres grupos de diez personas) en horario de 09:00 a 14:45 cualquier día de la semana. Éste horario será impuesto como lo estime pertinente el profesional.

### *Estructura y metodología de las sesiones*

Las sesiones serán llevadas a cabo de forma individual para la población objetivo, ya que se trata de menores que acuden a algún servicio de Psicopedagogía. Por tanto, serán aplicadas en un ámbito extracurricular. No obstante, también puede llevarse a cabo en un centro escolar (ámbito curricular) si así se estimase pertinente. En este caso, serían organizadas en pequeños grupos de máximo diez personas.

La estructura de las sesiones será variable y atenderá a las funciones cognitivas y factores procedimentales, para que no sea tedioso trabajar una sola habilidad por sesión. Serán organizadas de forma gradual, cuya metodología queda reflejada en el desarrollo del programa y cronograma del proyecto de intervención.

En las sesiones, también se orientará a los padres sobre aspectos a tener en cuenta para el ámbito del hogar, que deben desarrollar con sus hijos acorde a la finalidad del programa, teniendo así una acción global a la hora de desarrollar todos los contenidos.

- **Desarrollo del programa:**

- Estructura del proyecto y su puesta en marcha*

El programa de Aprendizaje eficiente con Neurodidáctica, consta de tres bloques. Además, presenta tres evaluaciones que acompañan su proceso. De este modo, su estructura es:

- **Evaluación inicial y detección de necesidades**

Aplicación de instrumentos y pruebas que permitan conocer los factores procedimentales y cognitivos de los menores con bajo rendimiento en las áreas de letras. Se desarrolla en dos sesiones.

- **Bloque I: ¿Cómo aprendemos? El funcionamiento del cerebro y sus habilidades**

En este bloque, se abordarán en las sesiones la explicación del funcionamiento de los factores en relación a las variables que se son objetivos a potenciar en el programa, esto es, los factores cognitivos (MT y Atención) y procedimentales (EA y Hábitos y técnicas de estudio). Para ello, se intentará explicar de una forma simple y adaptada a los menores, cómo funciona su cerebro y la necesidad de entrenar dichas habilidades para rendir de una forma más óptima y eficiente. Se desarrolla en cinco sesiones.

- **Bloque II: Entrenamiento de las habilidades cognitivas y ejercitación de los factores procedimentales**

Tras el conocimiento por parte de cada alumno de cómo funciona su cerebro, el por qué de sus acciones y cómo influye todo ello en el aprendizaje, el programa da paso al entrenamiento de las mismas. Para ello, se llevarán a cabo ejercicios de estimulación cognitiva (para la memoria y la atención), y, de procesos y procedimientos a realizar en el estudio (esto es, las estrategias de aprendizaje y los hábitos y técnicas de estudio). Se desarrolla en doce sesiones.

- **Evaluación intermedia de seguimiento**

Tras los contenidos aplicados, se realizará una segunda evaluación, con el propósito de observar si se están produciendo cambios a nivel cognitivo y a nivel procedimental en cada uno de los menores. En caso de que se necesite, se llevaran a cabo aquellos cambios que se estimen oportunos, tanto en la metodología como en las actividades a desarrollar. Se desarrolla en quince sesiones.

- **Bloque III: Potenciación de las habilidades cognitivas y desarrollo de las estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio**

En este último bloque, se llevaran a cabo actividades para potenciar y desarrollar los factores cognitivos y procedimentales, pero esta vez, aplicados a los textos de las asignaturas de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales.

- **Evaluación final**

Se aplicarán instrumentos estandarizados, expuestos en el apartado de evaluación, así como las entrevistas y todos los datos que sean necesarios para establecer si se han obtenido cambios en

los procesos y acciones de los menores a la hora de abordar las tareas escolares. Se desarrolla en dos sesiones.

#### Recursos necesarios para el desarrollo del programa

Por una parte, para las evaluaciones, serán necesarios los instrumentos para determinar las necesidades y conocimiento de la situación del menor, los cuales serán facilitados por los expertos en la materia (psicopedagogos, psicólogos escolares o neuropsicólogos) ya que disponen y tienen acceso a y de dichos materiales.

Por otro lado, para llevar a cabo las actividades, se requerirán fichas específicas para el entrenamiento de las habilidades, libros de texto de los menores, un ordenador, etc., así como material de oficina y uso diario. Cualquier otro material extra para alguna actividad, aparecerá indicando en la explicación y desarrollo de esta.

#### Coordinación y seguimiento

Se realizará un seguimiento periódico, al finalizar cada uno de los bloques propuestos en el desarrollo, con la finalidad de comprobar la influencia que está ejerciendo el programa y evaluar si es necesario ajustar las actividades.

De esta forma, se llevarán a cabo varias reuniones entre los profesionales: una inicial, dos intermedias al finalizar cada bloque, y una final para comprobar si los procesos se han desarrollado adecuadamente, o si se necesita continuar con la intervención otro durante un periodo de tiempo extra al propuesto en el programa. Los padres se encontrarán implicados durante todo el desarrollo

### **5.4. Contenido del programa: Actividades y guía para el profesor y para el alumno**

Para llevar a cabo el programa de intervención, se tienen en cuenta cómo funcionan las habilidades y factores medidos en la evaluación, esto es, el contenido se enmarca dentro de la MT, la atención, las estrategias de aprendizaje y los hábitos y técnicas de estudio. Lo que se pretende es desarrollar y potenciar las habilidades de cara a favorecer el rendimiento en las áreas de letras.

Las *técnicas* que van a emplearse en el programa, son las siguientes:

- **Modelado:** El experto que guía a los alumnos en el programa, hará de modelo a la hora de enseñar las técnicas y estrategias pensadas para el programa. De esta forma, a los menores les resultará más fácil llevarlas a cabo. Esta técnica constituye la práctica guiada.
- **Interiorización:** Cuando el menor haya aprendido la estrategia con ayuda del experto a través del modelado, se va retirando la guía externa, hasta llegar a la práctica independiente.
- **Discusión guiada:** Se trata de realizar discusiones en las que se comenten todos aquellos aspectos sobre el proceso de enseñanza de las estrategias y métodos en el programa.



- **Feedback:** Se llevarán a cabo instrucciones verbales entre experto–menor para conocer los procesos que se están llevando a cabo. Es muy importante para el proceso, ya que por una parte actúa de orientación hacia el adolescente, y, por otra, favorece la comunicación con respecto a dudas, frustraciones, etc. del menor hacia el experto.
- **Reforzamiento:** Se empleará en aquellas ocasiones y alumnos/as que así lo requieran, para incrementar que la conducta deseada en las sesiones se produzca con mayor frecuencia. Dentro de esta técnica, se empleará el reforzamiento de tipo positivo a través de refuerzos sociales y/o materiales (como décimas de puntos en las asignaturas que aumenten la nota, y consecuentemente, puedan aprobar con mayor facilidad).
- **Diferentes modalidades sensoriales:** Para llevar a cabo los ejercicios, en muchos de ellos la información será presentada a través de diferentes canales, favoreciendo así la dinámica y mejorando todos los sentidos en conjunto.
- **Motivación:** las actividades y ejercicios propuestos, en relación a las estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio, serán propuestas teniendo en cuenta las motivaciones e intereses personales, además de ser aplicadas a sus textos de las asignaturas. Se reforzarán las acciones correctas y no se hará hincapié en los errores.
- **Enseñanza en contextos reales:** Se utilizarán los libros de texto de los menores, etc.

El tipo de *actividades* que se van a llevar a cabo en el programa, se enmarcan dentro de los siguientes tipos:

- **Para la MT:** Ejercicios de búsqueda de elementos, resistencia a las interferencias, repetición de series alternas, laberintos, ordenación de elementos, encontrar parejas, etc.
- **Para la Atención:** Ejercicios de percepción, diferencias, semejanzas, distinción de colores, inhibición de estímulos, etc.
- **Para las estrategias de aprendizaje:** estrategias de apoyo, codificación, adquisición, metacognición, comprensión, etc.
- **Para los hábitos de estudio:** de hábitos y de planificación antes, durante y tras el estudio.

La programación de las actividades y su desarrollo queda expuesta en anexos a modo de guía para el experto que llevará a cabo el proceso (Véase Anexo 5: Programa Aprendizaje eficiente con Neurodidáctica: Guía y actividades).

## 5.5. Evaluación de la intervención y seguimiento

En el programa, se llevarán a cabo tres evaluaciones: una inicial, una intermedia y una final.

En primer lugar, la **evaluación inicial** será de detección de qué habilidades son las que se necesitan potenciar. Para ello, la evaluación de los aspectos se llevará a cabo en base a las pruebas

estandarizadas que miden las variables objeto de intervención (MT, Atención, Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio, y, rendimiento en las áreas de letras). Éstas son:

- La subescala de Memoria de trabajo (MT) de la batería WISC-IV, Escala intelectual de Wechsler para niños (de Wechsler)
- CARAS-R, Test de Percepción de Diferencias-Revisado (de Thurstone y Yela)
- ACRA, Escala de Estrategias de Aprendizaje (de Román y Gallego)
- CHTE, Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio (de Álvarez y Fernández)
- Nivel académico en las áreas de letras mediante la obtención de las calificaciones en Lengua y Literatura y en Ciencias Sociales.

Además, se realizará una entrevista abierta para conocer otros datos de interés que puedan afectar a la intervención, como características personales, motivaciones, etc. Así, la evaluación y la obtención de los resultados y de su análisis, permitirá conocer los procesos alterados y el grado de la alteración (si la hubiera), y seleccionar las acciones de forma justificada para cada sujeto. En este caso, en base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se hace necesario abarcar las cuatro variables de una forma profunda.

Por otro lado, para llevar a cabo la **evaluación intermedia**, se precisarán de una serie de cuestiones y entrevistas con los menores, basadas en algunos de los aspectos de los test planteados en la evaluación inicial. Además, se hará un seguimiento de las calificaciones escolares.

Por último, en la **evaluación final**, para contrastar el cambio en las habilidades y procesos de los menores se hace necesaria la evaluación de los constructos medidos al inicio, mediante la aplicación de test estandarizados. Para evitar que se trate de los mismos instrumentos (ya que su conocimiento por parte de los alumnos puede sesgar los resultados), se emplearán los siguientes instrumentos y medidas:

- TOMAL, Test de Memoria y Aprendizaje (de Reynolds y Bigler).
- D2, Test de Atención, (de Brickenkamp).
- CEA, Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje, (de Beltrán, Pérez y Ortega).
- La observación de sus hábitos y técnicas de estudio: Entrevista al menor y a los padres.
- La evaluación y contrastación de las calificaciones escolares al inicio del programa y al final.

El **seguimiento** de los menores será llevado a cabo en una ficha personalizada durante todo el proceso (véase Anexo 6: Programa aprendizaje eficiente con neurodidáctica: Plantilla de seguimiento).

## 5.6. Cronograma de actividades y acciones

El cronograma a seguir para la realización del programa, es el detallado a continuación, en el cual se reflejan las acciones y actividades repartidas en las distintas sesiones y que van a llevarse a cabo cada mes:

SESIONES	ACCIONES Y ACTIVIDADES
<b>SEPTIEMBRE</b>	
<b>1ª SESIÓN</b>	– <b>Evaluación de necesidades:</b> Realización de test y conocimiento de las calificaciones escolares en Lengua y Ciencias Sociales. – <b>Entrevista con los menores,</b> de forma individual, para abordar aspectos personales y metodológicos, además de conocer las inquietudes e interrogantes que posean.
<b>2ª SESIÓN</b>	– <b>Reunión entre Profesional/es–Padres y comunicación de resultados:</b> explicación de las necesidades detectadas y qué se va a trabajar en el programa – <b>Inicio del programa:</b> Presentación de los contenidos.
<b>3ª SESIÓN</b>	– <b>Inicio del Bloque I. ¿Cómo aprendemos? El funcionamiento del cerebro y sus habilidades:</b> Explicación de la MT. 1ª sesión de bloque
<b>4ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque I:</b> Explicación de la Atención. 2ª sesión de bloque
<b>OCTUBRE</b>	
<b>5ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque I:</b> Explicación de las estrategias de aprendizaje. 3ª sesión de bloque
<b>6ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque I:</b> Explicación de los hábitos y las técnicas de estudio. 4ª sesión de bloque
<b>7ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque I:</b> Repaso de los factores cognitivos y procedimentales y su importancia en el aprendizaje 5ª sesión de bloque
<b>8ª SESIÓN</b>	– <b>Reunión del profesional con los padres</b> para explicar la importancia de los factores cognitivos y procedimentales en el aprendizaje. Se otorgarán pautas para casa.
<b>NOVIEMBRE</b>	
<b>9ª SESIÓN</b>	– <b>Inicio del Bloque II. Entrenamiento de las habilidades cognitivas y ejercitación de los factores procedimentales:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min para cada una) 1ª sesión de bloque
<b>10ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 2ª sesión de bloque
<b>11ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 3ª sesión de bloque
<b>12ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 4ª sesión de bloque
<b>DICIEMBRE</b>	
<b>13ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 5ª sesión de bloque
<b>14ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 6ª sesión de bloque
<b>15ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 7ª sesión de bloque
<b>16ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 8ª sesión de bloque
<b>ENERO</b>	
<b>17ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 9ª sesión de bloque
<b>18ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 10ª sesión de bloque
<b>19ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 11ª sesión de bloque
<b>20ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque II:</b> Ejercicios de las cuatro variables (10–15min cada una) 12ª sesión de bloque
<b>FEBRERO</b>	
<b>21ª SESIÓN</b>	– <b>Evaluación intermedia:</b> procedimientos propuestos en el programa y recogida de información.
<b>22ª SESIÓN</b>	– <b>Reunión de profesionales con los padres:</b> información de la situación de sus hijos/as

<b>23ª SESIÓN</b>	– <b>Inicio del Bloque III: Potenciación de las habilidades cognitivas y desarrollo de las estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 1º sesión de bloque
<b>24ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 2º sesión de bloque
<b>MARZO</b>	
<b>25ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 3º sesión de bloque
<b>26ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 4º sesión de bloque
<b>27ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 5º sesión de bloque
<b>28ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 6º sesión de bloque
<b>ABRIL</b>	
<b>29ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 7º sesión de bloque
<b>30ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 8º sesión de bloque
<b>31ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 9º sesión de bloque
<b>32ª SESIÓN</b>	– <b>Reunión</b> del profesional (o los profesionales en su defecto) con los padres: Observación de aspectos y pautas para casa.
<b>MAYO</b>	
<b>33ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 10º sesión de bloque
<b>34ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 11º sesión de bloque
<b>35ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 12º sesión de bloque
<b>36ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 13º sesión de bloque
<b>JUNIO</b>	
<b>37ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Ciencias sociales. 14º sesión de bloque
<b>38ª SESIÓN</b>	– <b>Bloque III:</b> Aplicación práctica del entrenamiento de las cuatro variables en la asignatura de Lengua y literatura. 15º sesión de bloque
<b>39ª SESIÓN</b>	<b>Evaluación final de las variables:</b> Realización de test y procedimientos descritos en el programa.
<b>40ª SESIÓN</b>	– <b>Reunión</b> del profesional (o los profesionales en su defecto) con los padres: Comunicación de resultados, viabilidad del programa, cambios pertinentes, continuar desarrollando las actividades del programa, etc.

## **6. Discusión y conclusiones**

### **6.1. Discusión**

Desde la perspectiva de la Neurodidáctica, la hipótesis de partida del presente estudio se sustentó en que cuanto más optimizado sea el uso de los factores procedimentales y cognitivos, mejores serán los resultados y el aprendizaje. Para ello, se partió de un objetivo general a través del cual se pretendía observar cómo estos procesos (MT, Atención, Estrategias de aprendizaje y Hábitos y técnicas de estudio) influyen en el aprendizaje de letras en alumnos de 13 y 14 años, tomando como referencia su rendimiento escolar en las materias de letras: Lengua y Literatura y Ciencias Sociales.

Los resultados hallados tras el análisis estadístico, muestran que existe una gran influencia en su uso con respecto al rendimiento, esto es, déficits en estas habilidades obtienen un bajo rendimiento.

Con respecto a los objetivos específicos para describir las relaciones entre cada una de las variables con el rendimiento en las áreas de letras, se han podido aunar los resultados a los ya realizados en otras investigaciones.

Se ha obtenido, por una parte, que una baja capacidad en la MT influye en el rendimiento, haciendo que éste bajo. En esta línea, los estudios de Baddeley et al. (2010), concluyeron que el procesamiento menos profundo de la información, dificulta la memoria y el recuerdo no se ve facilitado. Además, los resultados coinciden con lo planteado por Alsina y Sáiz (2004a) y Gathercole y Pickering (2000) en sus estudios, donde concluyeron que si existe una inadecuada habilidad en su uso se produce un bajo rendimiento.

Por otra parte, de la atención se extrae en este estudio que ésta influye en la manera en la que se codifica esa información, interviniendo muy significativamente en el rendimiento en las asignaturas de Lengua y Sociales. Así, los resultados coinciden con los de León (2009), el cual argumenta que problemas atencionales conllevan a una dificultad en el tratamiento de la información, influyendo por tanto en su aprendizaje y rendimiento escolar. Los déficits atencionales, se correlacionarían pues, con dificultades en el aprendizaje (Estévez-González, García-Sánchez y Junque, 1997) y con bajo rendimiento escolar (Londoño, 2009), en la línea de estas otras investigaciones propuestas.

En referencia a las estrategias de aprendizaje, se concluye que el apoyo al procesamiento, la codificación, la adquisición y la recuperación de la información, influyen de manera muy significativa en el rendimiento, siendo el apoyo al procesamiento la variable más influyente. Así, existe coherencia con lo planteado por autores como Nordell (2009) y Tejedor, González y García

(2008) en sus investigaciones, haciendo referencia a que el rendimiento escolar tiene una correlación muy positiva con el uso de las estrategias de aprendizaje (Tejedor, González y García, 2008). Esto también apoya la premisa de Pozo y Postigo (2000), de que cuando existe un uso menor de ellas, los exámenes y tareas escolares presentan un bajo rendimiento. Además, los resultados guardan relación con los estudios de Lozano, González-Pienda, Núñez, Lozano y Álvarez (2001) donde obtuvieron una relación existente entre un buen uso de las estrategias de aprendizaje y un buen rendimiento escolar.

Por último, en referencia a los hábitos y técnicas de estudio, se afirma que las técnicas de estudio y cómo se realizan los exámenes y trabajos, influyen de manera significativa en el rendimiento del alumno/a. Sin embargo, el lugar de estudio, la actitud ante el estudio y el estado físico del estudiante, no parecen influir de forma determinante en el rendimiento. Siguiendo la línea de otros autores sobre este tema, se constata que el rendimiento depende en gran medida del método y tiempo utilizados, esto es, de las técnicas y hábitos (Torres y Eliana, 2011). Por tanto, las habilidades y la gestión del tiempo son una precondition indispensable para un buen aprendizaje (Pérez-González y García-Ros, 1999).

## **6.2. Conclusiones**

Como conclusión tras el estudio, se obtiene la existencia de una relación entre la forma en la que se utilizan las capacidades cognitivas y procedimentales y los resultados en el aprendizaje. Esto es, se ha podido comprobar cómo los menores que presentaban problemáticas a la hora de enfrentarse a las asignaturas de Lengua y Literatura y Ciencias Sociales, carecen de las estrategias de aprendizaje adecuadas, presentan unos hábitos de estudio ineficientes en relación a técnicas y planificación, y, presentan una baja capacidad atencional y de proceso (MT).

Estos adolescentes, desde la perspectiva de la neurodidáctica en la que se enmarca el trabajo, al desconocerse a sí mismos y sus potencialidades, carecen de las estrategias y herramientas adecuadas para autorregular su aprendizaje. Así, desarrollar las estrategias y procesos se hace necesario ya que facilitan y optimizan el estudio.

Se afirma por tanto, la importancia de la Neurodidáctica en el ámbito escolar, ya que para poder rendir y aprender de una forma eficiente, el alumno/a ha de tener conocimiento acerca de cómo sus procesos y funciones intervienen en el aprendizaje, para potenciarlos y hacer así que éste sea más eficiente. Es por ello por lo que se propone un programa titulado “Aprendizaje eficiente con neurodidáctica” para la población objeto de estudio, que también puede ser aplicado y extendido a otros menores que se encuentren en situaciones similares.

Así, tras el análisis de los aspectos presentados, se puede establecer que tratar a cada alumno de forma individualizada, teniendo en cuenta sus características y cómo aprende su cerebro, ha de ser un factor muy importante a tener en cuenta en la educación. Y no sólo en esta, sino en la vida cotidiana, en las relaciones sociales, en la vida laboral, etc. ya que al fin y al cabo, el aprendizaje se produce para y durante toda la vida.

Gracias a la neuroeducación y a la neurodidáctica, se puede desarrollar de una forma adecuada el aprendizaje y, en definitiva, la personalidad de cada menor. Las personas, los objetos, las relaciones, y, en definitiva el mundo y todo lo que circunda a éste, está basado en esas pequeñas pero a la vez tan grandes conexiones mentales. Ideas y palabras que surgen en la mente, hasta llegar al famoso *Eureka* de Arquímedes o a ese *Voilà* francés que tanto nos inspira.

Sin el desarrollo de las neurociencias y las pedagogías en el aprendizaje, no hubiera sido posible vivir en una sociedad tan desarrollada como en la que nos encontramos inmersos. Un camino de ideas llenas de tropiezos, que han vuelto a levantarse una y otra vez hasta llegar a alcanzar su objetivo deseado: el desarrollo.

Y es que todas las personas tienen la habilidad. Todos poseen un cerebro único e irrepetible que nos brinda posibilidades sorprendentes. Lo que sucede, es que a veces no son capaces de percibirlo en la misma medida en que otras personas lo hacen. Es por ello por lo que se deben fomentar las habilidades para el desarrollo del cerebro, en personas que aún no han descubierto su elemento y mecanismo.

### **6.3. Limitaciones**

Tras llevar a cabo el estudio y todo su análisis, éste presenta como limitaciones una serie de aspectos que conviene subrayar. En primer lugar, en cuanto a la validez externa de los resultados, la muestra tomada (N=30) limita generalización de datos, al no ser representativa de la población objeto de estudio.

En segundo lugar, destacar que el contexto en el que se ha planteado, esto es, en ámbitos privados concernientes a servicios psicopedagógicos, restringe la fiabilidad externa de los resultados. Se trata de un ámbito extracurricular, que deja fuera del proceso y conocimiento de los menores que no acuden a algún servicio pedagógico. En un principio, se pensó que éstos también participasen en el estudio, pero los centros educativos presentan mayores problemáticas a la hora de abordar aspectos que no pertenezcan al ámbito académico y no estén contemplados en el currículo escolar. Tan sólo fuera de éste se accedió a algunos padres, por lo que se hacía dificultoso obtener la mitad de la muestra de este contexto.



Por otra parte, los instrumentos empleados para llevar a cabo la evaluación, administrarlos en una sola sesión en conjunto ha sido tedioso, por lo que el cansancio puede influir en los resultados, afectando a la fiabilidad y validez internas. Convendría, para futuras líneas de investigación, evaluar con otros diferentes, administrar los instrumentos en varias sesiones, o, en su defecto, adaptarlos.

Además, la recogida de datos sobre las calificaciones y las entrevistas, carecen de corroboración de veracidad en relación al centro escolar, ya que no se han podido contrastar. La fiabilidad queda así sujeta a la palabra del menor y de los padres de éstos.

Por último, el análisis de la muestra, al ser descriptivo correlacional, también limita los resultados a comprobación dicótica de si existe relación o no está presente. Un diseño experimental de este estudio, generaría unos resultados más completos.

#### **6.4. Prospectiva**

Como futuras líneas de investigación, por una parte, se plantea la realización de este estudio de un modo más amplio, incluyendo las variables de motivación y de inteligencias múltiples. Estos dos factores se hacen muy importantes a la hora de desarrollar el aprendizaje. El primero de ellos, la motivación, se hace necesaria a la hora de aprender, puesto que el sistema límbico guarda una estrecha relación con el proceso de aprendizaje (Cuesta, 2009). Las emociones se encuentran muy ligadas a la formación de conocimientos en la memoria. Y, el segundo de ellos, las inteligencias múltiples, en los últimos años, se están abriendo caminos en relación al aprendizaje individual que se hace necesario tener en cuenta dentro del ámbito de la neurodidáctica.

Por otra, se consideran otros factores a tener en cuenta para futuras investigaciones, como son el programa educativo, el centro escolar y el clima de clase, y, las características familiares del menor, ya que todo ello se relaciona de una manera indirecta con el aprendizaje.

Por último, se propone seguir realizando investigaciones en relación a estos aspectos, ya que existe un número escaso de estudios dedicados al análisis o la propuesta de entrenamiento específico de las habilidades. Cuando se habla de mejorar o entrenar capacidades cognitivas, la mayoría de los estudios, se centran en poblaciones muy específicas que padecen algún déficit trastorno, como puede ser la población adulta con Alzheimer o en niños/as con un trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDAH), entre otras (Alsina y Sáiz, 2004b).

De este modo, las investigaciones escasas hasta el momento sobre estos ámbitos, en pleno auge de la Neuroeducación, es lo que faculta la imperiosa necesidad de estudiar cómo potenciar estos factores en relación al aprendizaje.

## 7. Bibliografía

### Referencias Bibliográficas

- Alsina, A. & Sáiz, D. (2004a). El papel de la memoria de trabajo en el cálculo mental un cuarto de siglo después de Hitch. *Infancia y Aprendizaje*, 27(1), 15-25.
- Alsina, Á., & Sáiz, D. (2004b). ¿Es posible entrenar la memoria de trabajo?: un programa para niños de 7-8 años. *Infancia y aprendizaje*, 27(3), 275-287.
- Álvarez, M. & Fernández, R. (2002). *CHTE, Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio*. Madrid: Tea Ediciones.
- Arteaga, G. & Pimienta, H. (2006). Memoria operativa y circuitos corticales. *Revista de la Facultad de Medicina*, 54(4), 248-268.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation*, 2, 89-195.
- Baddeley, A. D. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: McGrawHill.
- Baddeley, A. D., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. (2010). *Memoria*. Madrid: Alianza.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- Beaumont, J. G. (2008). *Introduction to neuropsychology*. New York: Guilford Press.
- Belaunde, I. (1994). Hábitos de estudio. *Revista de la Facultad de Psicología de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón*, 2(2), 15-18.
- Beltrán, J. A. (1996). Estrategias de aprendizaje. En Beltrán, J. & Genovard, J. (Eds.), *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J. A. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de educación*, 332, 55-73.
- Beltrán, J. A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Benedet, M. J. (2002). *Neuropsicología cognitiva: aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Beteta, M. C. (2008). Relación entre la autoeficacia y el rendimiento escolar y los hábitos de estudio en alumnos de secundaria. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 59-99.
- Blakemore, S. & Frith, U. (2005). The learning brain: Lessons for education: a précis. *Developmental Science*, 8(6), 459-471.

- Blakemore, S. J. & Frith, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Broadbent, D. E. (1983): *Percepción y comunicación*. Madrid: Debate.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación. Revista Digital*, 143, 1-14.
- Chun, M. M. & Turk-Browne, N. B. (2007). Interactions between attention and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 17, 177-184.
- Cuesta, J. (2009). Neurodidáctica y Estimulación del Potencial Innovador para la Competitividad en el Tercer Milenio. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 3, 28-35.
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes: La razón de las emociones*. Barcelona: Grijalbo.
- Damasio, A. (2008). *Descarte's error: Emotion, reason and the human brain*. Random House Ebooks.
- De la Barrera, M. L., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10(4), 1-10.
- Eriksen, C. W. (1990). Attentional search of the visual field. *Visual search*, 3-19.
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C. & Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de neurología*, 25(148).
- Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*. 40(S1).
- Forés, A., & Ligioiz, M. (2009). *Descubrir la neurodidáctica: Aprender desde, en y para la vida*. Barcelona: Editorial UOC.
- Friedrich, G., & Preiss, G. (2003). Neurodidáctica. *Mente y cerebro*, 4, 39-45.
- Gamo, J.R. (2012). La neuropsicología aplicada a las ciencias de la educación: Una propuesta que tiene como objetivo acercar al diálogo pedagogía/didáctica, el conocimiento de las neurociencias y la incorporación de las tecnologías como herramientas didácticas válidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En Navarro, J., Fernández, M.T., Soto, F.J. & Tortosa F. (Coords.) (2012). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado de: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/jrgamo.pdf>
- García, V. (1988). *Práctica de la educación personalizada*. Madrid: Rialp.
- García-Ogueta, M. (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista de Neurología*, 32, 463-467.

- García-Orza, J., Madrazo-Lazcano, M., & Viñals-Álvarez, F. (2002). Alteraciones del procesamiento de la escritura: la disgrafía superficial. *Revista española de neuropsicología*, 4(4), 283-300.
- García Ros, R., Clemente, A. & Pérez Delgado, E. (1992). Evolución y desarrollo de las estrategias de aprendizaje en Psicología de la Educación. Un estudio a través del "Psychological Literature". *Revista de Historia de la Psicología*, 13, 1-17.
- Gathercole, S. E. & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 177-194
- González-Castro, P., Álvarez, L., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Roces, C., & González-Pumariega, S. (1999). Atención y activación. *Aula abierta*, 73, 21-38.
- Jensen, E. (2003). *Cerebro y aprendizaje. Competencia e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Katz.
- Kinsbourne, M. & Bernaldo de Quirós, G. (1994). *Bases neurológicas de los trastornos de atención, emoción y conducta*. En Fejerman, N., Arroyo, H. A., Massaro, M. E. & Ruggieri, V. L. (Eds), *Autismo Infantil Y Otros Trastornos Del Desarrollo* (pp. 133-148). Buenos Aires: Paidós.
- Klingberg, T., Forssberg, H. & Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(6), 781-791.
- Laroche, S. (1999). Los mecanismos de la memoria. *Investigación y Ciencia. Inteligencia Viva*, 17, 42-49.
- León, B. (2009). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 17-26.
- Londoño, L. P. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Pensando Psicología*, 5, 91, 100.
- Lopera, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8, 1, 59-76.
- Lozano, L., González-Pienda, J. A., Núñez, J.C, Lozano, L. M. & Álvarez, L. (2001). Estrategias de aprendizaje, género y rendimiento académico. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 7(5), 1138-1663.
- Luria, A. R. (1974.) *El cerebro en acción*. Barcelona: Martinez-Rocca.
- Luria, A. R. (1984). *Atención y memoria*. Barcelona: Kairos.
- Marina, J. A. (2011). La educación del cerebro. *Pediatría Integral*, 15(5), 473-477.

- Martín, E., León, B., & Vicente, F. (2007). Mejora de las aptitudes musicales mediante una intervención en atención auditiva e interior. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 14, 95-106.
- Maureira, F. (2010). Neurociencia y educación. *Exemplum*, 3: 267-274.
- Monereo, C. (Coord.) (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Grao.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1997). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Grao.
- Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1987). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.
- Nordell, S. E. (2009). Learning How to Learn: A Model for Teaching Students Learning Strategies. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 35(1), 35-42.
- Padilla, R. A. (2005). La comprensión del cerebro: Hacia una nueva ciencia del aprendizaje. *Perfiles educativos*, 27(109-110), 224-227.
- Pérez-González, F., García-Ros, R., & González, I. T. (2003). Estilos de aprendizaje y habilidades de gestión del tiempo académico en educación secundaria. *Revista Portuguesa de Educação*, 16(1), 59-74.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill.
- Pozo, J.I. & Postigo, J. (2000). *Los procedimientos como contenidos escolares. Uso estratégico de la información*. Barcelona: Edebé.
- Rodríguez Fernández, R. (2010). "Cambios en la memoria de trabajo asociados al proceso de envejecimiento". Tesis doctoral: *Psicología básica II* (Procesos cognitivos). Universidad complutense de Madrid: Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/10634/1/T31915.pdf>
- Román, J. M. (2004). Procedimiento de aprendizaje autorregulado para universitarios: La estrategia de lectura significativa de textos. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2(3), 113-132.
- Román, J. M. & Gallego, S. (1994). *ACRA: Escalas de Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: TEA Ediciones.
- Román, J. M., & Gallego, S. (2001). *Escalas de Estrategias de Aprendizaje. Manual ACRA*. Madrid: TEA Ediciones.
- Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1993). Atención y control: modelos y problemas para una integración teórica. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 46(2), 125-137.

- Salas, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios Pedagógicos*, 29, 155-171.
- San Feliú, M. C. (1993). El concepto de memoria primaria: desde William James hasta nuestros días. *Revista de Historia de la Psicología*, 14(3), 407-416.
- Sohlberg, M. & Mateer, C. (2001). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach: Introduction to cognitive rehabilitation*. Nueva York: The Guilfords Press.
- Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Raven Press.
- Tejedor-Tejedor, F. J., González-González, S. G. & García-Señorán, M. (2008). Estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(1), 123-132.
- Thurstone, L.L. & Yela, M. (2012). *CARAS-R. Test de Percepción de Diferencias-Revisado*. Madrid: Tea Ediciones.
- Tirapu-Ustárriz, J., & Luna-Lario, P. (2008). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas. Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera Editores.
- Torres, T., & Eliana, L. (2011). *Hábitos de estudio y autoeficacia percibida en estudiantes universitarios, con y sin riesgo académico*. (Tesis de maestría, Universidad de Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/650>
- Valle, A., González, R., Cuevas, L. M., & Fernández, A. M. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 6, 53-68.
- Wechsler, D. (2005). Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV). Madrid: Tea Ediciones.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. *Handbook of research on teaching*, 3, 315-327.

### **Otras fuentes consultadas**

- Caballero, R. (2010). Las técnicas de estudio como herramientas en el proceso de aprendizaje. *Revista digital enfoques educativos*, 59, 21-32.
- López, B. G., & Remesal, A. F. (2000). *Estrategias de aprendizaje: un programa de intervención para ESO y EPA* (Vol. 148). Madrid: Ministerio de Educación.
- Luque, D. J., & Romero, J. F. (2002). *Trastornos del desarrollo y adaptación curricular*. Málaga: Aljibe.
- Martínez Rodríguez, T., García Fernández, E., Rodríguez Álvarez, M. E., Rascón García, M., & Rodríguez Rodríguez, P. (2002). *Estimulación cognitiva: Guía y material para la intervención*. Oviedo: Consejería de Asuntos Sociales.

## ***Anexos***

---



## **ANEXO 1: Justificante de la directora del Máster de Neuropsicología y Educación**



Facultad de Educación

**Pilar Martín Lobo, Directora Académica del Máster en Neuropsicología y Educación**

### **Certifica**

Que Dña. Laura Martín Coarasa, con DNI 44597013-J es alumna del Máster en Neuropsicología y Educación de la Universidad Internacional de La Rioja, y firma el presente documento de cara a los cuestionarios y pruebas que tenga que realizar para llevar a cabo su Trabajo Fin de Máster.

En Logroño, 29 de septiembre de 2014

**Pilar Martín Lobo**

**Directora Académica del Máster en Neuropsicología y Educación**



## ANEXO 2: Información para padres y consentimiento firmado

Facultad de Educación

UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DE LA RIOJA **unir**

### INFORMACIÓN PARA PADRES: PETICIÓN DE COLABORACIÓN Y CONSENTIMIENTO

Buenos días,

Mi nombre es Laura Martín Coarasa. Soy alumna del Máster en Neuropsicología y Educación de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) y me dirijo a ustedes para informarles de que se está llevando a cabo una pequeña investigación para la realización de un Trabajo Fin de Máster (TFM), y para ello se hace necesaria la colaboración de alumnos entre 13 y 14 años que presenten un bajo rendimiento a la hora de abordar las asignaturas de letras (como son Lengua y literatura o Ciencias Sociales).

Se trata de un breve estudio sobre los factores que se encuentran en relación con el aprendizaje: la memoria, la atención, los hábitos y técnicas de estudio, y, las estrategias de aprendizaje. El título del trabajo es: Predictores para un aprendizaje eficiente de las letras: Una perspectiva desde la Neurodidáctica. Para ello, se pasaran unos cuestionarios, totalmente anónimos, en los que sólo constará la edad y sexo de los menores, siendo éstos confidenciales. En los resultados del estudio sólo aparecerán los porcentajes medios de la muestra de alumnos.

Los cuestionarios son estandarizados y no conllevan la aparición de ningún tipo de información personal más allá que la que hace referencia a la forma de aprender las materias escolares. Sus nombres son: ACRA, CHTE, WISC-IV y CARAS-R.

El propósito de esta petición es poder llevar a cabo la realización del TFM, así como para apoyar una propuesta de intervención desde la Neurodidáctica y así favorecer el rendimiento de los estudiantes.

Estos cuestionarios pueden verse en todo momento, y usted puede decidir si su hijo/a participa o no, sin ningún compromiso.

Los resultados, si se desea, también pueden ser mostrados y facilitar a su hijo/a el programa de intervención para llevarlo a cabo, de forma extraordinaria.

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

Atentamente,

Laura Martín Coarasa, alumna del Máster en Neuropsicología y Educación.

  
DNI: 44597013-J

Yo....., he leído la información, estoy de acuerdo con ello y doy mi consentimiento para que mi hijo/a participe y colabore con dicho fin:

Firma del Padre/Madre

### **ANEXO 3: Compromiso de confidencialidad de datos**

Facultad de Educación

UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DE LA RIOJA **unir**

Dña. Laura Martín Coarasa, con DNI 44597013-J, alumna del Máster en Neuropsicología y Educación de la Universidad Internacional de La Rioja, firma el presente documento en el que se compromete a mantener la privacidad de los datos personales del alumnado. Los cuestionarios y pruebas para llevar a cabo el Trabajo Fin de Máster, son totalmente anónimos, no apareciendo reflejados el nombre y apellidos de los menores de edad.

En Málaga, a 29 de Septiembre de 2014



Laura Martín Coarasa

Alumna del Máster en Neuropsicología y Educación

## **ANEXO 4: Programa Aprendizaje eficiente con neurodidáctica:**

### **Descripción resumen y planificación**

<b>OBJETIVOS</b>	<p>–Desarrollar, potenciar y estimular los factores cognitivos (atención y memoria) y los factores procedimentales (estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio) para un aprendizaje eficiente de letras (en asignaturas como Lengua y literatura y Ciencias Sociales).</p> <p>–Optimar el conocimiento individual de cada alumno/a acerca de sus capacidades, potencialidades cerebrales en relación al aprendizaje.</p> <p>–Facultar el aprendizaje autónomo, estructurado y eficiente de letras.</p>
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<p>–Será dirigido a adolescentes de entre 12 y 14 años de edad, con problemática en las áreas de letras (Lengua y Literatura y Sociales)</p> <p>–Las actividades serán llevadas a cabo por un experto en un ámbito extracurricular (donde acuden los menores para el servicio de psicopedagogía) o en el ámbito curricular.</p> <p>–No se dispone de horario específico (en referencia a día y horas), ya que será el experto el que determine su desarrollo en base a las necesidades.</p> <p>– Se desarrolla en 40 sesiones, durante un año académico.</p>
<b>DESARROLLO DEL PROGRAMA</b>	<p>–La duración de las sesiones es de 45 minutos aproximadamente.</p> <p>–Las actividades serán llevadas a cabo en tres bloques, con evaluaciones y reuniones informativas entre estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación inicial y detección de necesidades</li> <li>• Bloque I: ¿Cómo aprendemos? El funcionamiento del cerebro y sus habilidades (5 sesiones)</li> <li>• Bloque II: Entrenamiento de las habilidades cognitivas y ejercitación de los factores procedimentales (12 sesiones)</li> <li>• Evaluación intermedia de seguimiento</li> <li>• Bloque III: Potenciación de las habilidades cognitivas y desarrollo de las estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio (15 sesiones)</li> <li>• Evaluación final</li> </ul> <p>–Se llevará a cabo una evaluación inicial, una intermedia y una final.</p> <p>–El seguimiento se va apuntando en una hoja de registros para cada menor.</p>
<b>TÉCNICAS Y ACTIVIDADES</b>	<p>–Se emplean como técnicas el modelado, el moldeado, la discusión guiada, el Feedback, el reforzamiento, diferentes modalidades sensoriales y la motivación.</p> <p>–Las actividades serán elaboradas simulando un taller, y abarcan los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la MT: Ejercicios de búsqueda de elementos, resistencia a las interferencias, repetición de series alternas, laberintos, ordenación de elementos, encontrar parejas, etc.</li> <li>• Para la Atención: Ejercicios de percepción, diferencias, semejanzas, distinción de colores, inhibición de estímulos, etc.</li> <li>• Para las estrategias de aprendizaje: estrategias de apoyo, recuperación, codificación, metacognición, comprensión, etc.</li> <li>• Para los hábitos de estudio: hábitos y actividades de planificación antes, durante y tras el estudio.</li> </ul>

## **ANEXO 5: Programa Aprendizaje eficiente con neurodidáctica: Guía y actividades**

### ***Bloque I: ¿Cómo aprendemos? El funcionamiento del cerebro y sus habilidades***

En este bloque, se explicarán durante cinco sesiones cómo funciona el cerebro y qué habilidades tiene en relación al aprendizaje. Estas explicaciones, serán adaptadas por el experto teniendo en cuenta que son adolescentes, y se emplearán gráficos, dibujos, esquemas, diagramas, etc. para facilitar la comprensión.

El material para las sesiones será elaborado por el experto que abordará los contenidos del curso, en base a lo propuesto en cada sesión.

Se trata de concienciar y acercar la disciplina de la neurodidáctica al ámbito escolar y familiar. Por una parte, para ayudar al menor a conocerse a sí mismo y sus habilidades y dificultades en y para el estudio, para que pueda mejorar su proceso de aprendizaje. Por otra, para favorecer que los padres también sean conscientes del proceso de aprendizaje de sus hijos/as, y ayudar a establecer así todas las mejoras que sean pertinentes también en el hogar.

#### **1º SESIÓN:**

En la primera sesión, se explicará el cerebro en general comparándolo a un ordenador, para que el menor pueda entender de un modo más sencillo y práctico los conocimientos. Se abordarán los conceptos básicos para entenderlo, esto es, sus partes, hemisferios, qué funciones básicas hace cada uno, qué es la neuroplasticidad, cómo se produce la sinapsis, qué ocurre desde que entra la información por los sentidos hasta que se procesa, etc.

Tras ello, se introducirán los conceptos de memoria, atención, estrategias de aprendizaje y hábitos (en relación a la planificación), para que el adolescente conozca todo el proceso.

Se dará un folleto informativo a los padres con la información relevante, para que en casa también conozcan los procesos que se llevan a cabo y qué pueden realizar para ayudar.

#### **2º SESIÓN:**

En esta segunda sesión, se abordarán los conceptos clave sobre la MT. Para ello, el experto habrá de explicar brevemente que existen diferentes tipos de memoria, y poner ejemplos cotidianos donde los menores sepan identificarlas. Tras ello, se detendrá en el contenido de la MT, explicando sus tres componentes, en referencia a que cuando se lleva a cabo una actividad, el cerebro la procesa por partes. Una parte procesa la información visual–espacial, otra las letras y números y otra dirige todo ese proceso para que no haya fallos.

Se hará una dinámica en la que el menor busque ejemplos de tareas en las que se vea

fácilmente cómo sucede, la escriba y divida los conceptos en ese contenido.

### **3º SESIÓN:**

La tercera sesión, trata de explicar las estrategias de aprendizaje. El experto, explicará al menor que para aprender una información, existen diversos tipos de estrategias más allá del resumen y el esquema, ampliamente conocidos. Así, explicará de modo simple que el cerebro necesita introducir la información estructurada, como un sistema con peldaños, para que sea más fácil de categorizar, recordar, etc. Se abordará la conceptualización de aprendizaje significativo. Y, se explicará cómo las estrategias de adquisición, codificación, elaboración, metacognición, apoyo, recuperación, etc. son importantes para el aprendizaje.

Tras las explicaciones, se realizarán preguntas al menor, y en todo momento se le hará partícipe. Deberá elaborar un dibujo o esquema de todas ellas, y comentar aquellos aspectos en los que tenga dudas.

### **4º SESIÓN:**

La cuarta sesión, va destinada a los hábitos y técnicas de estudio que se hacen necesarios para un aprendizaje eficiente. Aquí, se abordarán los aspectos que son necesarios a la hora de llevar a cabo la sesión de estudio, de planificar exámenes, de usar las estrategias y técnicas anteriormente comentadas, etc.

Es importante la participación de los padres en esta sesión, ya que serán los encargados de supervisar las tareas del menor en casa. Tras la explicación de la importancia de las técnicas para adquirir de forma más estructurada el aprendizaje y su importancia en relación al cerebro, se procederá a realizar una dinámica en la que se propongan soluciones a llevar a cabo antes, durante y tras el estudio para que sea eficaz.

### **5º SESIÓN:**

En esta última sesión de bloque, se repasarán todos los contenidos y se volverá a hacer hincapié en la importancia de su aplicación para el aprendizaje. Se procederá también a responder todas las dudas que hayan quedado en el aire. Además, se introducirán los siguientes bloques para que el menor sepa qué es lo que está por llegar.

Tras las sesiones, y la reunión con los padres para informarles acerca de todos los aspectos concernientes a sus hijos, se llevará a cabo un repaso de los aspectos que los menores pretendan cambiar de sí mismos, para llevar en todo momento el proceso acompañado del autoconcepto y del proceso de cambio.

Se expondrán frases como: “Me gustaría ser diferente a como soy.....”, “Cambiaría sobre mí ciertas cosas...”, “Si me propongo algo en el estudio, sé que lo voy a conseguir...”, etc. para que el

menor, en base a todos estos aspectos, pueda establecer un autoconcepto de sí mismo, diferenciando el yo real del yo ideal. Esto podrá llevarse a cabo con ayuda del experto por medio de frases y preguntas. En el caso de que no fuera posible, puede realizarse a través de algún cuestionario estandarizado de autoconcepto.

## ***Bloque II: Entrenamiento de las habilidades cognitivas y ejercitación de los factores procedimentales***

Una vez que los menores han conocido cómo funciona su cerebro en relación a las áreas que van a ser trabajadas, se trata ahora de que el experto ponga en práctica estrategias y métodos que guíen su potenciación. Esto es, que los menores entrenen las habilidades cognitivas y ejerciten los procesos a llevar a cabo para adquirir, codificar, apoyar, procesar y recuperar una información, además de los hábitos que son adecuados a la hora de abordar las tareas escolares, los exámenes, las sesiones de estudio, etc. Ahora es el momento de enseñarles qué deben hacer para mantenerlo saludable y conseguir con menor esfuerzo, un mayor rendimiento.

En este bloque, se llevarán a cabo actividades y acciones durante 10–15 minutos cada taller, para hacer la sesión más amena. La sesión durará unos 45 minutos aproximadamente. La combinación de las actividades y acciones de los talleres puede realizarse al gusto o como se estime pertinente para cada niño/a, ya que el experto contará con estas ideas y recursos.

Para las actividades, el experto deberá elaborar el material en referencia a las instrucciones de cada actividad. No se precisará ningún material con costes, ya que siempre podrán utilizarse fichas visuales, diapositivas, etc. hechas a mano, o las ya elaboradas por algún autor que se encuentren en el mercado para trabajar dichas variables. Al ser psicopedagogos, psicólogos escolares o neuropsicólogos, pueden disponer sin dificultad de tales recursos.

Todas las actividades que se presentan a continuación, son para edades comprendidas entre los 12 y 16 años de edad.

### **❖ TALLER DE ACTIVIDADES PARA ENTRENAR LA MT Y ATENCIÓN:**

Las estrategias que se ponen en marcha en esta parte son la motivación, diferentes modalidades sensoriales, reforzamiento y feedback. El objetivo es desarrollar la memoria de trabajo y la atención en su totalidad. Las actividades pueden ser las siguientes:

#### **1. Montón de imágenes: ¿Cuál es cuál?**

*Objetivo:* Desarrollar MT, atención selectiva y espacialidad.



*Material:* Fichas de imágenes para discriminación.

*Descripción:* La tarea consiste en que el menor discrimine en un conjunto de imágenes, la imagen modelo y reconozca esa forma (puede presentarse en formato papel o en el ordenador mediante una presentación de PowerPoint). A la vez que las discrimine, deberá ir denominando oralmente y señalándolas.

## **2. Imágenes intrusas**

*Objetivo:* Desarrollar MT, la atención selectiva y espacialidad.

*Material:* Fichas de imágenes por categorías (con intrusas)

*Descripción:* La tarea consiste en que el menor identifique una imagen que no pertenezca a la categoría de imágenes presentada, esto es, la que no tenga nada en común. A la vez que las identifique deberá explicar qué tiene en común y qué diferente.

## **3. ¿Qué falta?**

*Objetivo:* Desarrollar la atención selectiva y la MT.

*Material:* Fichas de imágenes incompletas.

*Descripción:* La tarea consiste en que el menor se fije en la figura y distinga el elemento que falta.

## **4. Características similares: ¿Dónde?**

*Objetivo:* Desarrollar la MT y la atención sostenida, focalizada y selectiva.

*Material:* Fichas de imágenes en pareja.

*Descripción:* La tarea consiste en decir verbalmente las semejanzas que se encuentren entre series de parejas de dibujos.

## **5. Diferencias escondidas**

*Objetivo:* Desarrollar la MT y la atención sostenida, focalizada y selectiva.

*Material:* Fichas de imágenes en pareja.

*Descripción:* La tarea consiste en decir verbalmente las diferencias existentes en series de parejas de dibujos.

## **6. ¿Cuál se repite?**

*Objetivo:* Desarrollar la atención selectiva y focalizada y la MT.

*Material:* Fichas de conjunto de imágenes.

*Descripción:* El menor deberá encontrar en la ficha presentada (recordando que puede ser en formato papel o en versión PowerPoint) la imagen que se encuentre repetida y la que no lo esté, en un conjunto de imágenes.

## **7. Lista de atributos**

*Objetivo:* Desarrollar la atención y la MT.

*Material:* Folios y bolígrafos.

*Descripción:* La tarea consiste en agrupar elementos de forma oral y escrita (a la vez) una

serie de elementos según una característica en común (como puede ser color, tamaño, forma, etc.)

## **8. ¡A la orden!**

*Objetivo:* Desarrollar la MT y funciones ejecutivas.

*Material:* Lista de acciones

*Descripción:* La tarea consiste en llevar a cabo una serie de órdenes a la vez, leyendo la lista y reteniéndola en la memoria mientras se van ejecutando.

## **9. Desordenados**

*Objetivo:* Desarrollar las funciones ejecutivas y MT.

*Material:* Objetos, imágenes, letras, etc.

*Descripción:* Consiste en que el adolescente elementos según un orden indicado (por ejemplo, los objetos con una característica a la derecha, los de otra a la izquierda, etc). Posteriormente, los elementos serán ordenados de forma lógica sin pistas del experto.

## **10. Parejas**

*Objetivo:* Desarrollar la MT.

*Material:* Tarjetas con imágenes y letras.

*Descripción:* Consiste en colocar boca abajo las tarjetas de imágenes y letras, e ir levantando de dos en dos hasta encontrar la pareja. El menor deberá recordar espacialmente dónde están las que va levantado y cómo era la imagen.

## **11. Stroop**

*Objetivo:* Desarrollar la MT y la atención selectiva

*Material:* Palabras que expresen un color y estén rellenas de colores diferentes.

*Descripción:* Consiste en que el menor diga el color que expresa la palabra y el color del que está relleno. Después, se realizará de forma inversa. También puede realizarse una tercera variante presentado varias palabras a la vez y que el menor tenga que contar cuántas palabras aparecen expresando un color, evitando decir el color del que está relleno la palabra (y viceversa).

## **12. Interferencias**

*Objetivo:* Desarrollar la MT.

*Material:* Ninguno.

*Descripción:* Consiste en expresar verbalmente al menor una palabra, un gesto o alguna acción, que debe asociar con una respuesta. Cada vez que se lleve a cabo, el deberá recordar qué respuesta tiene que emitir (por ejemplo, con la palabra casa, dar un golpe, con el sonido pi, dar una palmada, etc.). Se irá incrementando la dificultad.

## **13. Haciendo un poco de memoria**

*Objetivo:* Desarrollar la atención sostenida y la MT.



*Material:* Tarjetas de colores e historias breves.

*Descripción:* Consiste en verbalizar al menor una historia breve, mientras se le da unas tarjetas de colores para que las ordene. Tras ello, el menor deberá recordar los datos principales de la historia que le han contado. Se le irá guiando con preguntas, si fuera necesario.

#### **14. Siluetas**

*Objetivo:* Desarrollar la atención.

*Material:* Fichas con siluetas de objetos en color negro.

*Descripción:* La tarea se desarrolla presentando al menor una ficha con una silueta negra modelo, y un conjunto de siluetas debajo. Se deberán identificar las siluetas que sean igual que el modelo. Tendrá que tener en cuenta la espacialidad y la orientación para observar las semejanzas y diferencias, ya que aparece entero en negro.

#### **15. Laberintos secretos**

*Objetivo:* Desarrollar la atención sostenida, la MT y la espacialidad.

*Material:* Papel cuadriculado.

*Descripción:* Consiste en presentar al menor un papel cuadriculado y verbalmente se le darán una serie de instrucciones, para que éste las realice sobre el papel (por ejemplo, dos arriba y tres abajo, menos cuatro a la derecha, etc.). Deberá recordarlas de manera correcta para descubrir el laberinto oculto.

#### **16. Piezas musicales**

*Objetivo:* Desarrollar la atención y la memoria.

*Material:* Fragmentos de canciones.

*Descripción:* Se presentaran fragmentos de música con una duración aproximadamente de 15 segundos. Tras ello, se procederá a poner de nuevo los sonidos, esta vez mezclados con otros que no se habían reproducido. La tarea consiste en que el menor indique en esta segunda parte, cuáles se habían reproducido y cuáles no.

#### **17. Inversión repetida**

*Objetivo:* Desarrollar la MT.

*Material:* Ninguno.

*Descripción:* Se le verbalizarán al menor una serie de números y tendrá que repetirlos de forma inversa. También se llevará a cabo con letras y palabras, para evitar que sea monótono.

#### **18. Descifra el mensaje**

*Objetivo:* Desarrollar la MT y la atención.

*Material:* Símbolos y letras.

*Descripción:* Se presentan al menor una serie de símbolos, cada uno de los cuales está

asociado a una letra. La tarea consiste en ir codificando cada símbolo con su letra para descifrar el mensaje escondido.

### **19. Ritmos y palabras**

*Objetivo:* Desarrollar la MT.

*Material:* Fragmentos de canciones y hojas con palabras.

*Descripción:* La tarea consiste en intentar llevar a cabo un ritmo asociado a una palabra mientras se sigue con el pie el ritmo de la música. Por ejemplo, Estaba (palmada) una (chasquido) mujer (palmada palmada) bailando (chasquido chasquido) mientras siguen el ritmo de la música con los pies.

### **20. Conjuntos de figuras**

*Objetivo:* Desarrollar la atención y la MT.

*Material:* Conjuntos de figuras geométricas con diferente forma, tamaño, orientación y color.

*Descripción:* La tarea consiste en presentar fichas con figuras geométricas dispuestas por todo el folio, donde el menor tenga que identificar las que se le pidan según unos criterios verbalizados. Por ejemplo, busca todos los cuadrados pequeños de color rojo que estén inclinados hacia la derecha.

### **21. ¿Qué suena?**

*Objetivo:* Desarrollar la atención.

*Material:* objetos que hagan ruido, piezas de música, etc. y un pañuelo para tapar los ojos.

*Descripción:* La tarea consiste en que el menor, con los ojos tapados, trate de identificar qué es lo que está sonando, de dónde proviene el sonido y con qué intensidad, de modo que tendrá que prestar atención y discriminarlos. Primero se hará con un solo ruido/sonido y luego con varios de estos a la vez.

En la reunión con los padres, para casa podrán desarrollar tareas como el quién es quién, búsqueda de diferencias, sopas de letras, laberintos, etc. Además de actividades como las desarrolladas en los ejemplos. Los padres deberán contribuir dando instrucciones al menor sobre acciones a desarrollar diariamente en casa.

### **❖ TALLER PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE:**

Las estrategias que se ponen en marcha en esta parte son la discusión guiada, diferentes formas sensoriales para la información, la motivación, el reforzamiento y el feedback. El objetivo es reforzar la red neuronal para la información y aprender significativamente, por lo que se aprenderán a aplicar diversas estrategias para abordar la información, ayudar a la atención, la concentración, la memoria, etc.

En primer lugar, el experto preguntará al menor qué es lo que más le gusta, y acorde a eso, seleccionará textos impresos, audios, textos en el ordenador, vídeos, etc. que traten sobre esa temática (favoreciendo así la motivación). Sobre ese material, se trabajaran en las diferentes sesiones las siguientes técnicas, con ayuda del experto que guiará y ayudará al menor en todo el proceso (el material será distinto cada sesión, para evitar así sesgos):

*Para la adquisición de la información (estrategias atencionales y de repetición):*

1. **Exploración:** El menor tendrá que observar la información que se le presenta y hacerse preguntas acerca de lo que puede querer decirle. Para ello, deberá leer los títulos, epígrafes, leer superficialmente y buscar aquellas palabras que no entienda. Se trata de que sea capaz de activar los conocimientos previos sobre ese tema y poner atención.
2. **Subrayado lineal e idiosincrático:** En el material presentado, se ayudará al menor a que destaque aquella información que considere importante y relevante. Para este proceso se le ayudará a que se haga preguntas que le faciliten el discernimiento. Primero pondrá una línea debajo del texto en la información relevante y posteriormente, para la más importante, lo destacará por medio de signos, colores o formas (propios). Se trata de una fase mental. Deberá poner en práctica sus habilidades atencionales y memorísticas.
3. **Epigrafiado:** Se ayudará al menor a que consiga distinguir las partes importantes mediante anotaciones al margen de los párrafos o poniendo un título a lo que quiere decir esa información. Es una fase manual. La atención selectiva juega un papel importante.
4. **Repaso mental, en voz alta y reiterado:** Por último, una vez que mental y manualmente se ha manipulado la información para comprenderla, se explicará al menor que tiene que repasar la información (mentalmente o en voz alta) y de forma reiterada, ya que si no la información pasará al olvido con el tiempo. Se le ayudará a hacer el primer repaso a los 10 minutos, el segundo al día siguiente, el tercero a la semana y el cuarto a las dos semanas (todo ello teniendo en cuenta que los exámenes serán planificados con antelación). La memoria de trabajo ejerce aquí su gran labor.

*Para la codificación de la información (estrategias mnemotécnicas y de elaboración):*

1. **Mnemotecnia:** Con esta técnica, el menor podrá memorizar la información asociándola a datos que le resulten significativos. Por ejemplo, ante una lista de características, se le explicará al menor que deberá formar palabras que le susciten algo, para estudiar esa información. Se formará una frase para recordar la información de un párrafo, texto, etc.
2. **Acrónimos o acrósticos:** Esta técnica consiste en formar una palabra a través de la primera letra de una frase, lista, párrafo, etc. para posteriormente recordar en el orden

en el que iban las palabras a aprender (por ejemplo, Divertido, Original, Amable: DAO).

3. **Relaciones compartidas o de intracontenido:** En la primera modalidad, se trata de enseñar al adolescente a que incorpore el conocimiento nuevo al que ya poseía en su estructura mental. Para ello, se le ayudará a recordar si lo dio el año pasado, en otra asignatura o en alguna otra circunstancia. Se le preguntará qué sabe sobre el tema en cuestión, y a partir de ahí, se intentará realizar la asociación de informaciones. Así el aprendizaje será más significativo. En la segunda modalidad, se tratará de ayudar al menor a que encuentre sentido al contenido presentado, buscando y relacionando conceptos principales a los subordinados.
4. **Imágenes:** Esta técnica puede hacerse de dos formas. En la primera de ellas, el experto dará al menor una imagen sobre el contenido a tratar, y éste deberá redactar la información para recordarla. En la otra variante, será el menor el que realice una imagen (dibujo) a partir del texto. Esta última es la más usada.
5. **Analogías, comparaciones y metáforas:** Estas técnicas comparten una misma base, transformar el conocimiento a estudiar y acercarlo al entendimiento del menor de una forma más sencilla. Se trata de establecer relaciones entre el contenido real y la imaginación, de forma que se facilite su posterior recuerdo.
6. **Autopreguntas:** Con esta técnica, se ayudará al menor a que cuando esté leyendo un texto, realice mentalmente una serie de preguntas las cuales le van a permitir discernir la información relevante de la irrelevante.
7. **Agrupamientos:** Esta técnica servirá para que el menor aprenda a categorizar la información en base a unas características comunes. Se trata de seleccionar una categoría y extraer del texto toda aquella información que guarde relación con ello.

Para la síntesis de la información (estrategias de simplificación y organización):

1. **Paráfrasis:** Con esta técnica, el menor podrá elaborar la información realizando la explicación de ese contenido con sus palabras, para que sea más fácil de asimilar. Lo que diferencia a esta técnica del resumen, es que aquí se modifica su composición original.
2. **Resumen:** Se empleará tras la comprensión del texto. El menor deberá condensar el contenido de forma organizada. Así, se trata de sintetizar lo más importante teniendo en cuenta lo que previamente habíamos entendido, subrayado, autopreguntado, etc.
3. **Esquema:** Se ayudará al menor a elaborar la información de forma concreta, para que de una sola pasada, pueda verse/recordarse toda la información. Para ello, los contenidos se organizan gráficamente siguiendo un orden lógico, espacial y temporal, en el siguiente orden: conceptos principales preceden a los conceptos secundarios (aparecen subordinados). Tienen pocas palabras y ocupan poco espacio y la

información va de lo general a lo particular.

4. **Mapas conceptuales:** Esta técnica es muy parecida al esquema, también sirve para organizar y sintetizar el contenido de manera gráfica, pero aquí el menor sí utilizará la relación que existe entre los conceptos y una jerarquía determinada. Así el contenido quedará estructurado con relaciones expresadas mediante conectores claves asociados a cada nivel (por ejemplo círculo para lo principal, cuadro para lo secundario, flechas para influencia, etc.). Además será muy útil que utilice distintos colores.
5. **Cuadro sinóptico:** Esta técnica ayudará al menor a presentar la información esquemática pero de forma menos gráfica. Consiste en presentar a la izquierda el contenido general que se ha destacado como importante, y, abriendo una llave, colocar a su derecha el contenido específico y explicativo de ello.
6. **Secuencias o cronogramas:** Se trata de enseñar al menor a que elabore la información según una línea temporal o cronológica de los hechos a estudiar. Suele utilizarse mucho en Ciencias Sociales o Historia. Consiste en extraer los datos del texto y colocar, mediante guiones verticales sobre una línea horizontal, los diversos acontecimientos. De esta forma quedarán expuestos desde la izquierda, los que sucedieron primero, hasta llegar al final a la derecha, donde se presentan más actuales.
7. **Diagramas:** Aquí el menor aprenderá a desarrollar de forma gráfica y condensada el contenido. Se trata de un resumen gráfico y abstracto que utiliza distintos símbolos, y que los contenidos no presentan una jerarquía. Por ejemplo, el menor puede representar en medio el concepto y de ahí, sacar a su alrededor diversas explicaciones, definiciones, características, etc.
8. **Mapas mentales:** Se trata de enseñar al adolescente a elaborar la información que hay en su pensamiento (tras leer un texto) de forma gráfica. Para ello, se le ayudará a representar en el centro el concepto central, y a partir de ellos, ir generando diversas ramificaciones y palabras claves dispuestas según su estructura mental, para que le sea más fácil su posterior recuerdo.
9. **Telarañas:** Se trata de otro organizador gráfico más, que a diferencia de los anteriores, proporciona una estructura de las ideas esta vez en base a categorías. Se diferencia del mapa conceptual en que éste no presenta palabras enlace, y del mapa mental, en que en que las relaciones sí son jerárquicas aquí. Así, se ayudará al niño a que categorice la información y la presente en forma de telaraña, es decir, desde el centro hacia fuera, teniendo en cuenta desde lo principal hacia lo secundario.
10. **Cuadros comparativos:** Con esta técnica, el experto ayudará al menor a que sea capaz de extraer de un texto, aquellas características sobre conceptos que puedan ser comparadas. Es muy útil cuando se habla de dos o tres aspectos sobre teorías. Consiste

en colocar verticalmente, tantas columnas como conceptos quieran compararse, e ir escribiendo debajo de cada uno, lo que se extrae del texto.

Para el Apoyo al procesamiento (estrategias metacognitivas, afectivas, sociales y motivacionales):

1. **Autoconocimiento:** Con esta técnica, se ayudará al menor a descubrirse a sí mismo, para que conozca sus características como alumno/a que aprende. Así, el experto le ayudará a ver en qué asignaturas presenta una mayor dificultad y en cuales una mayor facilidad, además de qué estrategias y procesos le ayudan a desarrollar su aprendizaje de una forma más óptima.
2. **Regulación y evaluación:** Se trata de ayudar al menor a que reflexione acerca de su proceso de aprendizaje, y vaya evaluando qué debería modificar y por qué. Se le ayudará por medio de preguntas guiadas a descubrirlo.
3. **Autoinstrucciones, autocontrol y contradistractores:** Con estas técnicas, se ayuda al menor a que se diga a sí mismo las tareas que tiene que llevar a cabo, se regule en su proceso (ya que debe cumplirlas) y evitar así el distraerse. Para ello, deberá elaborar un plan de trabajo, supervisar las estrategias que utiliza y si las está cumpliendo y focalizar la atención en ese proceso, evitando prestar atención a los distractores.
4. **Motivación intrínseca–extrínseca:** En cuanto a la motivación intrínseca, se trata de hacer que el menor consiga establecer una motivación de logro, evitando el famoso “no puedo hacerlo” o “imposible de conseguir”. Se le hará ver que desarrollar adecuadamente su aprendizaje, tiene consecuencias muy positivas y que reportan bienestar. Como motivación extrínseca, deberá guiar el proceso de pensamiento a las calificaciones y otros reforzadores sociales placenteros, como elogios de familiares, amigos y profesores.

❖ **TALLER DE HÁBITOS Y TÉCNICAS DE ESTUDIO:**

En este taller, las técnicas que se pondrán en marcha serán la discusión guiada, el Feedback, diferentes formas sensoriales para la información y la motivación.

Esta parte consistirá en la realización de distintas actividades en referencia a los hábitos, planificación y horarios en el estudio. Las acciones a llevar a cabo son las siguientes:

Hábitos de estudio

A través de las siguientes actividades, se hará reflexionar al menor sobre sus factores procedimentales y como éstos perjudican su aprendizaje o lo favorecen.

1. **Lugar de estudio:** La actividad consiste en dibujos (o fotografías en su defecto) y anotaciones sobre los hábitos que son saludables a la hora de llevar a cabo el estudio. Para ello, el menor deberá dibujar (o fotografiar) su cuarto, en referencia al escritorio,

materiales, etc. de uso durante el estudio. En base al dibujo o foto del menor, tratará de crearse un lugar con una serie de características. Si no las presenta, el menor deberá anotar o dibujar qué es lo que debe modificarse. Tiene que tener las siguientes características:

- Que sea siempre el mismo (para favorecer que sea un hábito); debe ser tranquilo y silencioso (sin distracciones como personas, ruidos, teléfono al lado, ordenador encendido, ventana sin cortinas, etc.); estar bien iluminado, ventilado y una temperatura adecuada; y, tener un mobiliario adecuado (la silla debe tener respaldo y su altura debe ser proporcional a la mesa, y la mesa debe estar despejada permitiendo colocar el material necesario para llevar a cabo las tareas); debe estar limpio y ordenado; puede disponer de un tablón de corcho o pizarra que ayude a organizar fechas de exámenes, trabajos, etc.;

**2. Posición al estudiar:** Ahora se le pedirá al menor, que se dibuje a sí mismo/a en el lugar de estudio, y se pasarán a analizar las siguientes características:

- El libro debe estar colocado a unos 30 centímetros aproximadamente de los ojos (para no perjudicar la visión), la espalda bien apoyada en el respaldo y los pies apoyados en el suelo; el cuerpo debe estar relajado y descansado.

**3. Sesión de estudio por días:** A través del ordenador, en un procesador de textos (o sobre papel en su defecto) se realizará una dinámica donde el menor exponga cómo es su sesión de estudio cotidiana, desde que empieza hasta que finaliza. En base a eso, se le ayudará a modificarla y que conozca cómo debe ser. Para ello, el experto tendrá en cuenta las siguientes características:

- El estudio debe desarrollarse todo los días y siempre con el mismo horario; las sesiones de estudio deben ser siempre antes de las actividades extraescolares (fútbol, gimnasia, etc.); la sesión de estudio debe durar entre tres y cuatro horas, haciendo descansos de 10 minutos cada hora; las asignaturas, debe combinarlas poniendo las de nivel intermedio primero, las de nivel difícil después, y, las fáciles en último lugar; deberá tener en cuenta que las asignaturas que le requieran un mayor esfuerzo necesitan más tiempo de dedicación.

**4. Planificación de exámenes:** En esta actividad, el menor deberá elaborar una plantilla con los días de la semana, las horas (en horario de tarde) y las acciones a desarrollar. El objetivo es que aprenda a prever el tiempo y las consecuencias futuras de su esfuerzo y estudio. Con este formato listo, deberá elaborar una lista con las siguientes características a tener en cuenta para planificar el estudio de un examen:

- Tener en cuenta las características del examen a desarrollar, esto es, si es de desarrollo, tipo test, preguntas cortas, etc.; Tener en cuenta la dificultad de la materia,



es decir, si le resulta fácil o difícil; contemplar la cantidad de materia, o lo que es lo mismo, si se trata de mucho temario o poco; y, tener en cuenta los días de los que se dispone desde que se comunica la fecha hasta que se lleva a cabo el examen. El conjunto de todo ello le requerirá un mayor o menor tiempo, así como más o menos esfuerzo y dedicación.

- En base a eso, se le darán distintas fechas para que practique la conformación del horario. Para ello, deberá contar los días y tener en cuenta los aspectos anteriores, y, con esto, repartir en los días la cantidad de temario. (Por ejemplo, dos apartados por día, etc.)

Una vez realizadas las actividades, en ocasiones posteriores, irán enfocadas a simulacros, donde se le presentarán al menor una serie de casos y tendrá que corregir los hábitos, planificar exámenes, desarrollar un día de estudio, etc.

En última instancia, entre las sesiones, el experto sugerirá al menor que elabore a modo de blog o página web, el desarrollo de todas estas actividades y procesos, con las explicaciones y ejemplos llevados a cabo en las sesiones. Así, posteriormente, tendrá acceso a ellos y podrá utilizarlos cuando los necesite hasta que los adquiera y recuerde de forma completa.

### ***Bloque III: Potenciación de las habilidades cognitivas y desarrollo de las estrategias de aprendizaje y hábitos y técnicas de estudio***

Una vez que los menores ya son conscientes de su aprendizaje, se conocen a sí mismos y son capaces de captar, planificar y desarrollar los procedimientos, conviene dar paso a la realización y puesta en marcha del tercer bloque.

En este bloque, el experto llevará a cabo técnicas y estrategias similares a las empleadas en el bloque anterior, pero esta vez, aplicadas a los contenidos de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales. Esto es, se readaptará su metodología, al material escolar, además de añadir otras estrategias y métodos a llevar a cabo.

Se trata de enseñar a los estudiantes, que no deben estudiar para aprobar, sino para aprender. Tras los dos bloques anteriores, uno de conocimiento sobre sí mismo y cómo funciona y otro donde ha podido aprender a desarrollar sus capacidades, ahora llega el momento de ponerlo en práctica en su día a día en el estudio y las tareas escolares.

Durante el desarrollo de este bloque, las técnicas que se pondrán en marcha son el modelado, interiorización, discusión guiada, motivación y la enseñanza en contextos reales.

### ❖ **ACTIVIDADES PARA LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA ATENCIÓN**

Se llevarán a cabo las actividades desarrolladas en bloque II, pero esta vez aplicadas al material de las asignaturas de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales. Para aplicarlas, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. En vez de ser imágenes y fragmentos musicales, serán palabras que se estén dando en las asignaturas y fragmentos de audio que hablen sobre la temática a estudiar.
2. La percepción y discriminación irá dirigida a un nivel semántico y fonológico.
3. Se pueden observar y contar números de letras, sílabas y palabras (tanto orales como escritas) en un tiempo determinado.
4. El recuerdo inmediato, repeticiones, seguimiento de órdenes, etc. será llevado a cabo en base a hechos y relatos de las asignaturas.

Además de las actividades del Bloque II aplicadas a las asignaturas, podrán llevarse a cabo actividades de tipo sensorial donde el menor trabaje la MT y la atención, como:

1. Presentación de casos sobre las asignaturas, donde el menor tenga que ejemplificar situaciones de buena o mala concentración o MT.
2. Reflexiones personales sobre las condiciones que favorecen la MT y la atención a la hora de estudiar, y cuáles las dificultan.
3. Recapitular las explicaciones de los profesores
4. Recordar un capítulo o parte de un libro de Lengua o Sociales (habiendo visualizado el contenido primero) e intentar describir cómo es, cuántas páginas tiene, cómo es el texto, qué tipo de imágenes hay, etc.

### ❖ **TALLER DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

Se llevarán a cabo las actividades desarrolladas en bloque II, pero esta vez aplicadas al material de las asignaturas de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales. Para profundizar en su proceso, se enseñará al menor que debe abordarlo de la siguiente forma, teniendo en cuenta el método **A.C.C.E.S.O.**:

- Aproximarse al texto realizando una lectura superficial del mismo (aquí pondrá en marcha algunas de las estrategias de adquisición de la información, expuestas en el Bloque II)
- Construir los contenidos: se realizará una lectura comprensiva sobre el tema en la asignatura, y se le ayudará al menor a cuestionarse sobre este para discernir las ideas principales de las secundarias, subrayar, etc. y poner en práctica alguna de las estrategias de codificación expuestas en el Bloque II. Se pondrán en marcha las técnicas de codificación del Bloque II.
- Comprender los conceptos: tras el acercamiento a la información, ahora es importante

poner en marcha las estrategias de elaboración del Bloque anterior. El menor tendrá que utilizar las palabras guías, subrayados, anotaciones, etc. para desarrollar los mapas conceptuales, acrónimos, telarañas y demás técnicas según se estime pertinente en relación a las características del texto.

- **Estructurar la información mnémicamente:** Aquí habrá que ayudar al menor a poner en marcha una correcta memorización, practicando el registro, la retención y la repetición. Así, se llevarán a cabo otras de las técnicas de adquisición del Bloque II.
- **Sanear lo estudiado:** Se trata de que el adolescente lleve a cabo la repetición de forma oral de lo estudiado (o bien para sí mismo/a, para un amigo/a, a los padres, etc.), además de reelaborar los mapas conceptuales (o la técnicas de elaboración de la información del bloque anterior que haya empleado) de memoria, mediante el recuerdo.
- **Optimizar los resultados:** Se trata de poner en marcha las estrategias de apoyo al procesamiento, esto es, las metacognitivas, junto con las de adquisición de forma conjunta. Así, el menor llevará a cabo una repetición del texto, pero esta vez con sus palabras y lo que ha comprendido y asentado. Además, será capaz de comprobar por sí mismo/a qué cosas debe estudiar más a fondo, cuáles le cuestan un mayor esfuerzo, etc.

#### ❖ **TALLER DE HÁBITOS Y TÉCNICAS DE ESTUDIO**

Se llevarán a cabo las actividades desarrolladas en bloque II, pero esta vez aplicadas al material de las asignaturas de Lengua y Literatura y de Ciencias Sociales. Para profundizar en su proceso, se ayudará al menor a que elabore los hábitos y técnicas en función a un horario de estudio. Para ello se tendrá en cuenta el antes, el durante y el después:

- **Antes del estudio:** Enseñar al menor a que cuide las condiciones de su lugar de trabajo con los aspectos desarrollados en el Bloque II; estar relajado/a y favorecer que su capacidad de atención y concentración sea la adecuada (deberá eliminar preocupaciones o distracciones que tenga en mente); y, tener en cuenta su calendario de estudio en referencia a la materia, temas o actividades de clase, horas y días.
- **Durante el estudio:** Aquí se enseñará al menor cómo debe efectuarse la sesión de estudio. Deberá tener todo el material organizado para evitar distracciones y levantarse; estudiar sin música, televisión u otros ruidos de fondo; dedicar a cada asignatura su tiempo necesario (como aprendió en el Bloque II), utilizar las estrategias de aprendizaje que ha aprendido; y, llevar el estudio siempre al día.
- **Después del estudio:** En esta tarea, se trata de ayudar al menor a evaluar sus resultados, esto es, que sea capaz de ver cómo lo ha hecho, si se ha esforzado, qué se le ha dado bien, etc. y con ello, llevar a cabo las modificaciones pertinentes.

En todo momento podrá consultar la web o blog que creó, para clarificar su proceso.

## **ANEXO 6: Programa Aprendizaje eficiente con neurodidáctica:**

### **Ficha guía de seguimiento**

<b>NOMBRE:</b> _____			
<b>CURSO:</b> _____		<b>EDAD:</b> _____	
<b>Día de sesiones:</b> _____ <b>Horario:</b> _____			
<i>A rellenar sólo para el ámbito escolar:</i> <b>Grupo:</b> _____ <b>Lugar:</b> _____			
<b>CALIFICACIONES MEDIAS</b>			
<b>1º TRIMESTRE</b> Lengua y literatura: Ciencias sociales:	<b>2º TRIMESTRE</b> Lengua y literatura: Ciencias sociales:	<b>3º TRIMESTRE</b> Lengua y literatura: Ciencias sociales:	
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>INICIAL</b> Aspectos en los que incidir:	<b>INTERMEDIA</b> Aspectos a modificar:	<b>FINAL</b> Aspectos a considerar:	
<b>SEGUIMIENTO DE LAS SESIONES</b>			
<b>MT</b>	<b>Atención</b>	<b>EA</b>	<b>Hábitos y técnicas</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>x _____</span> <span>✓ _____</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>x _____</span> <span>✓ _____</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>x _____</span> <span>✓ _____</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>x _____</span> <span>✓ _____</span> </div>
<div style="margin-bottom: 20px;"><b><u>Bloque I</u></b></div> <div style="margin-bottom: 20px;"><b><u>Bloque II</u></b></div> <div><b><u>Bloque III</u></b></div>			