

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

unir

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

Factores neuropsicológicos relacio- nados con fracaso escolar: Programa de intervención en Secundaria

Trabajo fin de máster

presentado por:

M^a Asunción Vidal Elórtegui

Titulación:

Máster en Neuropsicología y Educación.
Rama profesional.

Línea de investigación:

Neuropsicología aplicada a la Educación

Director/a:

M^a Josefa Sospedra Baeza

Ciudad: Aibar (Navarra)

[12 de Junio de 2015]

Firmado por: M^a Asunción Vidal Elórtegui

Dedico este trabajo a quienes más lo han sufrido:

*A mi marido, **Paco**, por estar siempre a mi lado y creer en mí más que yo misma; y a mi hija, **Miriam**, mi pequeño motor supersónico, que haces que todos los días valgan la pena desde que te conocí. **Ambos hacéis del mundo un lugar mejor.***

Agradecimientos:

*Doy gracias, en primer lugar, a mi Directora, **M^a Josefa Sospedra Baeza**, por su empuje, simpatía, empatía y casi telepatía (por la fauna compartida).*

*Gracias también a mi admirada profesora **M^a Jesús López Juez**, por abrirnos un mundo de soluciones y por el gran trabajo que realizas con mi hija y tantos otros niños con lesión cerebral.*

*Gracias, por último, a todos los grandes **profesores** de los que he aprendido y a todos **mis alumnos**, que también forman parte de mis grandes profesores.*

RESUMEN

Ciertos factores neuropsicológicos están relacionados con el fracaso escolar en España: problemas visuales, auditivos, de memoria, de motricidad y de lenguaje (Martín Lobo, 2006). Por lo tanto, resulta urgente detectar dichos problemas y tratar de solucionarlos antes de que se produzca dicho fracaso, lo cual es el objetivo de este trabajo.

Para ello se argumenta la necesidad de integrar los conocimientos de la Neuropsicología en la práctica educativa y se analizan los factores neuropsicológicos relacionados con el fracaso escolar. A continuación se expone la investigación, con una muestra de 86 alumnos de 1º de Educación Secundaria (12 a 14 años), que realizaron pruebas colectivas de integración visomotriz, discriminación auditiva y memoria operativa, cuyos resultados se correlacionaron con su rendimiento académico en Lengua y Matemáticas, asignaturas que reciben mayor impacto de los problemas neuropsicológicos (Santiuste, Martín Lobo y Ayala, 2006).

Una vez observada dicha correlación, se propone un Programa de Intervención Neuropsicológica, con actividades variadas y una guía para el Orientador (coordinador del Programa) y otra para los alumnos, con el fin de mejorar los factores evaluados y prevenir el fracaso escolar de los niños.

Por último, conseguidos en gran parte los objetivos propuestos, se señalan las limitaciones debidas al tamaño de la muestra y al carácter colectivo de las pruebas, planteando como posible prospectiva la realización de este Programa de Intervención Neuropsicológica.

PALABRAS CLAVE: Neuropsicología, integración visomotriz, discriminación auditiva, memoria operativa y rendimiento escolar.

ABSTRACT

There are several neuropsychological factors related to academic failure in Spain: eye-sight and hearing problems, memory issues, and motor skill and language difficulties (Martín Lobo, 2006). Therefore, it is extremely important to detect these problems and attempt to correct them before they result in academic failure. That is the main goal of this research paper.

This paper discusses the need to integrate Neuropsychology knowledge in educational practice and analyzes the neuropsychological factors related to academic failure. During the research, 86 first-year Secondary School students (12-14 years old) participated in motor visual integration, auditory discrimination and working memory group testing. The test results correlated with their academic performance in Language and Mathematics, subjects more deeply affected by neuropsychological problems (Santiuste, Martín Lobo and Ayala, 2006).

Having observed this correlation, a Neuropsychological Intervention Program is proposed, which includes a variety of activities plus a guide for the Program Coordinator and another for the students. These guides were developed to help improve the factors under evaluation and prevent academic failure.

With many of the proposed objectives met, the paper notes any limitations due to the sample size and the group nature of the tests. Finally, it proposes the implementation of the previously mentioned Neuropsychological Intervention Program.

KEY WORDS: Neuropsychology, motor visual integration, auditory discrimination, working memory and academic performance.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1.- INTRODUCCIÓN	8
1.1.- JUSTIFICACIÓN	8
1.2.- OBJETIVOS	10
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1.- NEUROPSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN	11
2.2.- FACTORES NEUROPSICOLÓGICOS Y FRACASO ESCOLAR	14
2.2.1.- VISIÓN: INTEGRACIÓN VISOMOTRIZ	18
2.2.2.- AUDICIÓN: DISCRIMINACIÓN VERBAL	20
2.2.3.- MEMORIA: MEMORIA OPERATIVA	23
3. MARCO METODOLÓGICO	26
3.1.- DISEÑO:	26
3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA	26
3.2.1.- MUESTRA	26
3.3.- VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	27
3.3.1.- VARIABLES MEDIDAS	27
3.3.2.- INSTRUMENTOS APLICADOS	28
3.4.- PROCEDIMIENTO	29
3.5.- PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	29
4. RESULTADOS	30
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA	35
5.1.- PRESENTACIÓN	35
5.2.- GUÍA DEL ORIENTADOR DEL CENTRO	35
5.2.1.- OBJETIVOS	36
5.2.2.- METODOLOGÍA	36
5.2.3.- ORGANIZACIÓN DE AGRUPAMIENTOS, ESPACIOS Y TIEMPOS	36

5.2.4.- ACTIVIDADES	37
5.2.5.- TEMPORALIZACIÓN	48
5.2.6.- EVALUACIÓN	49
5.2.7.- COORDINACIÓN CON LAS FAMILIAS	50
5.3.- GUÍA DEL ALUMNO	51
5.3.1.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	51
5.3.2.- EVALUACIÓN	53
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	54
6.1.- LIMITACIONES	55
6.2.- PROSPECTIVA	56
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticos descriptivos	32
Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson	33
Tabla 3. Coeficiente de correlación de Spearman	34
Tabla 4. Esquema de tablas de actividades	38
Tabla 5. Actividades de integración visomotriz en Educación Física	39
Tabla 6. Actividades de integración visomotriz en Lengua	41
Tabla 7. Actividades de integración visomotriz en Tecnología	41
Tabla 8. Actividades de integración visomotriz para todas las asignaturas	42

Tabla 9. Actividades de discriminación auditiva en lengua_____	44
Tabla 10. Actividades de discriminación auditiva para todas las asignaturas_____	44
Tabla 11. Actividades de memoria para Educación Física_____	46
Tabla 12. Actividades de memoria para Lengua _____	47
Tabla 13. Actividades de memoria para todas las asignaturas _____	47
Tabla 14. Ejemplo de programación semana I_____	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide del desarrollo humano_____	13
Figura 2. Lóbulos cerebrales_____	15
Figura 3. Áreas cerebrales_____	15
Figura 4. Interacción de herramientas neurológicas_____	16
Figura 5. Cronología de la lectura en milisegundos_____	17
Figura 6. Memoria a largo plazo; circuito de Papez_____	24
Figura 7. Gráfico de porcentajes por sexo_____	30
Figura 8. Gráfico de medias y medianas de discriminación auditiva y memoria_____	31
Figura 9. Gráfico de medias por sexos_____	31
Figura 10. Gráfico de medias de calificaciones en función de VMI_____	33

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- JUSTIFICACIÓN

Durante las prácticas de este Máster, consistentes en realizar evaluaciones neuropsicológicas a niños con problemas de aprendizaje de diferentes etapas educativas, se observó que todos los niños presentaban problemas en diversos factores neuropsicológicos, sobre todo de visión. Dichos problemas afectaban enormemente al nivel de lecto-escritura de los alumnos, de forma que su falta de destreza en esta área dificultaba su aprendizaje en la mayoría de las asignaturas.

Si estos factores neuropsicológicos no hubieran sido evaluados, la forma de corregir los problemas de estos niños, como en la mayoría de los centros educativos, habría consistido en aumentar sus tareas de lectura y escritura y, probablemente los resultados no habrían sido satisfactorios. Sin embargo, identificando el origen de sus dificultades, el programa de mejora se personaliza y optimiza. Por ejemplo, para un niño con problemas de visión, resulta mucho más efectivo realizar 5 minutos diarios de ejercicios visuales que leer una hora diaria, y la diferencia en los resultados se hace evidente en muy pocos meses.

También las investigaciones nacionales referidas por Martín Lobo (2006), señalan cuatro factores neuropsicológicos, decisivamente implicados en el fracaso escolar:

- **Visuales**, que intervienen en la lectura.
- **Auditivos**, relacionados con la comprensión y expresión.
- **Destreza manual y motricidad**, que intervienen en la escritura.
- De **lenguaje y memoria**.

El problema que se plantea al conocer los resultados de estas investigaciones es que estas se han llevado a cabo tras producirse dicho fracaso escolar, mientras que lo ideal sería poder prevenirlo, al menos en los casos en que los factores neuropsicológicos están implicados. Sería conveniente evaluar estos factores en Educación Primaria o principios de Secundaria y desarrollar un Programa de mejora que los alumnos puedan realizar en los casos necesarios.

Sin embargo, al vivir en una zona rural de Navarra, compuesta de pequeñas poblaciones del Prepirineo, los colegios de Primaria tienen muy pocos alumnos, así que esta investigación ha de llevarse a cabo con los alumnos del único Centro Educativo de Secundaria Pública de la zona, el Instituto “Sierra de Leyre” de Sangüesa, que acoge a más de 400 alumnos de 20 localidades diferentes, algunas de ellas de la Comunidad Autónoma vecina (Aragón). Existe otro Centro con Secundaria, concertado en este caso, en la misma localidad, pero se trata de una Ikastola, en la que se imparten las asignaturas en euskera, por lo que habría problemas para utilizar pruebas baremadas en dicho idioma.

Por otro lado, esta zona de Navarra se está despoblando rápidamente y el fracaso escolar en el Instituto Sierra de Leyre supera el 25%, por lo que sería conveniente tratar de frenar estas cifras y que en el futuro se contara con más jóvenes competentes y emprendedores, bien preparados, que pudieran revitalizar esta zona rural.

Al tratarse de una muestra de 86 alumnos de 1º de ESO, se impone utilizar pruebas colectivas que abarquen la mayor parte de los factores neuropsicológicos antes referidos. Concretamente, se realiza una prueba de integración visomotriz, que mide la edad de desarrollo de la suma de la percepción y el procesamiento de la información visual con las habilidades motoras finas (Bedolla, 2010), otra prueba de discriminación fonética para el control de la comprensión verbal auditiva y otra de memoria operativa. Después se comprueba, a través de las calificaciones de la segunda evaluación, si los niños que presentan problemas en dichos factores, muestran un bajo rendimiento en las asignaturas de mayor correlación con dificultades de aprendizaje (Santiuste, Martín Lobo y Ayala, 2006): lenguaje y matemáticas.

Para ello se utiliza un diseño de investigación-acción, que consiste en desarrollar un Programa de mejora de los factores neuropsicológicos evaluados, para los alumnos de 1º de ESO del I.E.S. Sierra de Leyre que lo precisen, con el fin de evitar su fracaso escolar.

1.2.- OBJETIVOS

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Programa de mejora de los factores neuropsicológicos evaluados (integración visomotriz, discriminación auditiva verbal y memoria operativa) en los/as alumnos/as de 1º de Educación Secundaria, como medida preventiva de fracaso escolar.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los posibles problemas de integración visomotriz, discriminación auditiva verbal y memoria operativa de los alumnos de 1º de la ESO del IES “Sierra de Leyre”.
- Analizar la relación entre dichos factores neuropsicológicos y el rendimiento escolar de los alumnos en Lenguaje y Matemáticas.
- Desarrollar una propuesta de Programa de intervención de mejora de estos factores neuropsicológicos para todos los alumnos de la muestra.

2. MARCO TEÓRICO

2.1.- NEUROPSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN

La Neuropsicología o Neurología comportamental, según Gil (2007), es la rama de la Neurología que se ocupa de los trastornos comportamentales derivados de disfunciones o lesiones cerebrales, y sus objetivos pueden ser diagnósticos, terapéuticos o cognoscitivos. A pesar de ser una ciencia bastante joven en nuestro país, y contar con pocas publicaciones en castellano (Burin, Drake y Harris, 2007), sí que dispone ya de cuestionarios, test y diversos tipos de pruebas validadas para evaluar los problemas neuropsicológicos, así como de grandes profesionales, cursos de formación de profesorado y un Máster postgrado, específico para educadores, como este.

Sin embargo, como refiere Marina (2011), los avances en conocimiento del desarrollo y funciones cerebrales se utilizan mucho a nivel clínico, pero están lejos de ser aplicados en la escuela, donde serían de gran utilidad. De hecho, no resulta extraño el desconocimiento sobre la Neuropsicología, puesto que esta palabra ni siquiera está contemplada en la 22ª edición del Diccionario de la lengua española (R.A.E., 2001), mientras sí que aparecen otras ramas de la Neurología como la Neurobiología o la Neurofisiología; lo mismo sucede en la 23ª edición (R.A.E., 2014).

Además, Portellano (2008) llama la atención sobre el aumento de la población infantil con riesgo de padecer daños o disfunciones neurológicas, ya que, por diversas causas, del total de nacimientos en nuestro país, son más de un 7% los niños nacidos prematuros (menos de 37 semanas de gestación), muchos de ellos con bajo peso (menos de 2.500 gramos) y también cada vez más niños sobreviven a muchos tipos de patologías neurológicas gracias a los avances de la medicina, con lo cual cada vez llegan más niños con problemas a la escuela. Incluso, en los últimos años, ha aparecido una nueva categoría, la de los niños nacidos con peso inferior a 1.000 gramos, niños que hace pocas décadas tenían una tasa de supervivencia mínima y que ahora sobreviven, pero con disfunción cerebral persistente.

Por ello, resulta de vital importancia la presencia de profesionales de la Neuropsicología en los centros educativos, que puedan detectar las causas de las dificultades de aprendizaje de los niños y sepan cómo ayudarles a desarrollar sus capacidades. Es más, muchos autores

(Gil, 2007; Beaudry, 2011; López, 2012) se lamentan de que los maestros no conozcan unas pinceladas básicas sobre el desarrollo neurológico de sus alumnos y la forma de potenciarlo. Es necesario desterrar falsos mitos, como por ejemplo uno muy extendido, que asegura cuanto antes se trabaje con un niño la lecto-escritura mejor rendimiento tendrá; Jensen (1998) alerta de que los niños neurológicamente inmaduros, pueden desarrollar en algunos casos dislexia si se insiste en un aprendizaje temprano de la escritura.

Otro mito a desterrar es que, en muchas ocasiones, se cree que los retrasos del lenguaje o del desarrollo, únicamente necesitan tiempo para desaparecer por sí solos, mientras que lo cierto es que lo único que sucede normalmente con el tiempo es que las diferencias con sus compañeros se van haciendo cada vez más patentes y lo que precisan realmente es una intervención lo más temprana posible (Portellano, 2008).

También se podría optimizar el proceso educativo en los colegios (Sousa, 2014) respetando y potenciando el orden del desarrollo neurológico infantil, con directrices tan sencillas como, por ejemplo, aprovechar los períodos críticos (espacio de tiempo en que se da una mayor plasticidad cerebral para desarrollar un determinado aprendizaje), eliminando el estrés y la presión en las aulas con un ambiente lúdico (se potencia la memoria y, a través de ella, el aprendizaje), presentando la información de forma variada para que los niños puedan acceder a ella según su personal estilo de aprendizaje (visual, auditivo o kinestésico), partiendo de las matemáticas manipulativas para llegar a las abstracciones y, como proponen diversos autores (Fodor, García-Castellón y Morán, 1997; Ayres, 2005; Beaudry, 2011), dedicando a la estimulación sensorial y el movimiento una parte del tiempo considerable, sobre todo en los primeros años de vida del niño.

De hecho, esta última idea coincide con la visión del desarrollo humano de Lázaro y Bermejo (2009), quienes lo contemplan como un conjunto de procesos interdependientes, entre los cuales los más complejos se basan en los inmediatamente inferiores, por lo que estos autores proponen estimular y reforzar las capacidades de orden inferior cuando no madura convenientemente una superior. Esto implica que el desarrollo de la integración sensorial, el sensoriomotor y el perceptivo-motor deben preceder al aprendizaje académico y ser reforzados en caso de producirse dificultades de aprendizaje (véase figura 1).



Figura 1. Pirámide del desarrollo humano. (Lázaro y Berruezo, 2009, p.75)

A nivel educativo, cuestiones tan simples como permitir que los alumnos beban agua en clase e incluso animarles a ello, son relevantes para el aprendizaje, ya que el combustible del cerebro es el agua y la glucosa; por ello, también se debería recomendar a los estudiantes tomar fruta y desayunar adecuadamente (Portellano, 2008). Sin embargo, es práctica habitual en las escuelas, que los niños de la etapa de Infantil adquieran la rutina de beber agua en clase, pero suele prohibirse en etapas posteriores en muchos centros educativos.

En conclusión, las aportaciones de la Neuropsicología a la Educación, podrían potenciar y mejorar la eficacia de los procesos educativos, ya que, como refiere López (2012), de la organización neurológica del niño dependen su lectura, escritura, lenguaje y comprensión. Y esta relación se pone aún más de manifiesto cuando aparecen las dificultades de aprendizaje.

2.2.- FACTORES NEUROPSICOLÓGICOS Y FRACASO ESCOLAR

Como se menciona en el primer punto, las investigaciones nacionales referidas por Martín Lobo (2006), señalan cuatro factores neuropsicológicos, decisivamente implicados en el fracaso escolar:

- **Visuales**, que intervienen en la lectura.
- **Auditivos**, relacionados con la comprensión y expresión.
- **Destreza manual y motricidad**, que intervienen en la escritura.
- **De lenguaje y memoria**.

Esto supone que ciertas áreas del cerebro del niño que presenta estas dificultades no funcionan correctamente y, dado que cada parte del cerebro realiza unas funciones determinadas, es necesario conocer qué parte es responsable de la disfunción para poder rehabilitarla a través de una intervención (Gil, 2007).

A modo de definición esquemática, el cerebro (Santiuste et al., 2006) es un órgano diseñado para la supervivencia, responsable de todas las funciones humanas, dividido en tres partes intercomunicadas: tronco cerebral, cerebelo y corteza. La corteza o córtex, la parte más reciente a nivel evolutivo, la que nos hace realmente humanos, se encuentra dividida en dos mitades o hemisferios (derecho e izquierdo), que no son totalmente simétricos y que están interconectados por el Cuerpo Caloso. Cada hemisferio se divide, a su vez, en cuatro áreas o lóbulos (frontal, temporal, parietal y occipital) que se especializan en funciones diferentes (véase figura 2).

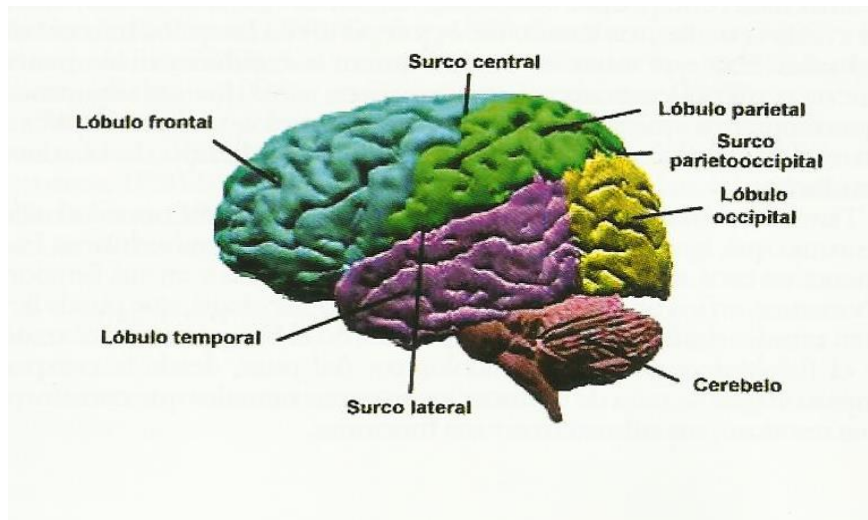


Figura 2. Lóbulos cerebrales. (Santiuste et al., 2006, p.44)

A nivel general, el lóbulo occipital se especializa en la visión, el temporal en la audición, el parietal en la integración sensorial y el frontal en las funciones ejecutivas (toma de decisiones, control de la información y planificación de respuestas). Además, cada hemisferio controla la parte contraria del cuerpo y tiende a especializarse en diferentes funciones, dentro de un proceso de lateralización, en el que normalmente el hemisferio izquierdo se encarga del lenguaje, con áreas especializadas como la de Broca y la de Wernicke (véase figura 3).

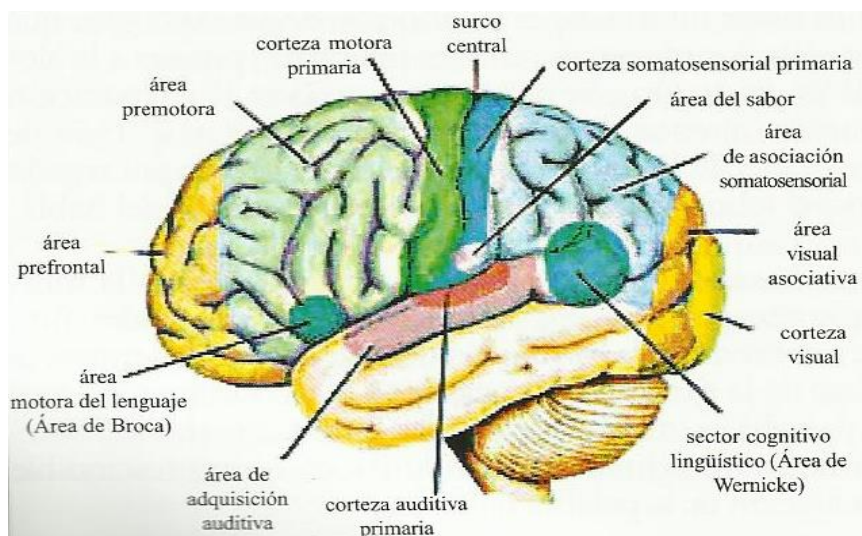


Figura 3. Áreas cerebrales. (Santiuste et al., 2006, p.50)

Pero cada área cerebral no trabaja de forma independiente, sino que los circuitos cerebrales (grupos de neuronas intercomunicadas por sinapsis) discurren por ellas transmitiendo

información a varias para ser procesada a distintos niveles. Dichos circuitos y áreas van ganando en velocidad y precisión en el niño gracias a la plasticidad cerebral y a la estimulación (López, 2012). La plasticidad cerebral (Doidge, 2008), que consiste en cambiar la estructura del cerebro mediante su uso, es la base de cualquier intervención, ya que es mucho mayor en los niños.

La dificultad que se presenta es que los aprendizajes se sustentan en el conjunto de habilidades que va adquiriendo el cerebro y basta con que falle una de ellas (motricidad visual, discriminación auditiva, etc.), para que aparezcan las dificultades de aprendizaje, sin que los maestros sepan a qué se deben cuando el niño posee una inteligencia normal (véase figura 4).



Figura 4. Interacción de herramientas neurológicas. (López, 2012, p. 28)

En tareas de lectura, por ejemplo, se ha comprobado que la mayoría de los niños que presentan problemas, tienen a su vez problemas auditivos y/o visuales (Santiuste et al., 2006). Si a nivel académico, la dificultad de la lectura radica en saber localizar, seleccionar y procesar la información, asociando ideas e interpretando sus relaciones (Zayas, 2012), los pilares sobre los que se asientan todos estos procesos, a nivel neuropsicológico son aún más complejos, ya que intervienen un gran número de áreas cerebrales que deben estar correctamente interconectadas: áreas perceptivas, cognitivas, lingüísticas y motoras (Wolf, 2007). Esta autora incide, además, en la importancia del correcto aprendizaje de la lectura, ya que se convierte en herramienta de otros aprendizajes. Sin embargo, la lectura de una

palabra, un proceso que puede durar alrededor de medio segundo y puede parecer simple, esconde una complejidad cerebral perfectamente ilustrada en la siguiente figura (véase Figura 5).

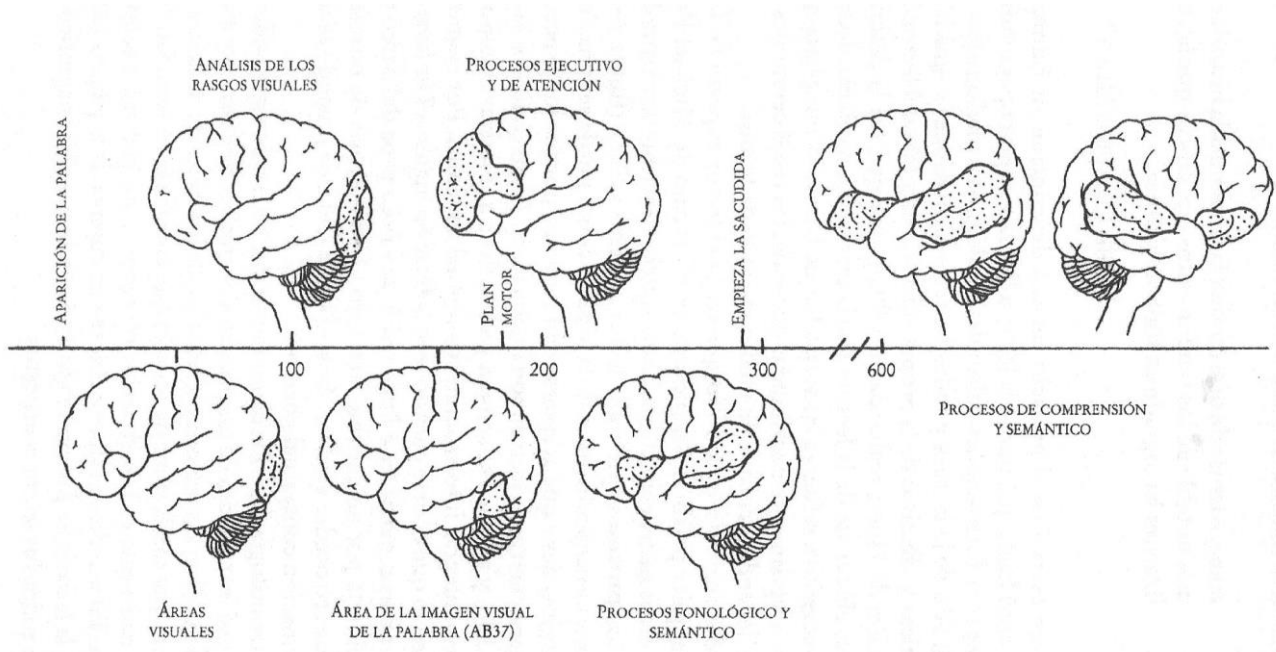


Figura 5. Cronología de la lectura en milisegundos (Wolf, 2007, p. 172).

A causa de dicha complejidad, muchos niños llegan a la etapa de Educación Secundaria con problemas no detectados, cuyo origen está en la visión, en la audición, etc., pero que, a algunos de ellos les acarrea un “analfabetismo funcional” (Jiménez, 2010), que no les impide leer, pero que dificulta que procesen la información al nivel esperado en dicha etapa escolar, incapacitándoles para desenvolverse de forma productiva en la sociedad actual.

Igualmente, un aprendizaje tan crucial como el de la escritura, además de necesitar de las áreas cerebrales implicadas en la lectura, precisa también del buen funcionamiento de las áreas motoras para que el control de la motricidad fina de la mano tenga la suficiente eficacia como para dirigir el lápiz y el movimiento esté perfectamente coordinado con la mirada (Sousa, 2014).

Por ello, no resulta extraño que las investigaciones (Santiuste et al., 2006) asocien los factores neuropsicológicos que subyacen en las dificultades de aprendizaje con las bajas

calificaciones en la asignatura de Lengua, en primer lugar, puesto que el aprendizaje académico más afectado suele ser la lecto-escritura, siendo la segunda asignatura que más comúnmente suspenden estos alumnos la de Matemáticas.

Retomando dichos factores, nos centramos en los siguientes puntos en aquellos referidos por Martín Lobo que son objeto de esta investigación: **visión** (integración visomotriz), **audición** (discriminación auditiva verbal) y **memoria** (operativa).

2.2.1.- VISIÓN: INTEGRACIÓN VISOMOTRIZ

Los términos vista y visión suelen confundirse pero no son sinónimos; la vista es lo que sucede en los ojos, la agudeza visual que procede de los ojos, mientras que la visión es el procesamiento cerebral de la información visual y motora, que ha de aprenderse y que dirige los movimientos oculares y corporales.

En este proceso de aprendizaje de la visión se van desarrollando diferentes habilidades visuales, pero este proceso suele pasar inadvertido, ya que ni siquiera un Oftalmólogo, que es el profesional de la vista, puede evaluar estas habilidades; el profesional de la visión es el Optometrista, pero resulta muy desconocido aún en nuestro país. Aproximadamente a los 7 años está ya conformada la visión, pero hasta más allá de los 12 sigue desarrollándose el pensamiento visual abstracto; por lo tanto, un aprendizaje tan dilatado en el tiempo puede dar idea de lo complejo que resulta. De hecho, todos los lóbulos cerebrales están relacionados con la visión, hasta el 80% del cerebro (Vergara, 2008).

Las habilidades visuales que se desarrollan en la infancia son más de 20, pero las fundamentales en el aprendizaje, según varios autores (López, 2012; Remick et al., 2000 y Vergara, 2008) son: control de los movimientos oculares, enfoque o acomodación, coordinación ocular, percepción visual de forma, coordinación óculo-manual y memoria visual. A continuación se detalla la relación de cada uno de ellos con el aprendizaje.

- Control de los movimientos oculares: comprende la fijación (capacidad de mantener los ojos dirigidos hacia un punto sin que se muevan), el seguimiento (capacidad de mantener los ojos dirigidos hacia un punto móvil sin que este escape de su campo de visión) y movimientos sacádicos (fijaciones y saltos que realizan los ojos durante la

lectura). El control sobre estos movimientos ha de lograr que sean suaves, rápidos y precisos, sobre todo de cara a la lectura, para cambiar de línea o de palabra sin perderse y sin omitir palabras pequeñas al leer, no realizar regresiones y copiar de forma fluida, todo ello con un mínimo esfuerzo. Las alteraciones o retrasos en el desarrollo de esta habilidad pueden provocar graves problemas de lectura, escritura y cálculo (Santiuste y González-Pérez, 2005).

- Enfoque o acomodación: es la capacidad para variar el foco a distintas distancias manteniendo la nitidez. Una deficiencia en esta habilidad puede causar problemas de visión borrosa, de cansancio visual por sobreesfuerzo, de dificultad para copiar de la pizarra y para mantener la atención visual.
- Percepción visual de forma: supone la discriminación de diferencias y semejanzas de las imágenes y depende de la memoria visual y de la orientación espacial. Un inadecuado desarrollo de esta habilidad puede provocar confusiones e inversiones de números, letras y palabras, tanto en la lectura como en la escritura.
- Coordinación óculo-manual: es la habilidad para controlar y dirigir las manos a través de la visión (necesita de un buen control de los movimientos oculares), absolutamente necesaria para la escritura, el dibujo y cualquier actividad manual.
- Coordinación ocular o binocularidad: es el trabajo en equipo de ambos ojos; cuando no se mueven de la misma forma se puede ver doble, suprimir la visión de un ojo, sufrir cansancio visual, reducir la atención visual y mostrar problemas en la comprensión de la lectura.
- Memoria visual: capacidad para retener imágenes visuales, relacionada con la lectura, será tratada más adelante, en el punto sobre la memoria.

Estas habilidades han de combinarse adecuadamente con otras no visuales en todo tipo de actividades académicas; en la escritura, además de todas las habilidades mencionadas, es necesario haber desarrollado una motricidad fina de la mano y habilidades auditivas como la discriminación fonológica, por lo que las áreas del cerebro implicadas, que en la visión suelen limitarse al lóbulo occipital, se amplían llegando a superar a las utilizadas para la lectura presentes en la figura anterior (véase figura 5). En la escritura adquiere relevancia la motricidad fina de la mano, por lo que las áreas motoras del lóbulo parietal también forman parte del circuito cerebral necesario para escribir. Es por ello que la integración visomotriz, que es

la unión de la coordinación motriz, la percepción visual y el control de los movimientos oculares para realizar una actividad (Cruz, Garaigordobil y Maganto, 2001) precisa un nivel de desarrollo adecuado a la edad del individuo para una correcta escritura.

Concretamente, en la copia de formas, la integración visomotriz supone la percepción visual de la forma a copiar, controlar adecuadamente los movimientos oculares y realizar el dibujo de la interpretación subjetiva de la imagen, coordinando los movimientos de mano y ojos (Bedolla, 2010). Dado que esta habilidad es la más compleja y que une dos de los factores neuropsicológicos relacionados con el fracaso escolar, visión y motricidad, exactamente por su intervención en lectura y escritura, así como que el test V.M.I. (Beery y Buktenica, 1967), se considera apropiado para evaluar su nivel de desarrollo y también como predictor del rendimiento académico (Gaona, 2011), se elige esta prueba para evaluar esta variable.

Volviendo al conjunto de estas habilidades visuales, que tanta importancia tienen en el aprendizaje, el aspecto positivo es que son dinámicas, se desarrollan especialmente en los primeros años de vida, pero siempre se pueden mejorar, sobre todo con Programas de estimulación visual que incluyan ejercicios de motricidad ocular y coordinación óculo-manual (López, 2012).

Como se ha comentado anteriormente, las habilidades visuales trabajan en combinación con otras, como las habilidades auditivas (esenciales en lectura), las cuales se exponen en el siguiente punto.

2.2.2.- AUDICIÓN: DISCRIMINACIÓN VERBAL

Como sucede con la visión, el examen de un profesional del oído (Otorrinolaringólogo) suele ocuparse tan solo de la agudeza auditiva, que es la capacidad de oír los sonidos a un volumen normal, a partir de 10 decibelios aproximadamente y en diferentes frecuencias (hercios). Además se ocupa de la salud del oído, pero los sonidos llegan a través de él al cerebro, que es donde se procesan y adquieren significado.

Por supuesto, una audición defectuosa puede deberse a causas orgánicas, y es muy común que los niños que han sufrido otitis recurrentes en los primeros años de vida desarrollen

una mala audición, a causa de la falta de nitidez con la que oían en ese periodo. Una vez pasada esta fase puede que el niño recupere un 100% de la agudeza auditiva, pero su cerebro ha estado procesando sonidos de mala calidad, ha creado un banco de memoria defectuoso con sonidos confusos y es probable que su lenguaje se vea afectado (Tomatis, 1988).

Pero lo que nos ocupa, la Neuropsicología, se dedica al procesamiento cerebral de la audición y sus consecuencias, es decir, las habilidades que se desarrollan a través de dicho procesamiento. Se oye desde el nacimiento, pero pasa bastante tiempo hasta que se aprende a diferenciar los fonemas, lo cual es imprescindible para la adquisición de la lectoescritura, por ejemplo. La habilidad que permite hacer esto es la discriminación auditiva y quedando ya clara su implicación en el aprendizaje, se pasa a exponer el conjunto de habilidades auditivas más relacionadas con él (Bérard, 1998).

- Localización del sonido: esta habilidad consiste en discernir en qué dirección está la fuente del sonido respecto al oyente, y se desarrolla gracias a tener dos oídos, pues la diferencia de tiempo entre la recepción del sonido de ambos es lo que informa al cerebro sobre su situación. En el aula esta habilidad ayuda al alumno a dirigir la mirada hacia el profesor para no perderse la información no verbal, pero en la vida cotidiana, saber por dónde viene un coche que pita nos puede salvar la vida, por ejemplo.

- Atención auditiva: es la capacidad de centrarse en lo que se escucha, de no desconectarse auditivamente. En el aula hay gran cantidad de estímulos y por ejemplo, los visuales (un alumno que hace tonterías, un camión que pasa junto al colegio), pueden provocar una pérdida de atención auditiva pasando desapercibida una explicación u orden del profesor.

- Memoria auditiva: es la capacidad de recordar sonidos escuchados. Esta habilidad es especialmente importante, pues frente a los estímulos visuales que permanecen en el espacio y en el tiempo y se pueden volver a mirar, los auditivos no. Por ello los alumnos pueden perderse en una explicación si no desarrollan una buena memoria auditiva, cuestión que se trata en el siguiente punto.

- Lateralidad auditiva: es la especialización de un oído y su respectiva vía auditiva para el lenguaje. Las áreas cerebrales del lenguaje se sitúan en el hemisferio izquierdo en más del 90% de las personas (hemisferio que controla el lado derecho del cuerpo), por lo que si el oído derecho es el dominante del lenguaje la ruta es corta. Pero cuando no es este oído

el dominante, puede dominar el izquierdo, con lo cual la ruta hasta las áreas de procesamiento será más larga y ha de atravesar el cuerpo calloso o puede llegar a darse una falta de dominancia en la que la información llegará confusa al cerebro. Incluso se dan disfunciones en las que cada vía se especializa en diferentes fonemas, llegando la información de forma desordenada. Este proceso de lateralización suele realizarse antes de los 6 años de edad, pero en algunos casos, por diversos motivos, es más costoso o no se produce adecuadamente, resultando de ello problemas de comprensión, retraso del lenguaje, etc.

- Discriminación auditiva: capacidad para detectar las diferencias entre los sonidos. Como el resto de las habilidades expuestas, es una capacidad que se aprende con el uso; primero se aprende a diferenciar sonidos muy diferentes entre sí pero luego se va afinando hasta diferenciar fonemas. Si un niño entiende “cato” en lugar de “gato” no podrá decirlo ni escribirlo correctamente, pero además tendrá graves problemas de comprensión y su memoria auditiva no le ayudará, puesto que está grabando términos incorrectos. Esto sucede a menudo a niños que, como se mencionaba al principio de este epígrafe, han sufrido otitis de repetición en la infancia y, aunque después tienen una buena agudeza auditiva (oyen a un volumen normal), no han desarrollado la discriminación auditiva adecuadamente.

Además de los problemas derivados por una falta de desarrollo de estas habilidades auditivas existen otros defectos de procesamiento cerebral auditivo como la lentitud de la respuesta auditiva o la audición dolorosa de ciertos sonidos, pero todas las deficiencias auditivas pueden provocar síntomas comportamentales como inatención, hiperactividad, aislamiento, etc., que llegan a enmascarar el origen de los problemas (Bérard, 1998; Tomatis, 1988).

A causa de ello, resulta conveniente comprobar el nivel de las habilidades de los alumnos, siendo la discriminación auditiva fonética o verbal la más ligada a dificultades de aprendizaje académico (Santiuste y González-Pérez, 2005).

2.2.3.- MEMORIA: MEMORIA OPERATIVA

La memoria es la capacidad de recordar información e incluye tres procesos: registro, almacenamiento y recuperación de la información. El registro sucede cuando percibimos la información, ya sea visual, auditiva, etc., pero no todo lo que se registra se almacena, ya que es necesaria atención a dicho estímulo y la repetición interna en el caso de las palabras, para su almacenamiento. Dependiendo además de la relevancia subjetiva de la información, esta pasa a un almacén diferente: sensorial, de corto plazo o de largo plazo, dando lugar a diferentes tipos de memoria, con diferentes circuitos neurobiológicos (Paz, 2014).

La memoria sensorial, es la de más corta duración, de apenas un segundo aunque de gran capacidad, que depende de las áreas sensoriales del cerebro y constituye el registro de información para las otras memorias, por lo cual también es considerada un tipo de memoria a corto plazo (Gil, 2007). La memoria sensorial depende, por lo tanto, de la percepción sensorial, lo cual significa que una visión y/o audición incorrecta pueden dar lugar a una memoria sensorial defectuosa.

La memoria a corto plazo, también denominada memoria operativa o de trabajo por algunos autores (Gil, 2007; Paz, 2014), depende del lóbulo frontal y temporal, tiene una capacidad más limitada pero una duración mayor, de varios segundos, y es la que nos permite realizar tareas manteniendo en dicha memoria los datos relevantes para ello. Por lo tanto, es la que se utiliza diariamente a nivel escolar, y sirve de puente para la memoria a largo plazo, que es la que se utiliza en los exámenes, por ejemplo.

La memoria a largo plazo tiene una capacidad y duración ilimitada, depende de los lóbulos frontales y temporales, pero también del sistema límbico, por lo cual son muy importantes las emociones para su almacenamiento. Jensen (1998) alerta de la necesidad de crear un ambiente de emociones positivas en el aula para consolidar el aprendizaje, basándose en esta dependencia, ya que el almacén de la memoria a largo plazo se asienta en el sistema límbico, concretamente en el circuito de Papez (véase figura 6). Por poner una imagen al concepto, la información que se barniza de emoción pasa con mayor facilidad a la memoria a largo plazo.

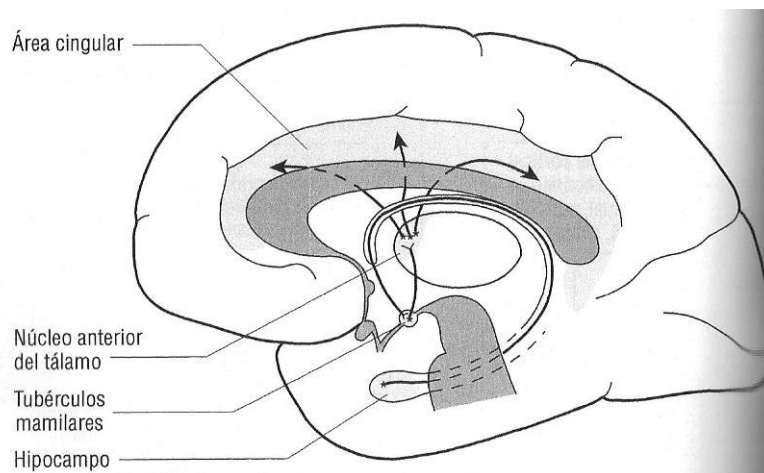


Figura 6 .Memoria a largo plazo; Circuito de Papez. (Gil, 2006, p.172)

Por su parte, la memoria a largo plazo se divide en memoria explícita o declarativa y la memoria implícita o no declarativa. Como su nombre indica, la primera se refiere a recuerdos que se pueden verbalizar (conceptos, cultura, hechos) y la segunda a los que no pueden serlo (habilidades, aprendizaje motor, etc.), dividiéndose ambas en varios subtipos (Paz, 2014).

Sin embargo, nada se almacena en la memoria a largo plazo sin pasar antes por la memoria sensorial o la operativa, por lo que la operativa, que es la que permite realizar tareas y sirve de enlace para la de largo plazo, adquiere una especial relevancia en el aula. Este tipo de memoria consta de tres elementos: lazo articulatorio o bucle fonológico, agenda visoespacial y ejecutivo central.

Dichos elementos se hallan distribuidos en distintas partes del cerebro y realizan diferentes funciones. El lazo articulatorio o bucle fonológico supone una repetición interna de la información, un monólogo interior que transforma la información visual en verbal, manteniéndola gracias a las áreas responsables del lenguaje: Wernicke (almacena) y Broca (repite). El segundo elemento, la agenda visoespacial, es el responsable de la codificación y manipulación de los datos, unidos a su situación espacial a través de imágenes visuales o mentales; se aloja en la zona parieto-occipital derecha y también se encarga de pasar información a la memoria a largo plazo. Por último, el ejecutivo central interviene en la toma de decisiones, la planificación y la atención, sirviendo también de eslabón para la memoria a largo plazo y está situado en la parte dorsolateral del lóbulo frontal.

La memoria operativa se utiliza en todo tipo de tareas escolares: lectura, escritura, resolución de problemas, etc. Por ejemplo, si no existiera este tipo de memoria, cuando leemos una frase se olvidaría el comienzo antes de llegar al final, con lo cual no se comprendería el significado de la misma. De hecho, los niños con poca memoria fonética a corto plazo son malos lectores (Santiuste y González-Pérez, 2005). La capacidad de la memoria operativa en una persona suele ser de 7 unidades de significado (palabras, cifras, etc.) con un margen de 2 de más o de menos, pero siempre se puede entrenar y mejorar, tanto su capacidad como su precisión y su paso a la memoria a largo plazo (Gil, 2007).

El modo de potenciarla es dormir las horas necesarias, hacer ejercicio físico, beber zumos sin azúcares añadidos, comer frutas y verduras y hacer uso cotidiano de ella: aprender a conocerla y controlarla voluntariamente, con estrategias como la asociación, la visualización, etc. (Nelson y Gilbert, 2008; Savant, 2008). Y dado que se ha referido ya que está relacionada con el nivel de percepción sensorial del individuo, tanto visual como auditivo, y que estos tres factores neuropsicológicos inciden decisivamente en el rendimiento escolar, se convierten en los siguientes puntos de este Trabajo de Fin de Máster en las variables objeto de esta investigación y posterior Programa de Intervención.

3. MARCO METODOLÓGICO (*materiales y métodos*)

Dada la incidencia de los factores neuropsicológicos en el fracaso escolar, se trata de evaluar el desarrollo de los factores neuropsicológicos más comúnmente relacionados con él, en los alumnos de 1º de la E.S.O. del Instituto Sierra de Leyre y comprobar su relación con un bajo rendimiento académico.

Los factores analizados son integración viso-motriz, memoria operativa y discriminación auditiva verbal, y para ello se utilizan pruebas colectivas, mientras que el rendimiento académico se analiza a través de las calificaciones escolares de la 2ª evaluación del Centro Educativo.

3.1.- DISEÑO

El diseño elegido para esta investigación se enmarca dentro de la investigación-acción, que consiste en tratar de mejorar la realidad educativa en respuesta a las necesidades detectadas. Se utiliza para ello una metodología cuantitativa de carácter descriptivo no experimental (Calderero y Carrasco, 2000).

3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

El Instituto de Educación Secundaria Sierra de Leyre está situado en Sangüesa (Navarra) y acoge a más de 400 alumnos de 20 localidades de la comarca, una zona de nivel socio-económico medio-bajo, cuya economía se basa principalmente en la agricultura y la ganadería.

Los alumnos se hallan distribuidos entre los 4 cursos de Secundaria y 2 de Bachiller, si bien menos de la mitad de los que comienzan la ESO entran en Bachiller y el fracaso escolar en Secundaria supera el 25% de los casos.

3.2.1.- MUESTRA

La muestra está compuesta por 86 de los 90 alumnos que cursan 1º de Secundaria en el Instituto Sierra de Leyre, en concreto 46 niños y 40 niñas, cuyas edades están comprendidas entre los 12 y 14 años. Los 4 restantes han sido excluidos de la muestra por diferentes razo-

nes: dos por no haber asistido a clase en las fechas de las pruebas, uno por estar escolarizada en una Unidad de Currículum Especial y otro por haberse incorporado recientemente al Centro y no tener calificaciones de la 2ª evaluación, si bien este último realiza las pruebas y son corregidas.

3.3.- VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

3.3.1.- VARIABLES MEDIDAS

En esta investigación se han medido las siguientes variables:

- **Sexo:** Variable nominal proporcionada por listado del Centro educativo.
- **Edad:** Variable cuantitativa proporcionada por listado del Centro educativo. Se toma la fecha de nacimiento, ya que después se relaciona con la edad de desarrollo de integración visomotriz de cada alumno, la cual viene dada con diferencias de 6 meses.
- **Calificaciones en lengua:** variable cuantitativa proporcionada por el Centro mediante boletín de notas de la segunda evaluación.
- **Calificaciones en matemáticas:** variable cuantitativa proporcionada por el Centro mediante boletín de notas de la segunda evaluación.
- **Fila:** variable cuantitativa ordinal proporcionada por los alumnos al rellenar el cuestionario con las pruebas. Se considera Fila 1 a la que está formada por los alumnos sentados más cerca de la tarima del profesor y así sucesivamente. Se pretende analizar si existe relación con los resultados de Discriminación auditiva.
- **Memoria operativa nominal:** variable neuropsicológica cuantitativa medida a través de la prueba de listados de 15 palabras proporcionado por la Universidad Internacional de La Rioja en la asignatura Memoria de este Máster (UNIR, 2014).
- **Discriminación auditiva fonética:** variable neuropsicológica cuantitativa medida a través de la realización de la subprueba de escritura de la *Prueba de Articulación de Fonemas* (Vallés, 2010).
- **Integración visomotriz:** Variable neuropsicológica cuantitativa medida a través de la prueba *Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery y Buktenica, 1967), también conocida como VMI.

3.3.2.- INSTRUMENTOS APLICADOS

- **Prueba de Memoria operativa nominal:** el examinador lee un listado de 15 palabras en voz alta y, a continuación cada alumno debe escribir aquellas que recuerde. La normalidad de recuerdo es de 7 palabras con 2 palabras de margen. Se utilizan dos listados diferentes (uno para cada día) ya que las pruebas se realizaron en dos días, con el fin de evitar que los alumnos que ya la habían realizado pudieran decir alguna palabra la lista a sus compañeros. (**Anexo 1**).
- **Prueba de Articulación de Fonemas** (Vallés, 2010): se aplicó la subprueba de escritura. Consiste en que el examinador lee un listado de pares de palabras y pseudo-palabras (**Anexo 2**) que los alumnos han de escribir a medida que el examinador va leyendo, dándoles tiempo para ello entre par y par. Los alumnos pueden ver, en este caso, la cara del examinador para fijarse en su forma de pronunciar. Esta prueba trata de reproducir la realidad habitual del aula, en la que el profesor habla desde un punto fijo y dice palabras conocidas y desconocidas por los alumnos. Se mide el total de errores, los de pseudopalabras y los de palabras, ya que es mayor la importancia de los fallos de discriminación en palabras conocidas que en pseudopalabras, de cara a la comprensión en la realidad habitual del aula. También se tiene en cuenta, a nivel individual, el tipo de fonemas en los que se producen los fallos.
- **Developmental Test of Visual-Motor Integration** (Beery y Buktenica, 1967). Consiste en la copia de 24 dibujos, sin tiempo limitado de realización, pero sin posibilidad de borrar (**Anexo 3**). Las normas de corrección son muy estrictas, ya que incluyen grados de desviación o milímetros de distancia, pero también nos dan un margen de únicamente 6 meses en la edad de desarrollo de integración visomotriz de los alumnos. Este test está validado concretamente para medir la relación de esta habilidad con el rendimiento académico, aunque también puede servir para la normalización de otros test que midan la misma variable (Gaona, 2011).

3.4.- PROCEDIMIENTO

Para la realización de esta investigación se concertó una cita en el mes de abril con la Directora y la Orientadora del I.E.S. Sierra de Leyre, en la que se explicaron las características y objetivos de esta investigación, solicitando la colaboración del Centro. Ambas mostraron una gran disposición para facilitar todas las actuaciones necesarias para llevarla a cabo: permisos necesarios, información a los tutores, acceso a los alumnos y a los datos de los mismos (si bien los datos fueron codificados para preservar su intimidad).

Las pruebas se realizaron en horario de tutorías de cada uno de los 5 grupos, en dos días diferentes, por lo que se utilizaron también dos listados distintos de palabras en la prueba de memoria, con el fin de evitar que se filtrara información sobre las palabras de unos alumnos a otros.

En días posteriores se tuvo acceso a los datos académicos con la colaboración del Pedagogo Terapeuta del Centro y se mantuvo también una entrevista con la Orientadora para notificarle los casos más llamativos de la muestra, acordando proporcionarle el Programa de Intervención resultante de esta investigación, para su posible implementación.

3.5.- PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos de la muestra que ha realizado las pruebas han sido analizados con el paquete estadísticos descriptivos SPSS.22 (Statistical Package for the Social Science), a continuación se presentan los estadísticos descriptivos, coeficientes de correlación; así como los gráficos y tablas se han realizado con la hoja de cálculo Excel.

4. RESULTADOS

Un 47% de la muestra son chicas y un 53% (véase Figura 7). La edad media es de 12.42 años y la mediana de 12.

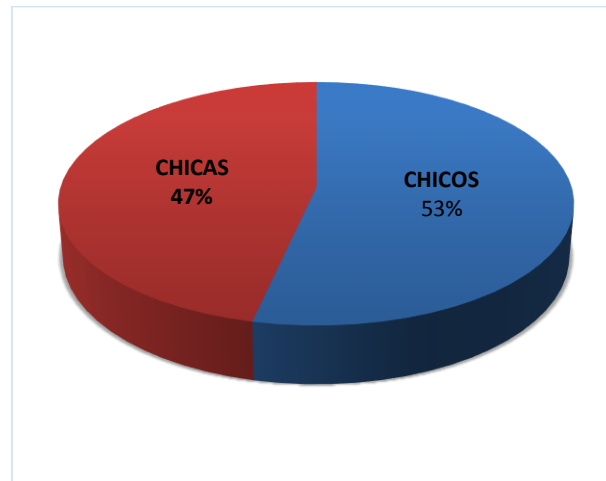


Figura 7. Gráfico de porcentajes por sexo.

La discriminación auditiva se ha medido con tres variables diferentes: el número de errores en discriminación de palabras (véase Figura 8), cuya media es de 1.43 palabras y la mediana de 1, los errores en discriminación de pseudopalabras, cuya media es de 3.42 y la mediana de 3.50, y los errores totales, que se sitúan en una media de 4.85 palabras con una mediana de 5. Estos resultados suponen una buena media, puesto que se concede mayor importancia a la discriminación en palabras y esto significa que comprenden el 93.85 de ellas.

En cuanto a la prueba de memoria, la media de palabras no recordadas de la lista de 15 es de 6.84 palabras, mientras que la mediana es de 7 palabras, lo cual se revela como un buen resultado, con un nivel de memoria operativa medio alto, con 8.16 palabras recordadas de media (véase Figura 8).

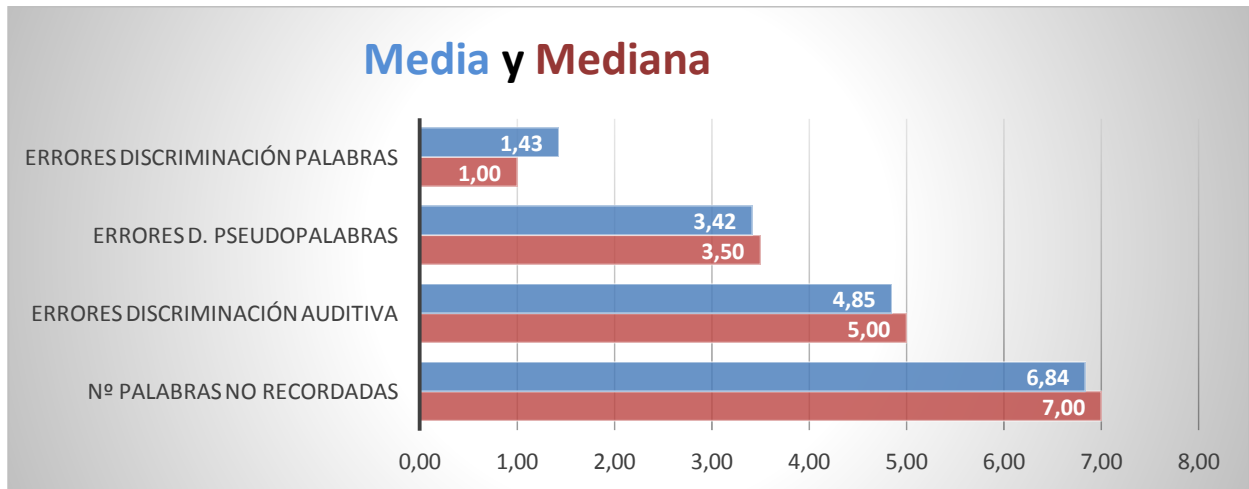


Figura 8. Gráfico de medias y medianas de discriminación auditiva y memoria.

Considerando el factor sexo (véase Figura 9), los resultados de los factores neuropsicológicos son similares, si bien hay una diferencia entre las calificaciones escolares, en las que las alumnas superan a los alumnos en más de un punto en Lengua y Matemáticas. Esto puede deberse a que las chicas, según investigaciones referidas por Sousa (2014) suelen dedicar más tiempo al estudio y a los deberes.

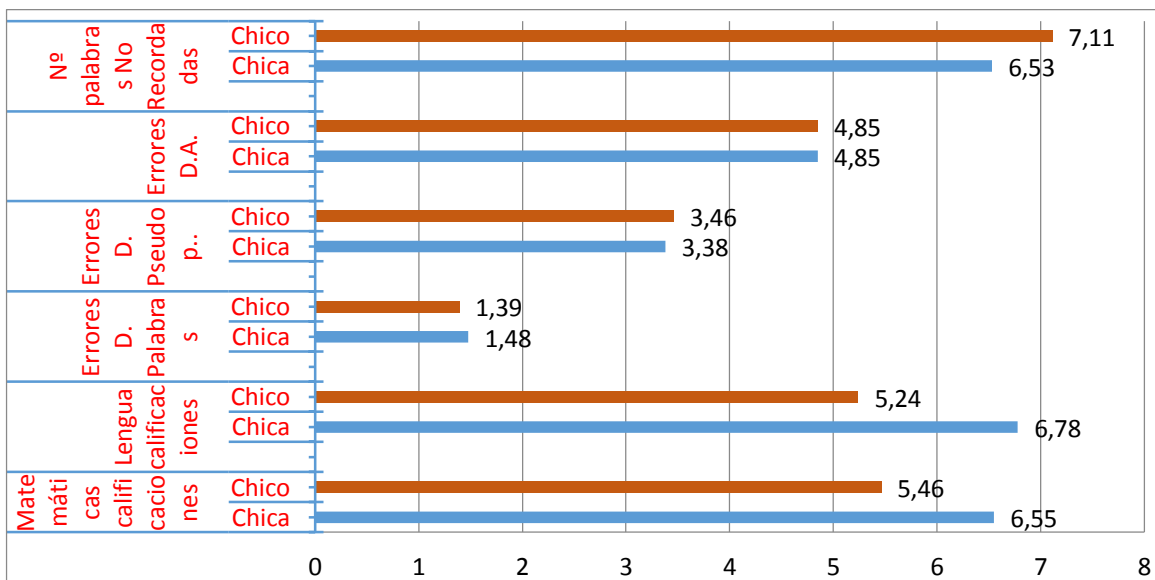


Figura 9. Gráfico de medias por sexos.

La media de la prueba VMI es 0.74 (véase Tabla 1), mientras que la mediana es 0, lo cual significa que más del 50% de los alumnos presenta un desarrollo de la integración visomotriz acorde con su edad y que la media no llega a un año de diferencia, lo cual es un buen resultado.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

Estadísticos descriptivos								
	Nº palabras No Recordadas	Errores D.A.	Errores D. Pseudop.	Errores D. Palabras	VMI diferencia de edad	Lengua calificaciones	Edad	Matemáticas calificaciones
N	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00
Media	6,84	4,85	3,42	1,43	0,74	5,95	12,42	5,97
Mediana	7,00	5,00	3,50	1,00	0,00	6,00	12,00	6,00
Desviación estándar	2,22	2,58	1,57	1,60	1,17	1,96	0,60	2,00
Mínimo	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	12,00	1,00
Máximo	11,00	15,00	6,00	9,00	7,00	10,00	14,00	10,00

Las pruebas de VMI miden la edad de desarrollo de integración visomotriz de cada sujeto y los resultados que se reflejan en los datos analizados son la diferencia entre esta y los años de edad cronológica. Es decir, que un sujeto de 12 años cuya edad de desarrollo visomotriz coincide con la cronológica refleja el valor 0, si su edad de desarrollo visomotriz está 1 año por debajo de su edad cronológica refleja el valor 1, y así sucesivamente.

La Figura 10 muestra la nota media de las calificaciones en Lengua y Matemáticas en función de dichos valores (el desfase en años entre la edad de desarrollo visomotriz y la cronológica de cada sujeto). Como se puede observar, hay una clara tendencia a que las calificaciones bajen a medida que el desfase de edad aumenta, pero el valor 4 de VMI rompe esta tendencia desestimando la correlación entre dichas variables (véase figura 10). Las posibles causas se analizan en el apartado Discusión.

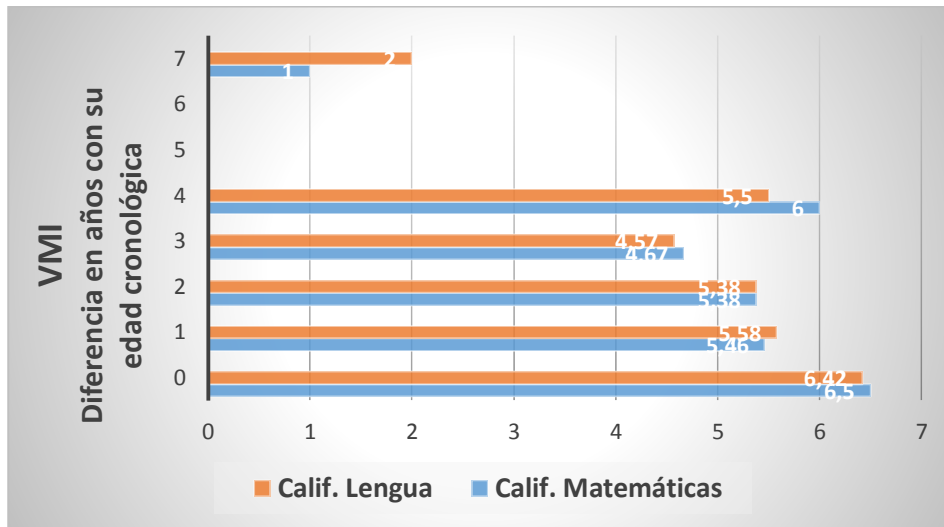


Figura 10. Gráfico de medias de calificaciones en función de VMI

Para analizar la relación entre las variables neuropsicológicas y las calificaciones de Lengua y matemáticas se ha obtenido el coeficiente de correlación de Pearson (véase Tabla 2). Las calificaciones en lengua presenta un correlación estadísticamente significativa con todas las variables neuropsicológicas analizadas (significación inferior a 0.05), siendo mayor la correlación entre Número de palabras no recordadas (-0.324), es decir que en el caso de los sujetos de la muestra, cuanto menor es el número de errores (palabras, pseudopalabras y discriminación auditiva) y mayor el número de palabras recordadas, mejor calificación obtienen en Lengua.

Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson

		Lengua calificaciones	Matemáticas calificaciones
Errores D. Pseudop.	Correlación	-,231*	-,235*
	Significación	,032	,029
	N	86	86
Errores D. Palabras	Correlación	-,238*	-,205
	Significación	,027	,059
	N	86	86
Nº palabras No Recordadas	Correlación	-,324**	-,202
	Significación	,002	,062
	N	86	86
Errores D.A.	Correlación	-,288**	-,270*
	Significación	,007	,012
	N	86	86

En cuanto a las calificaciones en Matemáticas, se obtienen correlaciones estadísticamente significativas con los errores de discriminación de pseudopalabras y con los errores de discriminación auditiva, siendo la correlación más elevada con los errores de discriminación auditiva, lo que informa que los sujetos de la muestra que cometen más errores en discriminación de pseudopalabras y en discriminación auditiva, obtienen calificaciones más bajas en Matemáticas.

Se confirma pues, para los sujetos de la muestra, la mayor correlación entre factores neuropsicológicos y rendimiento en Lengua que en Matemáticas, presente en las investigaciones de Santiuste et al. (2006).

Para comprobar si existe correlación entre los errores de Discriminación auditiva y la fila que ocupan los alumnos se aplicó el coeficiente de correlación Rho de Spearman véase Tabla 3), ya que la fila es una variable ordinal, el coeficiente Rho arrojó un valor de -0.018, lo que informa que la fila en que se sientan los alumnos no está relacionada con sus errores.

Tabla 3. Coeficiente de correlación de Spearman

Correlación Rho de Spearman		Fila
Errores D.A.	Coeficiente	-,018
	Significación	,867
	N	86

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA

5.1.- PRESENTACIÓN

El presente programa está diseñado para ser llevado a cabo tanto en el Centro escolar como en casa, por lo que se propone un apartado para el Orientador que coordinará todo el programa y otro para el alumno, con actividades comunes y diferentes. Se aconseja su realización a todo el alumnado ya que, como se les explicó antes de las pruebas, aunque el grueso de los alumnos no presenten problemas en los factores neuropsicológicos evaluados, dichos factores siempre son susceptibles de mejora, lo cual puede optimizar su aprendizaje. Se propone desarrollar este programa a lo largo del próximo curso, observando las calificaciones de los alumnos durante el mismo y evaluando de nuevo los mismos factores neuropsicológicos al finalizar el curso.

El Programa se divide en dos partes: Guía del Orientador del Centro, con orientaciones y 42 actividades para realizaren diferentes espacios y asignaturas; y otra Guía para el alumno, también con orientaciones y 15 actividades para realizar fuera del horario escolar.

5.2.- GUÍA DEL ORIENTADOR DEL CENTRO

La presente guía es una propuesta para el Orientador del Centro, encargado de la puesta en práctica, coordinación y evaluación de este Programa de Intervención, dado que se ha diseñado para todos los alumnos que cursan actualmente 1º de educación Secundaria en el Instituto Sierra de Leyre.

Las actividades que se proponen pretenden la mejora de los factores neuropsicológicos evaluados, pero están diseñadas para realizarse en todas las asignaturas e incluso en casa, por lo que requieren una labor de información y coordinación hacia el profesorado y las familias. Sobre el Orientador recae, por lo tanto, la responsabilidad de aclarar a los profesores, en una reunión informativa, que no se trata de una tarea más, sino de un pequeño cambio en la metodología, de forma que se potencie más la actividad manual, el uso de la memoria y la discriminación auditiva, para la mejora del rendimiento de sus alumnos, al incidir esta

metodología en los factores neuropsicológicos implicados en la lecto-escritura, la comprensión oral y la capacidad de aprendizaje en general. Además, es importante que las actividades se lleven a cabo de la forma lo más lúdica posible, pues las emociones positivas fomentan la motivación, la memoria y el aprendizaje (Jensen, 1998).

5.2.1.- OBJETIVOS

El **objetivo general** de este Programa de Intervención Neuropsicológica es mejorar los factores neuropsicológicos evaluados en todos los alumnos de la muestra (integración visomotriz, discriminación auditiva verbal y memoria operativa) para optimizar, a su vez, su rendimiento escolar.

Los **objetivos específicos** son los siguientes:

- Diseñar actividades de mejora de los factores neuropsicológicos para realizar en todas las asignaturas y en diferentes espacios, de carácter lo más lúdico posible.
- Proponer un cambio en la metodología del aula para trabajar aspectos intelectuales de forma manipulativa, de forma que incida en los factores evaluados.
- Implicar a todos los profesores y alumnos en la realización de este Programa.

5.2.2.- METODOLOGÍA

Este Programa se basa en una metodología activa y participativa, además de abierta, ya que tanto los profesores como los alumnos pueden innovar otras actividades a partir de las propuestas y de sus propias líneas de trabajo. Por ello, se trata también de una metodología cooperativa, dada la posible colaboración de todos para la mejora de este Programa y las actividades a desarrollar en grupo.

5.2.3.- ORGANIZACIÓN DE AGRUPAMIENTOS, ESPACIOS Y TIEMPO

Como se ha mencionado anteriormente, las actividades programadas, así como las que puedan surgir por parte de los participantes, se realizarán en todos los espacios y horarios del Centro, si bien se pretende una colaboración mayor de los profesores de ciertas asignaturas, como son Educación Física, Tecnología y Lengua.

Las actividades propuestas son muy variadas, de modo que las hay para ser realizadas de forma individual, por parejas, en pequeño y en gran grupo. En cada una de las actividades de las tablas del siguiente punto se especifica su tiempo y espacio de realización, así como la asignatura y el tipo de agrupamiento.

5.2.4.- ACTIVIDADES

Las actividades que se proponen a continuación son ejemplos orientativos, que pueden ser modificados por los participantes siempre que dicha modificación persiga los mismos objetivos que las actividades originales. De modo general, todas las actividades manipulativas, en las que se experimente de forma multisensorial, se utilicen herramientas y se haga uso de la memoria, serán válidas.

Como se ha mencionado anteriormente, algunas actividades se realizarán en asignaturas específicas y otras en todas las asignaturas, por lo que se han diseñado tablas independientes por asignatura para cada factor neuropsicológico que se pretende mejorar, especificando en cada actividad sus objetivos y realización, para mayor comodidad de cada profesor. La primera de ellas (Tabla 4) es un esquema del total de las 42 actividades, divididas por factores neuropsicológicos y asignatura.

Tabla 4. *Esquema de tablas de actividades.*

FACTOR NEUROPSICOLÓGICO	ASIGNATURA	ACTIVIDADES
<u>Integración visomotriz</u> 22 actividades	Educación Física (Tabla 3)	1.- Globos 2.- Pompas 3.- Deportes de raqueta 4.- Pelota-mano 5.- Fijaciones 6.- Seguidores 7.- Espejo 8.- Pelota colgada
	Lengua (Tabla 4)	1.- Laberintos 2.- Diferencias 3.- Ritmos
	Tecnología (Tabla 5)	1.- Papiroflexia 2.- Tangram 3.- Tetris 4.- Laberintos 5.- Diferencias
	Todas (Tabla 6)	1.- PDI o linterna 2.- Uso de herramientas 3.- Papiroflexia 4.- Paso de materiales con pinza 5.- Elaboración de materiales 6.- Relajación visual
<u>Discriminación auditiva</u> 8 actividades	Lengua (Tabla 7)	1.- Dictados de pseudopalabras 2.- Rimas 3.- Palabras encadenadas 4.- Palabras del revés
	Todas (Tabla 8)	1.- Dictados de palabras complejas 2.- Juego del oído 3.- Veo-veo temático 4.- Tareas con música sinfónica de Mozart
<u>Memoria</u> 12 actividades	Educación Física (Tabla 9)	1.- Un limón-medio limón con pelota 2.- Reglas de deportes 3.- Circuitos en gimnasio o campo de fútbol
	Lengua (Tabla 10)	1.- Rimas 2.- Ritmos
	Todas (Tabla 11)	1.- Decíamos ayer 2.- Palabras clave 3.- Equipos de trabajo por recuerdo 4.- Aprender pasos de un proceso en secuencia lógica 5.- Veo-veo temático 6.- Visualizar 7.- Elaboración de materiales

Como propuesta general, los profesores podrían tratar de que los alumnos manipulen, elaboren materiales y realicen experimentos, de forma que trabajen tanto su motricidad manual como la integración visomotriz. Las actividades de las tablas 5, 6, 7 y 8 persiguen ese objetivo en las diferentes asignaturas, pero resulta imprescindible la labor de coordinación del Orientador, quien en la primera reunión informativa con los profesores, así como en las siguientes reuniones de evaluación, tendrá que asegurarse de que no exista ni exceso ni falta de actividades al mismo tiempo. Podría suceder que varios profesores mandaran el mismo tipo de tarea una semana y que para los alumnos resultara cargante en lugar de estimularles.

Tabla 5. *Actividades de integración visomotriz en Educación Física.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Globos	Se forman equipos de 4-6 alumnos y cada equipo debe mantener un globo inflado en el aire sin que toque el suelo, pellizcándolo con pulgar e índice de la mano con la que escriben, suavemente. Lugar: patio o gimnasio . Duración: 5 minutos .	Mejorar la integración visomotriz.
2.- Pompas	Se agrupan como en el juego anterior y se turnan para hacer pompas 1 minuto cada participante, mientras los otros explotan las pompas como en el juego anterior: pellizcando con pulgar e índice de la mano que escribe. Lugar: patio . Duración: 5 minutos .	Mejorar la integración visomotriz.
3.-Deportes de raqueta	Practicar deportes de raqueta o parecidos: tenis, ping-pong, pala, paddle, frontenis , etc. Por parejas o dobles parejas. Lugar: patio o gimnasio . Duración: 5-10 minutos .	Mejorar la integración visomotriz.
4.-Pelota-mano	Practicar este deporte rural , para el cual solo se necesita la pelota y una pared. Por parejas o dobles parejas. Lugar: gimnasio . Duración: 5-10 minutos .	Mejorar la integración visomotriz.

5.-Fijaciones	<p>Colocados por parejas de pie, uno frente a otro, uno levanta entre sus dedos una canica a una distancia de 30 centímetros de los ojos de su compañeros, que ha de mirarla fijamente durante 10 segundos. Luego cambia el turno. El que coge la canica debe comprobar que su compañero fija la mirada sin torcer un ojo.</p> <p>Lugar: cualquiera. Duración: 20 segundos, pero ampliar a 15 y 20 segundos cada alumno cuando lo hagan bien.</p>	Mejorar la fijación, binocularidad y convergencia a corta distancia
6.-Seguimientos	<p>Como en el anterior, pero moviendo la canica en todas direcciones a una distancia de 30 cm. de los ojos del compañero. El que mira no debe mover la cabeza, solo los ojos. Comprobar también que los ojos se mueven al unísono y suavemente.</p> <p>Lugar: cualquiera. Duración: 20 segundos, aumentando como en el anterior.</p>	Mejorar la movilidad ocular en corta distancia.
7.-Espejo	<p>De pie por parejas, un alumno se mueve a su gusto durante un minuto y el otro le imita en espejo; después cambian los papeles.</p> <p>Lugar: patio o gimnasio. Duración: 2 minutos.</p>	Mejorar la integración visomotriz.
8.- Pelota colgada	<p>En equipos de 6, se cuelga una pelota pequeña del techo para cada equipo y se colocan de pie en corro alrededor de ella, a la distancia adecuada para que, cuando se les acerque, les llegue a la altura de los ojos. La deben golpear suavemente con pulgar e índice de la mano que escribe unidos en pinza y no mover en ningún momento la cabeza, solo los ojos.</p> <p>Lugar: gimnasio. Duración: 3 minutos.</p>	Mejorar la integración visomotriz.

Tabla 6. *Actividades de integración visomotriz en Lengua.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Laberintos	<p>Individualmente, realizar laberintos con el lápiz, que se pueden usar como asociación, por ejemplo de un término con varias posibilidades: sujeto de la frase al comienzo y varias posibilidades de predicado en diferentes salidas del laberinto.</p> <p>Lugar: aula o casa. Duración: 2 minutos.</p>	Mejorar la integración visomotriz.
2.- Diferencias	<p>Individualmente, buscar las diferencias entre dos imágenes.</p> <p>Lugar: aula o casa. Duración: 3-5 minutos.</p>	Mejorar la percepción visual.
3.- Ritmos	<p>Leer o recitar una poesía, golpeando con el lápiz (lado contrario a la punta) la mesa, siguiendo la métrica, un alumno cada verso, por ejemplo.</p> <p>Lugar: aula. Duración: 3 minutos.</p>	Mejorar la motricidad y la fuerza dirigida de la pinza escribana.

Tabla 7. *Actividades de integración visomotriz en Tecnología.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Papiroflexia	<p>Realizar trabajos de papiroflexia individuales o en pequeño grupo de los temas que elija el profesor o los alumnos.</p> <p>Lugar: aula y casa. Duración: a elección del profesor.</p>	Mejorar la integración visomotriz.
2.- Tangram	<p>Aprovechar el uso de ordenadores en esta asignatura para usar este juego on-line, aunque también se puede elaborar uno en cartón y realizar figuras. Individual o por parejas.</p> <p>Lugar: sala de ordenadores o aula. Duración: 5 minutos.</p>	Mejorar la percepción visual y la integración visomotriz.
3.- Tetris	<p>Aprovechando nuevamente el uso de ordenadores, realizar este juego on-line. Individual o parejas por turnos.</p>	Mejorar la percepción visual

	Lugar: sala de ordenadores . Duración: 4 minutos .	y la integración visomotriz.
4.- Laberintos	Al igual que en los anteriores, realizar el juego on-line , que mejora también el uso del ratón. Individual o parejas por turnos. Lugar: sala de ordenadores . Duración: 4 minutos .	Mejorar la percepción visual y la integración visomotriz.
5.- Diferencias	Juego on-line de búsqueda de diferencias entre dos imágenes . Individual o por parejas . Lugar: sala de ordenadores . Duración: 4 minutos .	Mejorar la percepción y la atención visual.

Tabla 8. *Actividades de integración visomotriz para todas las asignaturas.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- PDI o linterna	El puntero de la PDI se moverá (o bien la luz de una linterna en la pizarra tradicional) y los alumnos lo seguirán con la mirada desde su asiento habitual sin mover la cabeza . Puede encargarse un alumno cada día (también de bajar un poco las persianas si es con linterna). Lo ideal es hacerlo diariamente como una rutina tras el recreo, por ejemplo, en todas las aulas. Lugar: aula . Duración: 2 minutos .	Mejorar la motricidad ocular y el enfoque a pizarra.
2.- Uso de herramientas	Se trata de utilizar habitualmente todo tipo de herramientas manuales : tijeras, compás, transportador de ángulos, etc., siempre que haya oportunidad. Lugar: aula . Duración: la que se precise .	Mejorar la motricidad manual y la integración visomotriz.
3.- Papiroflexia	En las asignaturas que se presten a ello: cuerpos geométricos en matemáticas, como representación tridimensional de animales o minerales, relieves de paisaje o cualquier elemento cuya visualización pueda resultar relevante. Se puede llevar a cabo por equipos, como tarea para casa, etc.	Mejorar la motricidad manual, la percepción visual, la integración

	Lugar: aula o casa . Duración: la que se precise .	sensorial general y la visomotriz.
4.- Paso de materiales con pinza	Cualquier material , como folios, exámenes, etc., que se haya de repartir entre los alumnos, dar unos al primero de cada fila del aula y que los pasen de uno en uno hacia atrás utilizando la pinza es-cribana (solo con la mano que escribe), de forma que la trabajen todos los alumnos. Lo mismo, en sentido contrario (hacia el profesor) cuando haya que recoger el material. Es cuestión de coger el hábito y además se ahorra tiempo. Lugar: aula . Duración: la que se precise .	Mejorar la motricidad manual y la integración visomotriz.
5.- Elaboración de materiales	Es recomendable la elaboración de todo tipo de materiales: maquetas, murales, mapas, gráficos... No solo por los objetivos de esta tabla, sino también como apoyo visual y mayor facilidad para memorizar su contenido, ya que ha sido elaborado por ellos. También se puede realizar como trabajo en equipo . Lugar: aula o casa . Duración: la que se precise .	Mejorar la motricidad manual y la integración visomotriz.
6.- Relajación visual	Cuando algún profesor detecte que los alumnos están cansados o en las últimas sesiones, decirles que giren la cabeza hacia la ventana y miren al horizonte durante unos segundos. También pueden cerrar los ojos y tapárselos con las manos unos segundos. Lugar: aula o casa . Duración 15 segundos .	Mejorar la atención y el rendimiento visual.

Las tablas que se exponen a continuación (Tablas 9 y 10) muestran actividades para la mejora de la discriminación auditiva en la asignatura de lenguaje y en general, pero una recomendación para todos los profesores sería no hablar siempre desde la tarima de la pizarra, sino pasear por el aula y dar pequeñas sorpresas auditivas a sus alumnos, de forma que les ayude mantener la atención auditiva.

Tabla 9. *Actividades de discriminación auditiva en Lengua.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Dictados de pseudopalabras	El profesor (o los alumnos por turnos) se inventará palabras complejas que los alumnos deberán copiar , utilizando aquellas sílabas que mayor dificultad tengan para ellos. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la discriminación auditiva independiente de significado.
2.- Rimas	El profesor o un alumno (por turnos) dirá una palabra y los demás deberán decir otras palabras que rimen con ella. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la discriminación auditiva y el procesamiento verbal.
3.- Palabras encadenadas	El profesor o un alumno (por turnos) dirá una palabra y otro alumno contestará con otra palabra que comience por la última sílaba de la anterior , y así sucesivamente. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la discriminación auditiva y el procesamiento verbal, así como aumentar el vocabulario.
4.- Palabras del revés	El profesor (o un alumno) dirá una palabra y el siguiente deberá repetirla invirtiendo el orden de sus sílabas , hasta que lo realicen todos, por turnos. Se pueden restringir los términos a vocabulario del tema o de la asignatura. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la discriminación auditiva y el procesamiento verbal.

Tabla 10. *Actividades de discriminación auditiva para todas las asignaturas.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Dictados de palabras complejas	El profesor (o los alumnos por turnos) dirá palabras complejas del tema que estén tratando que los alumnos deberán copiar . Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la discriminación auditiva y aumentar el vocabulario del tema.

2.- Juego del oído	<p>El profesor dirá al oído, en voz baja, a un alumno, una frase de la explicación del tema; este alumno se la repetirá al siguiente de la fila al oído y así sucesivamente hasta que llegue al último. Entonces el último dirá en voz alta lo que ha escuchado y los demás también en el orden contrario a la escucha, comprobando cómo se ha ido deformando la frase.</p> <p>Lugar: aula. Duración: 5 minutos.</p>	<p>Mejorar la discriminación auditiva y el procesamiento verbal.</p>
3.- Veo-veo temático	<p>El profesor o un alumno (por turnos) dirá la letra con la que comienza y acaba una palabra del tema y los demás alumnos deberán adivinar de qué término se trata.</p> <p>Lugar: aula. Duración: 5 minutos.</p>	<p>Mejorar la discriminación auditiva y el procesamiento verbal, así como aumentar el vocabulario.</p>
4.- Tareas con música sinfónica de Mozart	<p>Cada vez que los alumnos deban realizar tareas individuales, bien sea de lectura, ejercicios, etc., así como actividades en gimnasio que se presten a ello, ponerles música sinfónica de Mozart (que utiliza y, por lo tanto, estimula, todas las frecuencias auditivas) a un volumen bajo.</p> <p>Lugar: aula. Duración: la que se precise.</p>	<p>Mejorar la discriminación auditiva.</p>

En las siguientes tablas (Tablas 11, 12 y 13) se proponen una serie de actividades para la mejora de la memoria en asignaturas específicas y no específicas, aunque hay dos actividades que se han propuesto anteriormente con otros objetivos, pero que también potencian la memoria, por lo cual se incluyen de nuevo en estas tablas. Esto implica que se pueden proponer actividades con objetivos diversos, que abarquen varios factores neuropsicológicos, ya que, como se ha comentado ya, este Programa es susceptible de modificación para su mejora y tanto los profesores como los alumnos pueden proponer otras actividades, tomando estas como ejemplo, que persigan los mismos fines, y cuantos más objetivos tenga una actividad más completa se puede considerar.

Por otro lado, como recomendaciones generales para los profesores, sería conveniente lograr un ambiente agradable e incluso lúdico para estas actividades, y que potencien también la memoria de sus alumnos utilizando símiles y asociaciones con situaciones o temas ya conocidos por los alumnos, en las explicaciones sobre temas nuevos.

Tabla 11. *Actividades de memoria para Educación Física.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
<p>1.- Un limón-medio limón con pelota</p>	<p>Se forman equipos de 6 alumnos en corro y cada equipo tiene una pelota. Cada miembro del equipo se identifica con un número y añade los términos limón- medio limón, de forma que el que lanza la pelota a un compañero debe decir su identificación y la del compañero a quien se la lanza. Ejemplo: “2 limones-medio limón a 5 limones-medio limón”. El que se equivoca pierde turno y no lanza.</p> <p>Lugar: patio o gimnasio. Duración: 5 minutos.</p>	<p>Mejorar la memoria operativa verbal</p>
<p>2.- Reglas de deportes</p>	<p>El profesor proporciona a sus alumnos una lista de reglas del deporte que vayan a practicar ese día y, antes de realizarlo, por equipos, tratan de memorizarlas y las dicen en voz alta por turnos.</p> <p>Lugar: patio. Duración: 5 minutos.</p>	<p>Mejorar la memoria operativa verbal.</p>
<p>3.-Circuitos en gimnasio o campo de fútbol</p>	<p>Los alumnos se colocan en fila en un lateral del campo de fútbol o junto a una pared del gimnasio y el primero dice el tipo de desplazamiento que deben realizar en cada lateral o pared. Entonces el primero se coloca al final y todos han de realizar el circuito en fila siguiendo esas 4 órdenes y él corrige a quien se equivoque con ayuda del profesor. Luego da las órdenes quien esté el primero de la fila y así sucesivamente. Ejemplo de órdenes: 1 pata coja-2 lateral-3 saltos con pies juntos- 4 correr. También se puede cambiar de orden al pitar el alumno que dirige con un silbato.</p> <p>Lugar: patio o gimnasio. Duración: 5-10 minutos.</p>	<p>Mejorar la memoria operativa verbal.</p>

Tabla 12. *Actividades de memoria para Lengua.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Rimas	Cada alumno deberá aprender un pequeño poema o rima que ellos elijan y recitarlo en el aula. Puede ser un alumno por semana o realizar la semana de la poesía, etc. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la memoria verbal.
2.- Ritmos	Cada alumno debe recitar un verso (puede ser del poema que ha aprendido en la actividad anterior) y percucir a la vez con el lápiz en la mesa la métrica del verso. A continuación sus compañeros le imitan . Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la memoria operativa verbal.

Tabla 13. *Actividades de memoria para todas las asignaturas.*

ACTIVIDAD	REALIZACIÓN	OBJETIVOS
1.- Decíamos ayer	Cada día un alumno resumirá o dirá las líneas generales de lo tratado el día anterior en esa asignatura. El resto podrá ayudarle si olvida algo. Lugar: aula . Duración: 2 minutos .	Mejorar la memoria operativa verbal.
2.- Palabras clave	Los alumnos deberán memorizar grupos de 4-5 palabras importantes explicadas en cada tema de la asignatura, con su título. Por ejemplo: "Cuerpos geométricos: prisma, pirámide, cilindro, cubo." El profesor les preguntará los grupos de palabras cuando estime oportuno. También pueden ser fórmulas, etc. Lugar: aula o casa . Duración: la que se precise .	Mejorar la memoria operativa verbal y ampliar vocabulario.
3.- Equipos de trabajo por recuerdo	El profesor dirá los temas sobre los que se puede hacer un trabajo en equipo y preguntará a cada alumno qué tema elige; a continuación los alumnos se agruparán, en silencio, según el tema elegido.	Mejorar la memoria operativa verbal.

	El profesor podrá entonces reorganizar los equipos si no son homogéneos en número, por ejemplo. Lugar: aula . Duración: 2 minutos .	
4.- Aprender pasos de un proceso en secuencia lógica	Memorizar pasos de la realización de un trabajo, la resolución de problemas o de procesos estudiados, siguiendo un orden lógico en la secuencia de los pasos. Por ejemplo, en la resolución de problemas: leer, apuntar los datos, realizar las operaciones, escribir el resultado con el nombre de la unidad correspondiente (kg, m., etc.). Lugar: aula o casa . Duración: la que se precise .	Mejorar la memoria operativa verbal y ayudar a automatizar procesos.
5.- Veo-veo temático	El profesor o un alumno (por turnos) dirá la letra con la que comienza y acaba una palabra del tema y los demás alumnos deberán adivinar de qué término se trata. Lugar: aula . Duración: 5 minutos .	Mejorar la memoria operativa verbal y adquirir vocabulario.
6.- Visualizar	Cuando el profesor desee que los alumnos memoricen algo , animarles a que cierren los ojos y visualicen el objeto, la palabra, etc. Lugar: aula o casa . Duración 15 segundos .	Mejorar la memoria operativa verbal y visual.
7.- Elaboración de materiales	Es recomendable la elaboración de todo tipo de materiales: maquetas, murales, mapas, gráficos... No solo por los objetivos de esta tabla, sino también como apoyo visual y mayor facilidad para memorizar su contenido, ya que ha sido elaborado por ellos. También se puede realizar como trabajo en equipo . Lugar: aula o casa . Duración: la que se precise .	Mejorar la memoria operativa verbal y visual.

5.2.5.- TEMPORALIZACIÓN

Este programa está diseñado para que cada profesor pueda elegir, dentro de una cierta variedad, la actividad más idónea para cada día, si bien resulta imprescindible la coordinación del profesorado para que no se excedan en la realización de unas y exista carencia en otras, ya que va a durar todo el curso y hay tiempo suficiente para realizar todas y variar

cuanto se quiera. Además hay actividades que los alumnos pueden a cabo en el aula o como tarea para casa.

Sin embargo, resulta conveniente que algunas actividades de integración visomotriz (fijaciones, seguimientos y PDI o linterna) sean lo más frecuentes posibles, al igual que la escucha de música sinfónica, y así como que diariamente se trabajen los 3 factores neuropsicológicos a los que va dirigido este programa.

Por ello, se muestra a continuación una propuesta orientativa de programación semanal (Tabla 14), con el mínimo de actividades que se consideran necesarias, si bien no existe límite máximo siempre que no resulten cargantes para los alumnos.

Tabla 14. *Ejemplo de programación semanal.*

DÍA	ACTIVIDAD DE INTEGRACIÓN VISOMOTRIZ	ACTIVIDAD DE DISCRIMINACIÓN AUDITIVA	ACTIVIDAD DE MEMORIA
LUNES	Educación Física: fijaciones y seguimientos	Asignatura X: música sinfónica	Asignatura X: decíamos ayer.
MARTES	Asignatura X: PDI o linterna	Asignatura X: juego del oído	Asignatura X: palabras clave.
MIÉRCOLES	Tecnología: Tangram	Lengua: rimas	Lengua: ritmos
JUEVES	Asignatura X: PDI o linterna	Asignatura X: música sinfónica	Educación Física: circuitos
VIERNES	Lengua: Ritmos	Asignatura X: veo-veo temático	Asignatura X: visualizar

5.2.6.- EVALUACIÓN

Se realizarán, durante la junta de evaluación trimestral, puestas en común sobre las actividades realizadas y su posible influencia, tanto en los factores neuropsicológicos como en el rendimiento académico. También los profesores y el Orientador podrán realizar las adaptaciones o cambios que consideren oportuno en estas reuniones.

Por otro lado, cada Tutor de aula, en las reuniones trimestrales para la entrega de notas a los padres, tratará de conocer el grado de implicación de los alumnos en casa y el tipo de actividades realizadas, así como si consideran que están obteniendo resultados. También, en horario de tutoría, se debatirá una vez al mes con los alumnos la conveniencia y posible mejora del Programa, para su posible modificación.

Por último, la evaluación general de los resultados del Programa será responsabilidad del Orientador del Centro, realizando para ello, a final de curso, todos los alumnos de la muestra, las mismas pruebas que realizaron para esta investigación, si bien cambiará el listado de palabras para la prueba de memoria. También se tendrán en cuenta el rendimiento académico de los alumnos y las opiniones de todos los profesores, alumnos y familias participantes.

5.2.7.- COORDINACIÓN CON LAS FAMILIAS

Resulta de vital importancia la coordinación con las familias, ya que se desea conseguir su apoyo para las actividades de la guía del alumno y su colaboración en las reuniones con el Tutor.

Para ello, el primer paso consistiría en una reunión informativa a cargo del Orientador, de forma que se explique a nivel general el Programa de intervención, sus implicaciones y la labor de los profesores, además de realizar una puesta en común de la guía del alumno (que será entregada a todos los alumnos), para que los padres sepan qué tipos de actividades pueden realizar sus hijos en casa y de qué manera motivarles.

Más adelante, durante el curso, en las reuniones con el Tutor para la entrega de notas de cada evaluación, resulta conveniente que el Tutor se interese por la realización de las actividades en casa, la motivación que muestran los alumnos en el hogar y las dudas, sugerencias, quejas, etc., que puedan presentar los padres al respecto.

Se aclarará a las familias, en todo caso, que pueden solicitar otra reunión con el Tutor o con el Orientador si desean más información, puesto que de su colaboración también depende el éxito de este programa y, por lo tanto la evolución académica de sus hijos.

También tras la evaluación general del programa, quizá al comienzo del siguiente curso, se debería organizar otra reunión para informar de los resultados del programa y las decisiones tomadas al respecto.

5.3.- GUÍA DEL ALUMNO

Las actividades que se proponen a continuación, en muchos casos, no parecen estar relacionadas con lo académico, pero tal como se explicó a los alumnos antes de la realización de las pruebas que dieron lugar a este programa, tras una escritura veloz y precisa, ha de haber una buena coordinación entre el movimiento de la mano y la visión, por ejemplo.

También un movimiento preciso y fluido de los ojos es necesario para una lectura veloz y comprensiva, unas correctas habilidades auditivas para comprender lo que dice el profesor o tomar apuntes, y una buena memoria para que el aprendizaje resulte menos costoso.

Por todo ello, las actividades que se proponen, persiguen esos objetivos y es importante que se realicen aunque no haya problemas de ningún tipo, puesto que siempre se puede mejorar, y la mejora que puede proporcionar este programa de actividades supone que se pueda aprender más y mejor en menos tiempo. De cualquier forma, no es necesaria la realización de todas las actividades, pero sí que se realicen de los tres tipos y se puede ir variando según los gustos de cada uno.

5.3.1.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Primero se pretende aclarar que los factores neuropsicológicos, en este caso integración visomotriz, audición y memoria, dependen del funcionamiento del cerebro, y para que este tenga un buen rendimiento unos consejos generales son: **dormir 8 horas diarias, beber y comer adecuadamente y hacer ejercicio físico.**

Por otro lado, para desarrollar una buena **integración visomotriz**, que es la coordinación entre la visión y el movimiento del cuerpo, lo mejor es el movimiento, como en las **actividades** siguientes:

1.- Jugar a pelota en el frontón o a deportes de raqueta.

- 2.- Escribir en el móvil con los dedos índices en lugar de los pulgares unos minutos al día.
- 3.- Usar también los dedos índices en los juegos de consola unos minutos diarios.
- 4.- Ayudar en tareas manuales de casa es un buen ejercicio de integración visomotriz: fregar la vajilla, pelar patatas, limpiar verdura, poner la mesa... (Además puede aumentar la paga semanal).
- 5.- Tocar un instrumento musical.
- 6.- Seguir el vuelo de una mosca con la mirada, sin mover la cabeza, en momentos de aburrimiento.
- 7.- Mejor juegos con consolas que impliquen movimiento que ver la televisión.

En cuanto a actividades para el desarrollo de la **discriminación auditiva**, que es la capacidad de captar las diferencias entre los sonidos, se proponen otras sencillas **actividades**:

- 1.- Escuchar con cascos 15 minutos diarios de música cantada en castellano; tratar de bajar un poco el volumen cada semana hasta ver cuál es el volumen necesario para entender la letra y mantenerse a ese volumen.
- 2.- Bajar el volumen de la tele y mantener el volumen mínimo en el que se entiendan las palabras durante unos minutos.
- 3.- Hablar con poco volumen en casa, lo suficiente para entender.

Por último, para la mejora de la **memoria**, se proponen primero recomendaciones, como tomar zumos de frutas sin azúcares añadidos (mejor de manzana) y mucha fruta en general, así como algunas **actividades** sencillas:

- 1.- Aprender algún número de teléfono de alguien cercano (la memoria del móvil puede estar apagada o fuera de cobertura, pero no la humana).
- 2.- Ejercitar la memoria preparando la mochila para el instituto a las noches (pero después comprobar en la agenda que son los materiales adecuados). Con el tiempo la agenda no será necesaria para esto.

- 3.- Tratar de aprender la lista de la compra al ir al supermercado (aunque hay que comprobar la lista antes de pasar por caja).
- 4.- Memorizar fechas de cumpleaños de familiares o amigos (además de quedar bien es importante memorizar también números).
- 5.- Intentar memorizar todo tipo de cosas útiles (cuanto más se utiliza la memoria más fácil es memorizar) tratando de relacionar las cosas nuevas con otras conocidas.

5.3.2.- EVALUACIÓN

La evaluación de esta parte del Programa consiste en la autoevaluación de cada alumno, en la autoobservación, para comprobar si se van agilizando y mejorando los procesos de lectura, escritura, memorización, etc., y también el desarrollo de las actividades propuestas en esta Guía.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo general de este TFM de elaborar una propuesta de Programa para mejorar los factores neuropsicológicos evaluados se ha cumplido, ya que dichos factores han sido evaluados, con buenos resultados generales, además, y el Programa ha sido diseñado para mejorarlos. Sin embargo, el hecho de que esta mejora consiga prevenir el fracaso escolar sigue siendo una incógnita, dada la cantidad de variables que pueden influir en ello.

Respecto a los objetivos específicos, en primer lugar se han hallado coincidencias entre las investigaciones citadas (Martín Lobo, 2006; Santiuste et al., 2006) así como entre diversos autores (Jensen, 1998; Bérard, 1998; Tomatis, 1988; Vergara, 2008; Portellano, 2008) en cuanto a que la visión, la audición y la memoria son algunos de los factores neuropsicológicos que intervienen en las dificultades de aprendizaje y el fracaso escolar.

Por otra parte, se ha evaluado la integración visomotriz, la memoria operativa y la discriminación auditiva y se ha comprobado que existía una correlación con el rendimiento escolar en Lenguaje y Matemáticas en dos de los tres casos, si bien la mayor correlación se da con Lengua, como afirmaban las investigaciones de Santiuste et al. (2006). De hecho, también en los resultados se ha visto que los alumnos con mejores habilidades neuropsicológicas superaban significativamente la media de calificaciones del resto, sobre todos en Lenguaje. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que dichos factores estén implicados tanto en el fracaso como en el éxito escolar.

El factor que no correlaciona con las calificaciones es el de integración visomotriz, ya que en el valor 4 de la variable tan solo había dos casos y uno de ellos es un sujeto con dificultades de aprendizaje, pero con unas calificaciones de 6 en Lengua y 8 en Matemáticas, que pertenece al Grupo A. En este pequeño grupo de 10 alumnos se integran aquellos que presentan expedientes de Primaria con dificultades de aprendizaje y se trabaja con ellos de forma más personalizada y sobre mínimos curriculares. Posiblemente, este caso particular es una muestra de que la apuesta del Centro por esta dinámica puede dar buenos resultados con algunos alumnos y que, como se comenta al comienzo, son muchas las variables implicadas en el rendimiento académico.

Respecto al último objetivo específico, efectivamente se ha desarrollado el Programa de intervención con el objetivo de mejora válido para todos los alumnos de la muestra, ya que se compone de una gran variedad de actividades, 57 en total (si bien no se requiere la realización de todas), con materiales muy comunes, diseñadas para diferentes espacios y de carácter lúdico la mayoría de ellas.

En conclusión:

1.- Se ha conseguido el objetivo general de diseño de una propuesta de programa de mejora de las variables neuropsicológicas evaluadas, con la reserva de que sirva de prevención del fracaso escolar de estos alumnos.

2.- Se han analizado diferentes factores neuropsicológicos y su relación en el fracaso escolar, estando los evaluados en esta investigación entre ellos.

3.- Se ha evaluado la integración visomotriz, la discriminación auditiva y la memoria operativa de la muestra con buenos resultados generales.

4.- Se ha comprobado que existe correlación entre los resultados de dos de los factores neuropsicológicos evaluados y las calificaciones en Lengua y Matemáticas (mayor en la primera) de estos alumnos.

6.1.- LIMITACIONES

En la investigación realizada se utilizó una prueba de integración visomotriz que no arrojaba unos resultados pormenorizados y habría sido conveniente averiguar, por ejemplo, qué componentes de la integración visomotriz estaban afectados en cada alumno, pero para ello habría sido necesario realizar pruebas individuales, que dado el número de sujetos de la muestra y el tiempo disponible no era viable.

Por otro lado, la fiabilidad de la subprueba de Discriminación auditiva es cuestionable, ya que puede haber errores debidos a la escritura y no a la audición, y lo que el manual aconseja es realizar la prueba completa y comparar los errores de esta subprueba con los errores en

las subpruebas orales individuales, pero volvemos a la misma limitación del tamaño de la muestra y el tiempo disponible.

Por último, las limitaciones anteriores y el hecho de haber valorado tres factores neuropsicológicos afectan también a las actividades del programa, que se han orientado a objetivos bastante generales, lo cual puede incidir en una menor efectividad del programa, siendo evidente además, que dicha efectividad no se puede comprobar, ya que no se ha llevado a cabo el programa.

6.2.- PROSPECTIVA

Como posible prospectiva cabe señalar la reciente solicitud del Instituto Sierra de Leyre de integrarse en la “Red de escuelas europeas para la salud”, para lo cual el equipo que la tramita, la Jefa de Estudios y el Pedagogo Terapeuta, están contemplando la oportunidad de llevar a cabo este Programa o alguna parte de él que consideren más necesaria.

Además, sería muy interesante desarrollar un estudio longitudinal, de forma que, independientemente de que se realizara el Programa, dentro de tres años, cuando estos alumnos deberían estar a punto de graduarse, se volviera a valorar el nivel de desarrollo de estos factores neuropsicológicos y correlacionarlo con su rendimiento escolar. Podría comprobarse así, si los problemas detectados han provocado efectivamente casos de fracaso escolar o si, tras la aplicación del Programa, se han subsanado.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayres, A. (2005). *Sensory integration and the Child*. Los Angeles, U.S.A.: Western Psychological Services.
- Beaudry, I. (2011). *Problemas de aprendizaje en la infancia. La descoordinación motriz, la hiperactividad y las dificultades académicas desde el enfoque de la teoría de la integración sensorial*. Oviedo: Ediciones Nobel.
- Beery, K. y Buktenica, N.A. (1967). *Developmental Test of Visual-Motor Integration*. Bloomington, U.S.A.: Pearson.
- Bedolla, V.L. (2010). *VMI*. (Trabajo Fin de Máster de Optometría). Universidad de Aguascalientes. México. Recuperado el 2 de mayo de 2015 de <http://es.escribd.com/doc/42090416/VMI#scribd>
- Bérard, G. (1998). *Audition égale comportement*. Paris: Maisonneuve et Larose.
- Calderero, J.F. y Carrasco, J.B. (2000). *Aprendo a investigar en educación*. Madrid: Rialp.
- Carper, J. (2010). *Memoria en forma*. Barcelona: Urano.
- Cruz, M. S., Garaigordobil, M. y Maganto, C. (2001). Análisis evolutivo de la coordinación visomotora y sus relaciones con inteligencia, estilo cognitivo y atención. *Revista española de Orientación y Psicopedagogía*. 12. (21, pp. 73-88). Recuperado el 5 de mayo de 2015 de www.sc.ehu.es/ptwmamac/articulos/18a.pdf
- Doidge, N. (2008). *The brain that changes itself*. Victoria, Australia: Scribe Publications.
- Fodor, E; García-Castellón, M. & Morán, M. (1997). *Todo un mundo de sensaciones. Método de autoayuda para padres y profesionales aplicado al período inicial de la vida*. Madrid: Pirámide.
- Gaona, S. (2011). *Estudio de la Integración Visuomotora en Niños con Altas capacidades intelectuales*. (Trabajo de Fin de Máster en Optometría Avanzada y ciencias de la visión). Universidad de Alicante. Recuperado el 2 de mayo de 2015 de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24418/1/TFM_Sara_Gaona.pdf

- Gil, R. (2007). *Neuropsicología*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Jensen, E. (1998). *Teaching with the brain in mind*. Virginia, U.S.A.: ASCD.
- Jiménez, J. (2010). *Analfabetismo funcional y fracaso escolar*. Granada: Editorial Octaedro.
- Lázaro, A. y Berruezo, P.P. (2009). La pirámide del desarrollo humano. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas corporales*. 34, (74-103). Recuperado el 2 de mayo de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3660083>
- López, M. (2012). *¿Por qué yo no puedo? Fundamentos biológicos de las dificultades del Aprendizaje*. Madrid: Neocortex.
- Marina, J.A. (2011). *El cerebro infantil: la gran oportunidad*. Barcelona: Planeta.
- Marina, J.A. (2012). *La inteligencia ejecutiva*. Barcelona: Planeta.
- Martín Lobo, P. (2006). *El salto al aprendizaje. Cómo obtener éxito en los estudios y superar las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Ediciones Palabra.
- Nelson, A. P. y Gilbert, G. (2008). *Memoria*. Barcelona: Paidós.
- Paz, S. (2014). *Técnicas para mejorar la memoria*. Madrid: Libsa.
- Portellano, J.A. (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: R.A.E. Recuperado el 2 de mayo de 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val=neuropsicolog%C3%ADa>
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: R.A.E.
- Remick, K.M., Stroud, C.A. y Bedes, V. (2000). *Eyes on track: a missing to succesful learning*. Sacramento, U.S.A.: Pub JF.
- Santiuste, V. y González-Pérez, J. (2005). *Dificultades de aprendizaje e intervención psico-pedagógica*. Madrid: CCS.
- Santiuste, V., Martín Lobo, P. y Ayala, C. (2006). *Bases neuropsicológicas del fracaso escolar*. Madrid: Fugaz Ediciones.
- Savant, M. (2008). *Gimnasia cerebral en acción*. Barcelona: Salvat.

- Sousa, D.A. (2014). *Neurociencia educativa. Mente, cerebro y educación*. Madrid: Narcea.
- Tomatis, A. (1988). *Les troubles scolaires*. Paris: Ergo Press.
- Universidad Internacional de La Rioja (2014). *Tema 3: Modalidades de memoria y su relación con el estudio y el aprendizaje*. Material no publicado. Recuperado el 2 de mayo de <http://lms20.unir.net/AulaVirtual/Temas/?idAulaVirtual=2077>
- Vallés, A. (2010). *P.A.F. Evaluación de la dislalia*. Madrid: CEDE.
- Vergara, M. (2008). *Tanta inteligencia, tan poco rendimiento. ¿Podría ser la visión la clave para desbloquear su aprendizaje?* Madrid: Ceyde.
- Wolf, M. (2007). *Proust and the squid. The Story and Science of the Reading Brain*. Duxford, U.K.: Icon Books.
- Zayas, F. (2012). *La competencia lectora según PISA*. Barcelona: GRAÓ.

ANEXO 1. MEMORIA DE PALABRAS LISTA Nº 1

1	CAMPO
2	PALO
3	ÁRBOL
4	CASA
5	MESA
6	CARTA
7	RELOJ
8	SARTÉN
9	CÉSPED
10	LÁPIZ
11	LIBRO
12	MÓVIL
13	COCHE

14	GORRA
15	AVIÓN

MEMORIA DE PALABRAS LISTA Nº 2

1	CASA
2	PATO
3	MESA
4	TACO
5	COLA
6	PARED
7	CAMA
8	TELE
9	PASTEL
10	TELA

11	SACO
12	PELO
13	SOPA
14	LAGO
15	TARRO

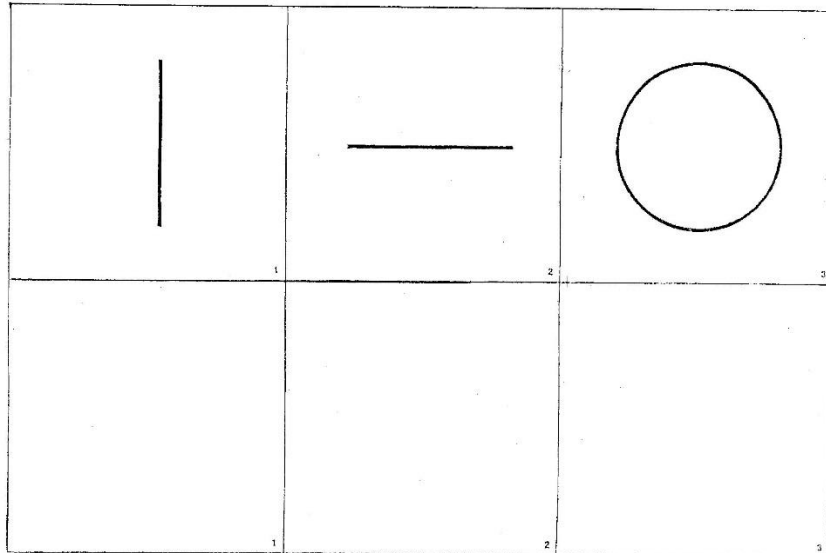
ANEXO 2. LISTA DE DISCRIMINACIÓN AUDITIVA

1	AD-AB
2	EB-EP
3	IS-IZ
4	ER-EL
5	OM-ON
6	ES-EZ
7	FI-CI
8	AC-AG
9	ET-ED
10	TINO-FINO
11	TORRE-CORRE
12	PIDA-PILA
13	LECHO-TECHO

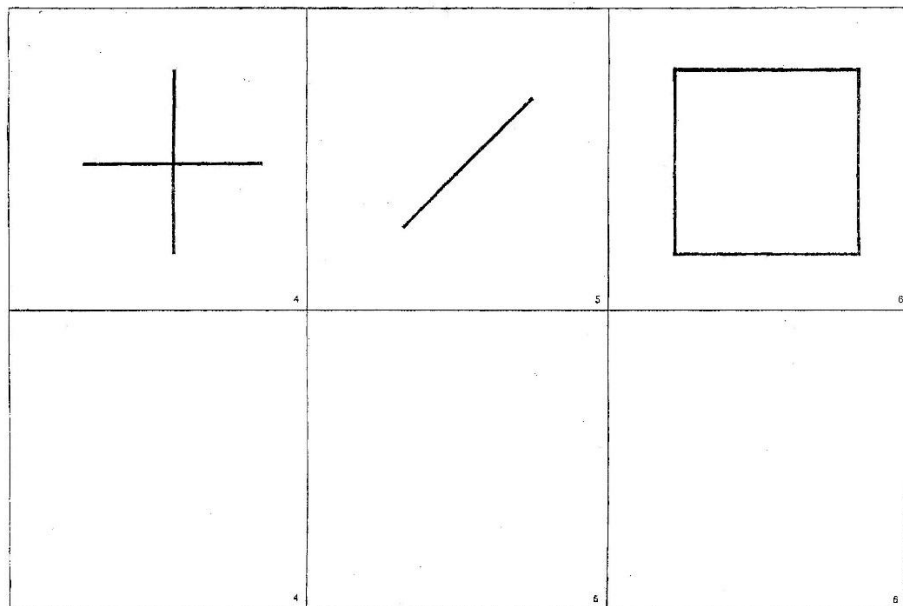
14	PITO-MITO
15	LIMO-RIMO
16	MILLA-PILLA
17	MULO-BULO
18	MAZA-BAZA
19	PIÑA-VIÑA
20	MANA-NANA
21	LLUEVE-NUEVE
22	TOMO-COMO
23	TANTA-CANTA
24	GATO-CATO
25	CESO-SESO
26	VALOR-CALOR
27	ARDE-ARTE

28	DICHO-BICHO
29	MUEVE-NUEVE

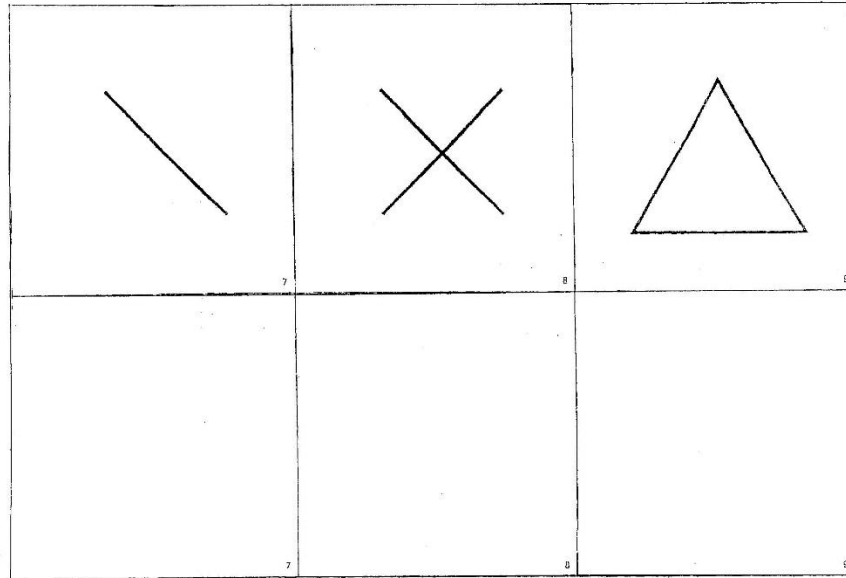
ANEXO 3. VMI



DEVELOPMENTAL TEST OF VISUAL-MOTOR INTEGRATION
Copyright © 1999 by Keith E. Beery and Norman A. Buktenica



DEVELOPMENTAL TEST OF VISUAL-MOTOR INTEGRATION
Copyright © 1999 by Keith E. Beery and Norman A. Buktenica



Disponible en: www.vocabulary.com/dictionary
Copyright © 1999 by Kevin E. Berry and Norman A. Binkley

