

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA



TESIS DOCTORAL

Lateralidad, capacidades perceptivas y rendimiento matemático en alumnos de Educación Primaria. Programa de intervención para mejorar el aprendizaje matemático

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR, PRESENTADA POR

Maialen López Luengo

Directores

Dra. Pilar Martín Lobo

Dr. Víctor Santiuste Bermejo

Madrid, 2017

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA



TESIS DOCTORAL

Lateralidad, capacidades perceptivas y rendimiento matemático en alumnos de Educación Primaria. Programa de intervención para mejorar el aprendizaje matemático

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR, PRESENTADA POR

Maialen López Luengo

Directores

Dra. Pilar Martín Lobo

Dr. Víctor Santiuste Bermejo

Madrid, 2017

“Está claro que los conceptos que relacionan el aprendizaje con el desarrollo neurofuncional todavía no ocupan el lugar que merecen en la mesa de los legisladores. Pero también está claro que nos acercamos, poco a poco, a ese momento en el que habrá que replantear muchas cuestiones de base, si realmente queremos subir algunos escalones en el informe Pisa y mejorar la calidad de la educación”. (Ferré y Ferré, 2009, p.7)

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Internacional de la Rioja por haberme otorgado la oportunidad de aumentar mis conocimientos en el área de la neuropsicología aplicada a la educación, gracias a la investigación llevada a cabo para la realización de la presente tesis doctoral.

Un agradecimiento muy especial a mis directores, a la Dra. Pilar Martín Lobo y al Dr. Víctor Santiuste Bermejo, por ser guías del presente proyecto y el seguimiento realizado, que me han permitido alcanzar la meta profesional y personal.

Mi total agradecimiento a los alumnos de 1º a 6º de Educación Primaria que han participado gustosamente en el estudio, a sus padres y los directores de las escuelas públicas y concertadas de Guipúzcoa en las que se ha realizado el estudio. Especialmente a todo el equipo de directores, profesores y alumnos del colegio de Ormaiztegi, gracias a los cuales he podido llevar a cabo la parte más importante de este trabajo con la aplicación de actividades ideadas por mí, para el programa elaborado, del cual han sido partícipes, todos y cada uno de ellos, en su medida, y a los que estoy eternamente agradecida por la implicación mostrada.

Un último agradecimiento a las personas de mi círculo más cercano, como son mis padres, hermano y un amigo a destacar, a quienes agradezco eternamente su apoyo y confianza, ánimo y aliento otorgado durante todo este proceso.

**LATERALIDAD, CAPACIDADES PERCEPTIVAS Y RENDIMIENTO
MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.
PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE
MATEMÁTICO.**

Resumen

El informe PISA más actual, llevado a cabo en el año 2015, sigue mostrando el fracaso escolar de los alumnos españoles (MEC, 2016), entre cuyas asignaturas cabe destacar las matemáticas como asignatura en la que obtienen bajo rendimiento, en comparación con los miembros de la OCDE (OECD, 2016). La neuropsicología se está abriendo camino en el ámbito educativo donde, entre otros muchos aspectos neuropsicológicos, se destaca la importancia del adecuado desarrollo de la lateralidad, por su incidencia en el aprendizaje.

La presente tesis doctoral se realiza en base a dos estudios. En el primer estudio se analizan las diferencias existentes en alumnos de Primaria en el rendimiento académico en función de la lateralidad y la relación entre la lateralidad, las capacidades visuales, viso-espaciales, auditivo-temporales y el rendimiento matemático. En el segundo estudio se analizan los efectos de un programa de intervención en el aprendizaje matemático, diseñado, desarrollado y aplicado a niños de Primaria.

Para el primer estudio, se conformó una muestra de 208 alumnos, los cuales cursaban de 3º a 6º de Educación Primaria (rango de edad entre ocho y once años), a quienes se aplicaron las siguientes pruebas: 1) prueba de lateralidad de Subirana y Leister-Eggert (1952); 2) Test de Orientación de líneas (Benton, Hamsher, Varney y Spreen, 1983); 3) Secuencia de Patrones de Altura (Musiek, 1994); 4) test KD (King y Devick, 1976) para evaluar los movimientos sacádicos; 5) prueba viso-perceptiva del test CUMANES

(Portellano, Mateos y Martínez-Árias, 2012) y 6) prueba de evaluación de las competencias matemáticas que valoran la eficacia de las competencias adquiridas en el curso anterior, propuestas por el Departamento de Educación de Navarra (2013). A continuación, se realizó un análisis de correlación entre las distintas variables.

Para llevar a cabo el segundo estudio, se seleccionaron 60 alumnos que mostraban dificultades en el rendimiento matemático y se dividieron en dos grupos, la mitad pasó a formar parte del grupo experimental y participaron en el programa diseñado y desarrollado para la mejora del aprendizaje matemático durante cuatro meses; y la otra mitad, configuró el grupo control. Los alumnos de ambos grupos realizaron pruebas pretest en el inicio y pruebas posttest, al final. Los resultados analizados muestran que los alumnos que participaron en el programa obtuvieron mejora significativa en el rendimiento matemático y, además, mejoraron las habilidades neuropsicológicas que componen el programa de intervención.

En base a los resultados obtenidos, se presenta la discusión y se contrastan los resultados con investigaciones anteriores, junto con limitaciones y líneas de investigación futura. Se llegó a la conclusión de que existe una relación entre el rendimiento matemático y las habilidades neuropsicológicas y se constata la eficacia del programa de intervención para mejorar el aprendizaje matemático, lo cual plantea y puede aportar nuevas vías de innovación para el rendimiento satisfactorio de los alumnos y para la calidad educativa.

Palabras clave: lateralidad, capacidad visual, orientación espacio-temporal, rendimiento matemático, programa.

**LATERALITY, PERCEPTIVE CAPACITIES AND MATHEMATICAL
ACHIEVEMENT IN PRIMARY EDUCATION STUDENTS. INTERVENTION
PROGRAMME FOR MATHEMATICAL ACHIEVEMENT IMPROVEMENT**

Abstract

The most actual PISA research, carried out on 2015, still shows Spanish student's failure (MEC, 2016), among the subjects, should be stood out mathematics as a subject in which students obtain low achievement, as well in comparison with OECD members (OECD, 2016). Neuropsychology is making the way at the academic world, where among many other neuropsychological aspects the proper laterality development is taken into account, due to it's impact in learning.

The current doctoral thesis is based on two studies. In the first study, the differences in Primary students' mathematic achievement due to laterality are analyzed, as well as the correlation between laterality, visual capacities, visual-spatial capacities, temporal auditory capacities and mathematic achievement. In the second study, there were analyzed the effects of an intervention in mathematical learning programme that was designed, developed and applied in Primary children.

For the first study, a sample of 208 students were obtained, who studied from third to sixth grades of Primary School (range of ages between eight and eleven years old), to whom were applied the following test: 1) Subirana and Leister-Eggert (1952) test, 2) Line Orientation Test (Benton, et al., 1983), 3) Pitch Pattern Test (Musiek, 1994), 4) KD test (King and Devick, 1976), 5) Visual-perceptual test from CUMANES' test (Portellano, et al., 2012), and 6) a shorter test from mathematical competence which

evaluates the effectiveness of the achieved competences from the previous year, suggested by the Navarre Educational Department (2013). After that, a correlative analysis between all variables was done.

According to the second study, 60 students whose mathematical achievement was not the expected were selected, and they were divided into two groups, half of them into the experimental group, who participated in the designed and developed programme for mathematical learning improvement along four months; and the other half from the control group. Both groups' students were evaluated at the beginning, at the pretest, and at the end, at the posttest. The analyzed results show that the students that had participated in the programme, showed a significant improvement according to mathematic achievement and they also improve at rest of the evaluated neuropsychological abilities that form the intervention programme..

Due to the obtained results, the discussion is shown and the results are matched with previous investigations' results, together with limitations and future investigation lines. The conclusion obtained was that exists a relation between mathematical achievement and neuropsychological abilities and it was also verified the efficiency of the intervention for mathematical learning programme, so it suggests and can contribute a new innovation way for the satisfactory achievement of the students and educational quality.

Keywords: laterality, visual ability, spatial-temporal ability, mathematical achievement, programme

ÍNDICE

Agradecimientos.....	II
Resumen	IV
Abstract.....	VI
Índice	VIII
Índice tablas.....	XII
Índice figuras	XIV
Índice anexos	XV

PARTE I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, REVISIÓN

BIBLIOGRÁFICA Y DOCUMENTAL 2

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DEL ESTUDIO 4

1.1. Introducción.....	6
1.2. Justificación y relevancia de la relación entre lateralidad y el rendimiento matemático	6
1.2.1. Informes internacionales sobre el rendimiento matemático	6
1.2.2. Dificultades en el proceso del aprendizaje matemático.....	9
1.2.3. Relación de la neurociencia con la educación.....	11
1.3. Definición de neuropsicología, modelo neuropsicológico y ciencias relacionadas	13
1.4. Incidencia de los factores neuropsicológicos y de la lateralidad en el rendimiento matemático	14
1.5. Aportaciones de la neuropsicología al estudio de la lateralidad y su relación con el rendimiento matemático.....	16

CAPÍTULO 2: LA LATERALIDAD Y ORIENTACIÓN ESPACIO-TEMORAL..... 20

2.1. Introducción.....	22
2.2. Conceptualización de la lateralidad.....	22
2.2.1. Definición de la lateralidad	22
2.2.2. Factores que intervienen en la lateralidad	23
2.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad	24
2.3.1. Lateralidad y hemisferios cerebrales	24

2.3.2. Lateralidad y cuerpo caloso.....	26
2.4. Etapas de desarrollo de la lateralidad	27
2.5. Tipos de lateralidad	28
2.6. Test de lateralidad.....	30
2.7. Orientación espacial	32
2.7.1. Diferencias de género en orientación espacial	34
2.7.2. Desarrollo de la habilidad espacial.....	35
2.7.3. Orientación espacial y su relación con el aprendizaje matemático	35
2.7.4. Instrumentos para valorar la orientación espacial	36
2.8. Estructuración temporal.....	37
2.8.1. Habilidades de estructuración temporal	38
2.8.2. Instrumentos para valorar la habilidad auditivo-temporal.....	38
2.9. Resumen	38
CAPÍTULO 3: LATERALIDAD VISUAL, AUDITIVA Y MOTRIZ.....	42
3.1. Introducción.....	44
3.2. Bases neuropsicológicas de la lateralidad visual.....	44
3.2.1. Procesamiento de la información visual.....	44
3.2.2. Habilidades visuales	45
3.2.3. Percepción de la información visual.....	46
3.2.4. Evaluación de las habilidades visuales y de la orientación espacial	48
3.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad auditiva.....	49
3.3.1. El sistema auditivo	49
3.3.2. Procesamiento auditivo central.....	51
3.3.3. Establecimiento de la lateralidad auditiva.....	53
3.3.4. Relaciones entre la audición y el aprendizaje matemático.....	54
3.3.5. Evaluación de la estructuración auditivo-temporal	54
3.4. Desarrollo neuromotor.....	55
3.4.1. Bases neuropsicológicas del movimiento.....	55
3.4.2. Desarrollo motor.....	56
3.4.3. El esquema corporal	57
3.4.4. La coordinación viso-motriz.....	57
3.4.5. Incidencia del desarrollo neuromotor en el aprendizaje matemático	58
3.4.6. Instrumentos de valoración de la motricidad.....	59

3.5. Resumen	59
CAPÍTULO 4: EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO.....	62
4.1. Introducción.....	64
4.2. Conceptos matemáticos básicos	64
4.3. Bases neuropsicológicas del aprendizaje matemático	65
4.3.1. Principales funciones cerebrales implicadas en tareas de cálculo.....	65
4.3.2. Diferencias en las activaciones cerebrales entre niños con y sin problemas en el aprendizaje de las matemáticas	70
4.4. Adquisición del aprendizaje de conceptos matemáticos	71
4.4.1. El lenguaje numérico por etapas.....	73
4.4.2 Fases del desarrollo del aprendizaje del cálculo y razonamiento matemático	74
4.5. Fases del desarrollo del aprendizaje de la suma y la resta.....	78
4.6. Dificultades en el rendimiento matemático	79
4.6.1. Causas del fracaso escolar en matemáticas	81
4.6.2. Dificultades de aprendizaje matemático y discalculia.....	83
4.7. Importancia de la metodología en la enseñanza de las matemáticas	84
4.8. Instrumento de valoración	86
4.9. Relación entre las variables, lateralidad, funcionalidad visual y auditiva y capacidades motrices y espacio-temporales en el rendimiento matemático	86
4.10. Resumen	89
 PARTE II: INVESTIGACIÓN EMPÍRICA.....	 92
 CAPÍTULO 5: DISEÑO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	 94
5.1. Introducción.....	96
5.2. Objetivos de la investigación.....	96
5.2.1. Objetivos generales	97
5.2.2. Objetivos específicos.....	97
5.3. Hipótesis de la investigación	98
5.4. Técnicas de investigación	99
5.5. Población y descripción de los participantes	99
5.6. Procedimientos metodológicos.....	100

5.6.1. Definición de las variables	100
5.6.2. Instrumentos empleados en la evaluación	102
5.6.3. Plan de análisis de datos	105
5.6.4. Procedimiento de la investigación.....	106
5.7. Resumen	109
CAPÍTULO 6: RESULTADOS	114
6.1. Introducción.....	116
6.2. Análisis descriptivo	116
6.3. Análisis inferenciales.....	122
6.4. Análisis estadístico correlacional	124
CAPÍTULO 7: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	128
7.1. Introducción.....	130
7.2. Justificación del programa.....	131
7.3. Objetivos del programa	133
7.3.1. Objetivo general	133
7.3.2. Objetivos específicos.....	133
7.4. Destinatarios	133
7.5. Estructura y metodología.....	134
7.5.1. Estructura.....	134
7.5.2. Núcleos temáticos.....	142
7.5.3. Periodicidad.....	142
7.5.4. Actividades	142
7.6. Desarrollo del programa	151
7.7. Evaluación del programa	164
7.8. Análisis de los resultados de la aplicación del programa	168
7.8.1. Análisis descriptivo	168
7.8.2. Análisis inferencial.....	169
CAPÍTULO 8: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	174
8.1. Sobre las hipótesis del Estudio 1	174
8.1.1. Primera hipótesis	174

8.1.2. Segunda hipótesis	176
8.2. Sobre las hipótesis del Estudio 2	178
8.2.1. Tercera hipótesis.....	178
8.3. Conclusiones.....	181
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	184

Índice de tablas

Tabla 1: Funciones de los hemisferios cerebrales	25
Tabla 2: Habilidades auditivas y sus características	51
Tabla 3: Tipo de tarea matemática y área activada	69
Tabla 4: Clasificación de sujetos	100
Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas (muestra total)	116
Tabla 6: Medias en el rendimiento matemático por tipo de lateralidad	118
Tabla 7: Comparación de medias	123
Tabla 8: Prueba Post hoc del rendimiento matemático entre los grupos	124
Tabla 9: Correlación de Pearson entre las variables de interés	125
Tabla 10: Correlación Eta entre las variables de interés	126
Tabla 11: Estadísticos descriptivos de las variables de interés en el grupo experimental y control	167
Tabla 12: Resultados ANOVA mixto de las variables de interés	170
Tabla 13: Resultado de Chi-cuadrado para lateralidad pre y post	171
Tabla 14: Coeficiente de Contingencia de lateralidad pre y post	172

Índice de figuras

Figura 1: Distribución de porcentajes por niveles obtenidos en matemáticas, en España en comparación con los miembros de la UE y OCDE	8
Figura 2: Evolución en los resultados matemáticos, desde el 2003 hasta el 2015	9
Figura 3: Neuroeducación. (Tokuhama-Espinosa, 2013)	12
Figura 4: Vías visuales	45
Figura 5: El oído humano	50
Figura 6: Áreas motrices de la corteza	56
Figura 7: Lóbulos cerebrales	66
Figura 8: Surco Intraparietal	66
Figura 9: Giro angular	67
Figura 10: Giro Fusiforme y Corteza Cingulada.	68
Figura 11: Clasificación por lateralidad (porcentaje)	117
Figura 12: Medias en el rendimiento matemático por tipo de lateralidad	118
Figura 13: Medias de tiempo en movimientos sacádicos por edad	119
Figura 14: Medias de errores en movimientos sacádicos por edad	119
Figura 15: Promedio de las capacidades viso-perceptivas por edad	120
Figura 16: Promedio de las capacidades viso-espaciales por edad	120
Figura 17: Promedio de las capacidades auditivo-temporales por edad	121
Figura 18: Promedio del rendimiento matemático por edad	122
Figura 19: Gráfico de medias en matemáticas grupo control vs grupo experimental (Pre-Post)	168
Figura 20: Gráfico del porcentaje de nivel de desarrollo de la lateralidad grupo control vs grupo experimental (Pre-Post)	169
Figura 21: Gráfico efecto de interacción en viso-percepción Grupo*Tratamiento..	170
Figura 22: Gráfico efecto de interacción en matemáticas Grupo*Tratamiento	171

Índice Anexos

ANEXO 1: Instrumentos de evaluación	204
a) Test de King-Devick (1976)	206
b) Prueba Viso-Perceptiva del Test CUMANES (2012)	207
c) Test de Líneas de Orientación (1973)	208
d) Test de Secuencia de Patrones de Altura (1994)	210
e) Test de lateralidad	211
f) I. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 3º EP.	212
II: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 4º EP.	216
III: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 5º EP.	221
IV: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 6º EP.	226
ANEXO 2: Hoja de consentimiento para a participación de los hijos	232
ANEXO3: Cuantificación de las variables tras la aplicación de los instrumentos de evaluación	236
a) Movimientos sacádicos: tiempo dedicado en la lectura de las tarjetas	238
b) Movimientos sacádicos: errores cometidos en la lectura de las tarjetas ..	238
c) Capacidad viso-perceptiva: cuantificación de los datos según edad.....	239
d) Capacidad viso-espacial: cuantificación de los datos según edad y género.....	239
e) Capacidad auditivo-temporal: cuantificación de los datos según edad....	240
ANEXO 4: Programa de intervención para el desarrollo de la lateralidad visual, auditiva, motriz y metodología matemática específica	242

**PARTE I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA Y DOCUMENTAL**

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DEL ESTUDIO

1.1 Introducción

1.2. Justificación y relevancia de la relación entre lateralidad y el rendimiento matemático

1.2.1. Informes internacionales sobre el rendimiento matemático

1.2.2 Dificultades en el proceso del aprendizaje matemático

1.2.3. Relación de la neurociencia con la educación

1.3. Definición de neuropsicología, modelo neuropsicológico y ciencias relacionadas

1.4. Incidencia de los factores neuropsicológicos y de la lateralidad en el rendimiento matemático

1.5. Aportaciones de la neuropsicología al estudio de la lateralidad y su relación con el rendimiento matemático.

CAPÍTULO 1: Justificación y relevancia del estudio

1.1.Introducción

A continuación, se muestra de manera resumida la importancia del tema de estudio, donde se presentan los conceptos más relevantes que a lo largo del trabajo se ahondarán y explicarán con mayor precisión, entre los cuales se encuentran la lateralidad homogénea, lateralidad no homogénea, habilidades visuales y auditivas, orientación espacio-temporal y rendimiento matemático. Además de ello, se hace mención de algunos aspectos neuropsicológicos y su relación con el aprendizaje matemático.

1.2. Justificación y relevancia de la relación entre lateralidad y rendimiento matemático

La asignatura de matemáticas ha tenido siempre una gran importancia en el currículo escolar y ha sido siempre un motivo de preocupación para profesores, padres y para los propios alumnos, debido a las bajas calificaciones y a las dificultades que muestran los alumnos en esta Área Curricular. El aprendizaje de la matemática resulta costoso para muchos estudiantes, más allá del causado por las dificultades matemáticas específicas, puesto que se encuentran significativamente presentes en la vida cotidiana de las personas (Arch, Lino y Alfaro, 2013; Rubinsten, 2015; Ruiz, 2011).

1.2.1. Informes sobre el rendimiento matemático

Los alumnos de Educación Primaria y Secundaria, presentan mayores dificultades en el área de matemáticas en comparación con el resto de las áreas curriculares tal y como se observa en los resultados del informe PISA 2012 (MEC, 2012a) y en el actual informe PISA 2015 (MEC, 2016; OECD, 2016); por sus siglas en inglés: *Programme for International Students Assessment* o Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, los cuales concuerdan con los resultados hallados por Bermejo (2005), quién observó varios estudios llevados a cabo por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), donde se destacaba cómo, desde 1983, los alumnos españoles de Educación Primaria presentaban un porcentaje de dificultades que alcanzaba el 46%. En otro estudio efectuado por Oarrantia, Morán, García y González (1995), se demostró que el

50% de los alumnos españoles de trece años no habían alcanzado el nivel mínimo en esta asignatura, y, por consiguiente, en las capacidades matemáticas necesarias para desenvolverse en la sociedad.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa desde 1995 ha desarrollado diferentes evaluaciones tanto en Educación Primaria como en Educación Secundaria, con el objeto de hacer un diagnóstico de la situación que presenta el sistema educativo nacional. Éste muestra los resultados de la prueba llevada a cabo por el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias, por su siglas en inglés TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), en el año 2011 (MEC, 2012c), los cuales muestran el bajo rendimiento matemático de los alumnos españoles, también en comparación con los resultados obtenidos por los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), respecto a quienes, la proporción de alumnos rezagados ha sido mayor, 13% frente al 7% de la media de la OCDE, y la proporción de alumnos excelentes era menor, del 1% frente al 5% (MEC, 2012b).

Estos resultados coinciden con los hallados en el informe PISA 2012 (MEC, 2012a) donde los alumnos españoles se encontraban en niveles inferiores a los alumnos de la OCDE, con una puntuación de 484, presentando un mayor porcentaje de alumnos con bajas capacidades matemáticas en comparación con el promedio de la OCDE y de la Unión Europea (UE), situándose por encima de la media de la OCDE y UE, y por el contrario, España se mantenía por debajo de la media en comparación con los miembros de la OCDE y UE, en cuanto a alumnos con capacidades excelentes.

Por el contrario, tras el último informe PISA 2015 (MEC, 2016) se puede observar que la proporción de alumnos españoles que se encuentran en los niveles inferiores en cuanto a la competencia matemática es ligeramente menor que el promedio de la OCDE (21% frente al 22%), a pesar de que la de los alumnos situados en los niveles más altos sigue siendo inferior a los del promedio de la OCDE (7% frente al 11%).

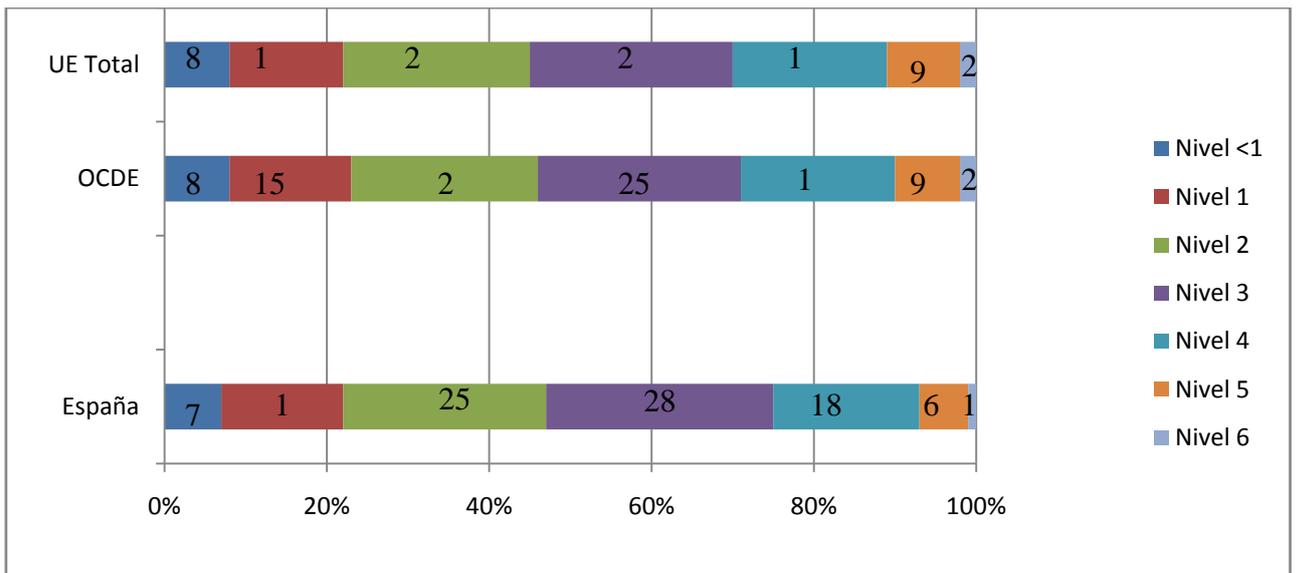


Figura 1. Distribución de porcentajes por niveles obtenidos en matemáticas, en España en comparación con los miembros de la UE y OCDE.

Elaboración propia.

En la figura 1 se observa, el nivel obtenido en la prueba matemática, donde el nivel 1 indica un bajo rendimiento, siendo <1 el nivel mínimo, frente al nivel 6 que sugiere el nivel máximo obtenible. Asimismo, se aprecia cómo un 21% de los alumnos españoles se encuentran en los niveles inferiores frente al 7% correspondiente a los alumnos en los niveles más altos.

El informe PISA del 2015 (MEC, 2016) avala el bajo rendimiento matemático de los alumnos españoles, y a pesar de que indica una leve mejora, aún sin que ésta resulte significativa (OECD, 2016), actualmente, con una puntuación de 486 se encuentran todavía aún por debajo de promedio de las medias de la OCDE, con una puntuación de 490 (MEC, 2016).

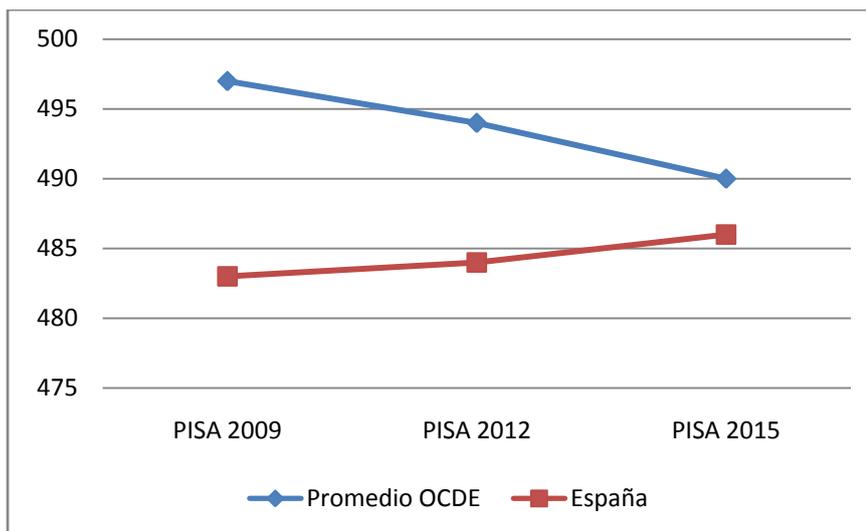


Figura 2. Evolución en los resultados matemáticos, desde el 2003 hasta el 2015
Adaptación del MEC (2016), p.94.

La Figura 2 muestra la evolución general, en el ámbito de las matemáticas donde, a pesar de observarse una ligera tendencia a mejorar en los alumnos españoles, sus resultados siguen estando por debajo del promedio de los miembros de la OCDE.

1.2.2. Dificultades en el proceso del aprendizaje matemático

De los resultados anteriores, se puede concluir que tanto las evaluaciones nacionales como las internacionales insisten reiteradamente en que la formación matemática de nuestros alumnos no es la adecuada y, en consecuencia, es necesario investigar las causas que los pueden producir. Las dificultades que surgen a lo largo del proceso de aprendizaje matemático pueden ser clasificadas, de acuerdo a Siles (2009), en tres bloques o aspectos principales:

- Dificultades propias de la materia

La dificultad que entraña el propio aprendizaje matemático. El informe Cockcroft (1985), encargado por el Ministerio de Educación Británico como consecuencia de la preocupación sobre la enseñanza de las matemáticas, ya manifestó que ésta era una asignatura difícil tanto para enseñar como para aprender, lo que explicaría por qué son causa de problemas en muchos alumnos que no muestran dificultades en otras materias, y que, a su vez, no tendrían por qué pertenecer al grupo conocido como DAM (grupo de alumnos con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas) o niños con “discalculia”

(alumnos con un déficit concreto o con trastorno, en la adquisición de las capacidades aritméticas, sin mostrar ningún otro déficit o retraso en relación a su grupo de edad).

- Dificultades derivadas de las circunstancias del proceso de enseñanza-aprendizaje

Entre las dificultades causadas del proceso de enseñanza-aprendizaje, se destacan la existencia de un profesorado poco comprometido o el empleo de una metodología también inadecuada a la edad o a las necesidades presentadas por los alumnos, lo que de una u otra forma influye significativamente en el logro educativo (Fernández y Blanco, 2004; Theule, 2006). Además, es necesario un cambio de las metodologías tradicionales a otras más innovadoras, acordes con los avances en la investigación y en la práctica educativa, para poder alcanzar un mayor logro académico (Carbonero y Navarro, 2006; Gil y Catalá, 2009). Por otra parte, el Informe de Evaluación 2007, publicado por el MEC, expone que hay una correlación entre el dominio de las competencias matemáticas por parte del alumno, la motivación hacia su aprendizaje y el tiempo de dedicación a su estudio, junto a una actitud activa y un planteamiento del aprendizaje conectado con su realidad (Kiener, Scaglia y Götte, 2013; Miró, 2006).

- Dificultades del propio alumno

Estas dificultades personales pueden ser de diversa índole, por ejemplo, su nivel de inteligencia, sus capacidades, la regulación emocional y la maduración neuropsicológica.

A los tres bloques expuestos, se añade el factor emocional de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas, en parte, como causa del ambiente familiar y educativo del niño que puede incidir negativamente en las actitudes de éstos hacia las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2006; Monereo, 2007).

Por otra parte, los avances científicos sobre el cerebro y las imágenes cerebrales que nos aporta la tecnología actual, muestra factores neuropsicológicos que pueden considerarse de riesgo para los problemas matemáticos y, además, las intervenciones neurocientíficas, a su vez, pueden ayudar a potenciar su rendimiento (Bermejo, Lago, Rodríguez, Dopico y Lozano, 2002; López, 2010; García-Bafalluy y Escolano-Pérez, 2014).

En el caso de las dificultades matemáticas y de la discalculia, existe relación con las dificultades viso-espaciales, asociando gran parte de estas discalculias (35%) con problemas de orientación espacial o con las agnosias, así como con lesiones en zonas cerebrales como el lóbulo parietal inferior, parietooccipital o frontal (Alonso y Fuentes, 2001; García-Bafalluy y Escolano-Pérez, 2014).

1.2.3. Relación de la neurociencia con la educación

La relación entre la neurociencia y la educación es un hecho a destacar debido a que “el conocimiento de los avances neurocientíficos aportará mucho a las consideraciones pedagógicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la actividad neuronal; para saber cómo se enseña hay que saber cómo se aprende” (Fernández, 2010, p.4). Por ello, se observa la necesidad de modificar las prácticas educativas incluyendo propuestas neuropsicológicas y programas para mejorar capacidades visuales, auditivas, motrices, de desarrollo lateral, de lenguaje y de memoria que puedan optimizar el rendimiento académico y personal de los alumnos, así como ayudar en la rehabilitación de ciertos déficits.

La experiencia puede modificar el cerebro, debido a su plasticidad cerebral, la cual hace referencia a la capacidad del sistema nervioso para adaptarse continuamente y de manera ininterrumpida, a circunstancias cambiantes (Blakemore y Frith, 2007), por lo que se puede afirmar la existencia de una estrecha asociación entre educación y cerebro. Rubinsten (2015) propuso métodos basados en la neurociencia cognitiva para orientar las intervenciones en los casos de discapacidades de aprendizaje. La combinación de la neurociencia con la cognición, la psicología y la educación, puede llevarse a cabo en las aulas para enfocar el proceso de aprendizaje basado en cómo enseñamos (Rourke, 2008; Tokuhamo-Espinosa, 2013a). En los círculos de Venn, que se exponen en la figura 3 (psicología, educación y neurociencia), se puede observar la relevancia de la neurociencia y la neuropsicología en la educación (Byrnes y Vu, 2015).

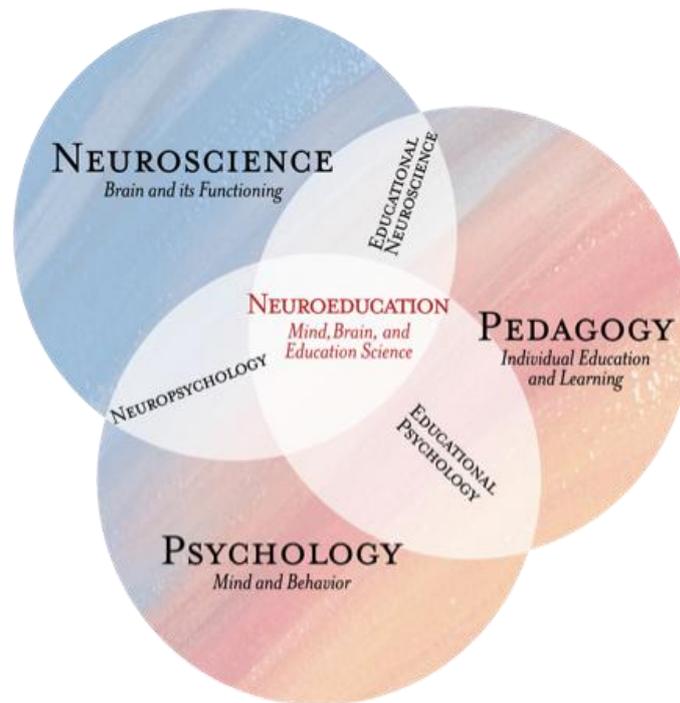


Figura 3. Neuroeducación. (Tokuhama-Espinosa, 2013b).

Nota fuente: *¿Qué puede hacer la ciencia de Mente, Cerebro y Educación (MCE) por la enseñanza y el aprendizaje?* Material no publicado. Recuperado de: [https://www.google.es/search?q=Tokuhama-Espinosa+\(2013&biw=911&bih=441&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixpaXS_tPAhWEOROKHZJ-C4sQ_AUIBigB&dpr=1.5#imgsrc=oKMDjKAWFeUX3M%3A](https://www.google.es/search?q=Tokuhama-Espinosa+(2013&biw=911&bih=441&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixpaXS_tPAhWEOROKHZJ-C4sQ_AUIBigB&dpr=1.5#imgsrc=oKMDjKAWFeUX3M%3A)

En la figura 3, se puede observar que la neuropsicología forma parte de la neurociencia y de la psicología, aportando el conocimiento del papel del cerebro en los procesos de aprendizaje o pedagogía, dando lugar a un nuevo concepto que algunos autores denominan “neuroeducación” (Tokuhama-Espinosa, 2013b).

La perspectiva educativa debería incluir, como cuestión importante, la incorporación de las neurociencias para avanzar en el conocimiento de cómo comprendemos y ejecutamos el aprendizaje, de forma que se enriquezca la naturaleza de la enseñanza con aportes científicos y se ofrezcan las oportunidades adecuadas para su aprovechamiento por parte de cada individuo (Blakemorey Frith, (2007).

1.3. Definición de neuropsicología, modelo neuropsicológico y ciencias relacionadas

Alexander Luria (1973; 1980), define la neuropsicología como neurofisiología de los niveles y de las funciones superiores que son el resultado del procesamiento cerebral que se lleva a cabo en diferentes bloques funcionales.

El modelo conceptual de Luria se puede conocer mejor en la actualidad gracias los estudios de neuroimagen de los procesos del cerebro en desarrollo (Manga y Ramos, 2011), es un modelo de procesamiento de la información en el cerebro y referente clave en la aplicación de la neuropsicología para evaluar, diagnosticar y aplicar programas de intervención en el ámbito escolar.

Luria (1973, 1980), en su modelo neuropsicológico, propone tres bloques funcionales para explicar el funcionamiento cerebral:

- *El primer bloque funcional corresponde a la activación óptima de la corteza cerebral, necesaria para la atención y el desarrollo madurativo, cuya estructura más importante es la formación reticular ascendente y descendente y con conexiones con el córtex frontal. La atención y la concentración facilitan el proceso de aprendizaje y favorecen la activación de los bloques funcionales siguientes para aprender con efectividad.*
- *El segundo bloque funcional es el del input, o de la entrada de la información por los sentidos, además de la elaboración y el almacenamiento de la información en el cerebro. Para realizar estas funciones, se activan las regiones del lóbulo occipital, temporal y parietal relacionados con los procesos visuales, auditivos y táctiles que son la base de metodologías sensoriales y manipulativas para aprender.*
- *El tercer bloque funcional corresponde a la programación y control de la actividad, situado en las regiones frontales del cerebro. Estas regiones cerebrales se conectan con diferentes sectores de la corteza y con las estructuras subcorticales para realizar acciones de inhibición a estímulos irrelevantes, dirigir*

y seleccionar procesos, perseverar en la tarea, para el control y la regulación interna del lenguaje.

Estos bloques funcionales del cerebro proporcionan conocimientos para la neuropsicología infantil que estudia los cambios evolutivos del sistema nervioso que se llevan a cabo durante la infancia y sus implicaciones en la conducta, así como las alteraciones bioquímicas o ambientales que se pueden dar (Portellano, 2005).

La neuropsicología se relaciona con otras ciencias como son la psicología evolutiva, la psicología clínica infantil, la psicología pediátrica, la psicopedagogía y la neuropsicología educativa que tienen el objetivo común de favorecer el desarrollo y el potencial del niño y del adolescente. Estos conocimientos se pueden aplicar al aprendizaje y a la educación mediante la observación, el diagnóstico y las intervenciones cognitivas y comportamentales necesarias, desde su base neurocientífica (Cohen-Kadosh, Dowker, Heine, Kaufmann y Kucian, 2013; Jodar, Redolar, González y Periañez, 2013).

1.4. Incidencia de los factores neuropsicológicos y de la lateralidad en el rendimiento matemático

Los factores neuropsicológicos y de forma específica la lateralidad incide en el aprendizaje; tal y como se ha comprobado en varios estudios que relacionan la lateralidad no homogénea con dificultades de aprendizaje (Mayolas, Villarroya y Reverter, 2010). Puede haber dificultades basadas en una lateralidad cruzada, no homogénea, que inciden en el aprendizaje de la lectura, la escritura y específicamente en el rendimiento matemático: dificultades atencionales, problemas de organización espacio-temporal, interferencias en el orden de la información, desorden de referencias corporales, dificultades en la asimilación de los conceptos de derecha e izquierda junto la realización de tareas con mayor lentitud e ineficacia (Risueño y Mota, 2008).

- **La lateralidad visual, auditiva, manual y podal** conforman la lateralidad de la persona e influyen en los aprendizajes; autores como Xomskaya (2002) afirma que los sistemas visuales, auditivos, táctiles y motrices están relacionados con las habilidades visuales y perceptivas, la lateralidad, el factor espacial, con la

orientación espacio-temporal, y, en concreto, la lateralidad puede afectar al rendimiento matemático.

- Los problemas de **comprensión del espacio visual** pueden interferir en los conocimientos de orientación, influyendo en la lectura y en la escritura, tanto de letras como de números, y el factor viso-espacial es influyente en algunos aspectos matemáticos (Geary, 2011).
- **La audición** también tiene relación con el aprendizaje de la lectoescritura y las matemáticas, debido principalmente a los aspectos temporales implicados y a que ambos oídos tienen capacidad para procesar la información, aunque los diestros de oído tendrían ventajas puesto que la información recibida por éste viaja con mayor rapidez, debido al entrecruzamiento de vías (Portellano, 2005a).
- Es importante la **correcta adquisición motora** porque las actividades motrices favorecen el desarrollo neuromotor, la coordinación viso-motora y la lateralidad que son necesarios para los aprendizajes en general (Gómez, 2014; Molina, 2009; Noguera-Machacón, Herazo-Beltrán, y Vidarte-Claros, 2013) y específicamente facilitan el desarrollo de las capacidades matemáticas (Pieters, Desoete, Van Wavelvelde Vanderwal y Royers, 2012). Por otra parte, el esquema corporal influye en la percepción visual, el sentido espacial y en dificultades de aprendizaje matemático (Méndez, 2006; Fernández, 2009; Vargas, 2013; Santamaría, Hoyos y Mendoza, 2014).

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que el desarrollo de una buena lateralidad facilitará el aprendizaje matemático; a pesar de que tener una lateralidad no homogénea no indica necesariamente la obtención de un bajo rendimiento matemático, se presupone que una lateralidad mal definida debería considerarse un factor de riesgo a tener en cuenta (Bernabéu, 2016).

Se considera que será muy útil diseñar y aplicar un programa de intervención, que incluya actividades para el desarrollo de habilidades visuales y auditivas, motrices y espacio-temporales que facilitarán el desarrollo del sistema visual, auditivo y motriz para mejorar el desarrollo de la lateralidad, junto a una metodología sensorial y manipulativa en el

aprendizaje de las matemáticas que facilitarán su comprensión y la representación mental de los conceptos matemáticos.

1.5. Aportaciones de la neuropsicología al estudio de la lateralidad y su relación con el rendimiento matemático.

La lateralidad es un proceso neuropsicológico que conviene conocer e identificar en cada alumno, puesto que algunos autores han asociado el establecimiento de una lateralidad no homogénea con dificultades de aprendizaje en general y, en particular, ha sido relacionada también con dificultades en el aprendizaje de la lectura, de la escritura y de las matemáticas (Ferré, Catalán, Casaprima y Mombiela, 2004; Mayolas, et al., 2010; Risueño y Mota, 2008).

Como ejemplo, exponemos el mencionado por Pérez, Escotto, Arango y Quintanar (2014), quienes consideran que “el estado funcional débil de algunos factores neuropsicológicos puede encontrarse en sujetos zurdos, durante la realización de tareas que requieran de la orientación espacial en el plano perceptivo o de tareas viso-constructivas” (p. 78).

En el campo de las matemáticas, la neuropsicología ofrece la posibilidad de conocer la estructura cerebral implicada en este aprendizaje y la detección de las causas de las dificultades matemáticas para poder intervenir sobre ellas con eficacia (Byrnes y Vu, 2015; Gracia-Bafalluy y Escolano-Pérez, 2014; Rubinsten, 2015).

El aprendizaje de las matemáticas requiere la activación de procesos cerebrales relacionados con la atención, la memoria, la organización de ideas, la comparación, el análisis, el razonamiento, los procesos a seguir, el cumplimiento de reglas y la toma de decisiones (Vargas, 2013). Así pues, consideramos lógico y necesario tener en cuenta la madurez neuropsicológica que se requiere para realizar las funciones cognitivas y conductuales, acordes con la edad cronológica de cada alumno y con las demandas escolares a las que se tienen que enfrentar y acometer (Urzúa, Ramos, Alday y Alquinta, 2010).

Las investigaciones neuropsicológicas relacionadas con el ámbito educativo se están centrando en la prevención, el desarrollo y la influencia que tienen determinadas dificultades neuropsicológicas con el bajo rendimiento escolar; en este sentido, puede haber factores de riesgo que ocasionen problemas o trastornos en el aprendizaje matemático (López, 2010), como, por ejemplo, en casos de alumnos con discalculia.

En síntesis, se pretende aportar el avance de la ciencia neuropsicológica a los procesos de aprendizaje en el ámbito de educación para mejorar el rendimiento matemático, a través de la mejora de los procesos de lateralidad, del sentido espacial y temporal y de una metodología de matemáticas manipulativas.

Se espera, a su vez, que los datos que se obtengan sirvan en la sociedad y, en particular, a los docentes, para que estos descubran aspectos neuropsicológicos que ayuden a mejorar el aprendizaje matemático de sus alumnos y, en consecuencia, se obtenga la mejora del rendimiento escolar y se les pueda preparar mejor para afrontar con éxito su futuro. Tal y como afirman Ferré y Ferré (2013):

La sociedad debería conocer las oportunidades que tenemos de mejorar la educación a través del conocimiento del cerebro y de los procesos cerebrales que se llevan a cabo para leer, escribir, para razonar, para aprender idiomas, para trabajar con las matemáticas y para el aprendizaje en general. (p.13).

El estudio se estructura en ocho capítulos que incluyen la información necesaria. Este primero capítulo se dedica a mostrar la justificación y relevancia del estudio partiendo de los informes internacionales sobre el rendimiento matemático, sus dificultades y las aportaciones de la neurociencia en la educación y específicamente de la neuropsicología.

El capítulo segundo analiza los procesos de lateralización de los hemisferios cerebrales, las etapas de desarrollo, los tipos de lateralidad y los test para valorarla, junto a la orientación espacial y a la estructuración temporal. El capítulo tercero centra el estudio en las bases neuropsicológicas de la lateralidad visual, auditiva y en el desarrollo neuromotor, su incidencia en el aprendizaje matemático e instrumentos de valoración.

El capítulo cuatro profundiza en el aprendizaje matemático, las funciones cerebrales implicadas en las tareas de cálculo, así como en la adquisición de este aprendizaje, las dificultades, instrumentos de valoración y su metodología. En el quinto capítulo, se plantea todo lo referente a la metodología seguida en la investigación empírica y se detallan los objetivos e hipótesis de la investigación, las poblaciones y muestras a estudiar, los instrumentos utilizados, su aplicación y las técnicas de la metodología empleada.

El capítulo sexto hace referencia a la descripción de los análisis de los resultados y su relación con los objetivos e hipótesis propuestas en la investigación del estudio 1. En el capítulo séptimo se presenta el estudio 2, el Programa de intervención que se ha diseñado, desarrollado y aplicado para mejorar el rendimiento matemático y el análisis de resultados correspondiente.

El capítulo octavo y último capítulo, se dedica a la discusión, limitaciones, líneas de futuro y conclusiones de la investigación y finaliza con las limitaciones halladas y con la propuesta de futuras investigaciones.

CAPÍTULO 2: LA LATERALIDAD Y ORIENTACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

2.1. Introducción

2.2. Conceptualización de la lateralidad

2.2.1. Definición de la lateralidad

2.2.2. Factores que intervienen en la lateralidad

2.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad

2.3.1. Lateralidad y hemisferios cerebrales

2.3.2. Lateralidad y cuerpo caloso

2.4. Etapas de desarrollo de la lateralidad

2.5. Tipos de lateralidad

2.6. Test de lateralidad

2.7. Orientación espacial

2.7.1. Diferencias de género en orientación espacial

2.7.2. Desarrollo de la habilidad espacial

2.7.3. Orientación espacial y su relación con el aprendizaje matemático

2.7.4. Instrumentos para valorar la orientación espacial

2.8. Estructuración temporal

2.8.1. Habilidades de estructuración temporal

2.8.2. Instrumentos para valorar la habilidad auditivo-temporal

2.9. Resumen

CAPÍTULO 2: La lateralidad y orientación espacio-temporal

2.1. Introducción

En el presente capítulo se estudia la lateralidad, su desarrollo, evolución y aspectos que inciden en ella, los tipos de lateralidad e instrumentos de valoración. Además, se exponen las bases neuropsicológicas de la lateralidad para proporcionar una mayor comprensión y asimilación del concepto.

Por otra parte, se aborda la orientación espacial, relacionada con la habilidad visoespacial, con la lateralidad visual y el aprendizaje matemático. Por último, se menciona la estructuración temporal por la influencia que tiene en la secuenciación de las operaciones matemáticas.

Como personas, nos ubicamos en un tiempo y en un espacio, dado que las acciones y los movimientos que realizamos ocurren en un tiempo y en un lugar determinado y estas dos coordenadas favorecen la identidad personal (Ortiz, 2000). De acuerdo con todo lo mencionado hasta el momento, se trata de otorgar la importancia que tiene a la lateralidad y la orientación espacial y temporal en el aprendizaje matemático.

2.2. Conceptualización de la lateralidad

La organización lateral es la consecuencia de la distribución de las funciones en el cerebro de cada uno de los hemisferios cerebrales y tiene gran importancia para el desarrollo cognitivo y emocional, y con el lenguaje, la lectoescritura y el aprendizaje matemático.

2.2.1. Definición de la lateralidad

Son numerosas las definiciones aportadas a lo largo de los años sobre qué es la lateralidad. Harris (1961), definía la lateralidad como la preferencia en el uso y la superior aptitud de un lado del cuerpo frente al otro. Kephart (1964), propuso que la lateralidad supone la capacidad de coordinar ambos lados del cuerpo y discriminarlos

cognitivamente. Subirana (1952) incluyó en ella al oído y Portellano (2009), consideraba la lateralidad una de las principales manifestaciones de la dominancia cerebral, respecto a la cual centró principalmente sus estudios en la lateralidad manual.

De acuerdo con ello, recientemente ha sido considerada una distribución de las funciones establecidas a nivel cerebral de las cuales depende el uso preferente de un lado del cuerpo frente al otro, consecuencia de la dominancia a nivel cerebral (Ferré y Ferré, 2009; Vlachos, Gaillard, Vaitsis y Karapetsas, 2013).

2.2.2. Factores que intervienen en la lateralidad

Entre los factores que intervienen en la construcción de la lateralidad, se deben tener en cuenta:

- La *genética*, que es considerada el punto de partida de todo inicio de lateralización. De acuerdo con ello, se considera que los genes proporcionan el diseño básico de la tendencia lateral y que el entorno influye en su desarrollo (Liu, Stufflebeam, Sepulcre, Hedden y Buckner, 2009).
- El *ambiente y el entorno*, índice en el desarrollo de la lateralidad. Jensen (2004) consideraba que la herencia o la genética llega a suponer el 30-60% de lo que somos, mientras que el entorno y las experiencias aporta entre el 40-70%.
- Las *emociones*, que pueden influir en el desarrollo de la lateralización, así como directamente en el razonamiento, interfiriendo en el proceso de planificación, evaluación y ejecución o toma de decisiones (Quebradas, 2011). La cognición se puede ver afectada por la emoción, de modo que las emociones positivas generan elementos químicos que facilitan la transmisión de la información y las negativas generan bloqueos que son especialmente influyentes para el aprendizaje de las matemáticas (Fernández, 2010).
- *Factores educativos*, del ambiente familiar y escolar que pueden facilitar el desarrollo de la lateralidad y del aprendizaje matemático.

Cada uno de estos elementos incide de forma específica y combinada en mayor o menor medida en el desarrollo de la lateralidad.

2.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad

La neuropsicología ha estudiado la lateralidad desde el punto de vista de las asimetrías cerebrales y de las funciones diferenciales de cada hemisferio; estos procesos inciden en el aprendizaje y en el desarrollo infantil.

2.3.1. Lateralidad y hemisferios cerebrales

“Los seres humanos son ciertamente estructural y funcionalmente asimétricos, desde el tamaño de sus pies y manos hasta la colocación de órganos viscerales y rasgos faciales” Papadatou-Pastou (2011, p.248). Muchas de las asimetrías aparecen en la vida desde muy temprana edad (HiscockyKinsbourne, 1987), puesto que tenemos sistemas dobles, constituidos por un Sistema Nervioso que funciona de forma binaria y en cuya organización jerárquica interviene la lateralidad de forma que un hemisferio actúa como referente y, al mismo tiempo, en unidad con el otro; dicha especialización funcional de cada hemisferio puede ser debida a las diferencias anatómicas entre estos (Jodar, et al., 2013).

A nivel cerebral, la lateralidad está estrechamente relacionada con las funciones en las que se especializa cada uno de los hemisferios, en el estilo cognitivo y en el modo de procesar la información, donde el hemisferio izquierdo se consideró como el predominante. Imbriano (1983), clasificó las funciones de cada hemisferio en función de si es el dominante (principalmente el izquierdo en la mayoría de los diestros y para el 70% de los zurdos) o el subdominante, a los cuales asignaron diferentes funciones. Inicialmente los dos hemisferios actúan de modo independiente, se encuentran interconectados mediante el cuerpo caloso y funcionan de forma diferente (Xomskaya, 2002; Rotta, Razan, Ohlweiler, Kspzink y Steiner, 2007).

La distribución cerebral respecto al lenguaje ha sido de gran relevancia desde los descubrimientos de Broca y Wernicke en cuanto a la asociación del hemisferio izquierdo con las funciones verbales. Autores más recientes, como Benavides,

Peñaloza-López, Sancha-Jiménez, García y Gudiño (2007), publicaron un estudio sobre la preferencia del oído derecho en el 80% de los diestros y en dos tercios de los zurdos, con estímulos dicóticos verbales, de forma que se asume el dominio del hemisferio cerebral izquierdo en cuanto al lenguaje, aspecto ya confirmado desde 1998 (Belin, Zilbovicius, Crozier, Thivard y Fontaine, 1998). Se pueden dar aspectos como la prosodia y su comprensión, tono y su percepción relacionados con la activación del hemisferio derecho.

Tabla 1

Funciones de los hemisferios cerebrales

Hemisferio dominante (más pragmático, realista e inteligente)	Hemisferio subdominante (más intuitivo, altruista, espacial y cooperativo)
Participa en lo práctico, concreto y elabora lo abstracto.	Capta el significado de forma global.
Principal para el lenguaje, ante actividades psicolingüísticas, identificando, comprendiendo y expresando el habla y asociando objetos a conceptos.	Se implica en el lenguaje reconociendo melodías, y la parte no verbal del habla.
Realiza el razonamiento lógico.	Predomina en la percepción afectiva y emocional.
Percibe la lateralidad corporal; el lado derecho e izquierdo de nuestro cuerpo.	Aporta información del lado contralateral favoreciendo que los hemisferios funcionen como unidad.
Realiza actividades de aprendizaje superior; potencia la fluidez intelectual.	Favorece la inteligencia relacionada con la experiencia.
Analítico temporal; realiza las operaciones secuenciales y lineales.	Predomina en la orientación viso-espacial.
Percibe el cuerpo en tres dimensiones, y lo representa por segmentos. Toma conciencia de ello en cuanto a los códigos del lenguaje.	Integra rostros, objetos, etc.
Percibe la imagen verbal, decodificando el mensaje escrito alfanumérico.	Percibe la imagen no verbal y elabora el contexto decodificado
Percibe el detalle y elabora la imagen consciente.	Percibe lo global y elabora la imagen subconsciente.
Actúa en la inhibición de las emociones principalmente negativas.	Favorece la reflexión personal, lo emocional.
Se activa con la preferencia manual, controlando la mano dominante.	Interviene en la lectura ideográfica de imágenes, imágenes visuales no verbales como el recuerdo.

Elaboración propia.

En síntesis, se puede afirmar que el cerebro está dividido en dos hemisferios cerebrales con funciones específicas en cada uno de ellos y ambos participan de las diferentes acciones que se realizan por la integración que aporta el cuerpo calloso.

2.3.2. Lateralidad y cuerpo calloso

El cuerpo calloso es un conjunto de haces de fibras nerviosas, situadas en el cerebro, que interconectan las áreas de los dos hemisferios cerebrales y facilitan el paso de la información de un hemisferio a otro mediante su comunicación interhemisférica. En su investigación, Vallortigara y Rogers (2005), explican la activación sincrónica de las redes neuronales bilaterales de ambos hemisferios, para que funcionen de modo sincronizado, se complementen y desarrollen funciones cooperativas, como por ejemplo, la coordinación bimanual. Cuando un hemisferio aprende o “experiencia” la información analizada, el otro hemisferio puede también aprender, analizar y beneficiarse de la actividad del otro y, al mismo tiempo, cada hemisferio es independiente del otro (Ferré y Ferré, 2013; Muetzel, Colins, Mueller, Schissel y Lim, 2008; Rhawn, 1982).

Entre otras funciones, el cuerpo calloso se encarga de aportar sentido a las operaciones matemáticas, da unidad a las imágenes, relaciona lo consciente y subconsciente y comprende lo decodificado. Además, tiene funciones concretas muy importantes, por ejemplo, respecto a la visión:

- Transmite información almacenada en un hemisferio al otro.
- Comunica y compara las informaciones de estructuras homólogas.
- Su función integradora permite integrar las áreas que procesan distintos atributos de una imagen.
- Contribuye a la buena organización viso-motriz, a la hora de realizar el barrido de izquierda a derecha.
- Favorece la estereopsis, gracias a que fusiona la información procedente de cada ojo.

Estas funciones influyen y pueden favorecer o dificultar el aprendizaje; por ejemplo, una alteración binocular conlleva a una lectura con un solo ojo que causará fatiga ocular, información menos precisa y una lectura más lenta y menos comprensiva.

La maduración del cuerpo calloso permite la estabilización de cambios interhemisféricos, cuya función principal es la función integradora, la cual interviene en la interpretación y comprensión de códigos, en la transformación del lenguaje alfabético al numérico, en el mantenimiento del equilibrio entre lo racional y emocional, en la integración del lenguaje y la comunicación, en la sincronización del espacio y el tiempo, así como en la construcción de la unidad física, emocional y mental que integran el “Yo”. Entre los beneficios que aporta se pueden destacar la mejor fluidez verbal o ventajas en la memoria, encontrados en sujetos cuyo cuerpo calloso era más largo, y con el aprendizaje; ello puede ser debido a que cuanto más compleja es la actividad a realizar, más se necesita de la interconexión entre los dos hemisferios. Facilita la comprensión, integra e interpreta la información que recibe el cerebro, ayuda a codificar e interpretar los símbolos y evita que nos lleguen dos informaciones contradictorias a la vez, permitiendo funcionar como una unidad (Christman y Propper, 2001; Llaurens, Raymond y Faurie, 2009).

Entre los procesos a destacar del cuerpo calloso hay que mencionar que favorecen y facilitan el aprendizaje, puesto que inciden en el desarrollo del lenguaje, en el procesamiento de información racional y emocional, en la percepción del espacio, en la organización viso-espacial y en la captación de la información de manera unitaria y significativa.

2.4. Etapas de desarrollo de la lateralidad

La comunicación entre los dos hemisferios es pobre hasta los tres años y bastante limitada hasta los cinco, a pesar de que el cerebro perinatal inicia ya su mielinización al final del periodo fetal y crece durante la infancia; las proporciones de longitud de las fibras callosas aumentan con la edad y culminan su desarrollo entre los siete y los diez años, para completar su mielinización a los diez años y seguir un patrón creciente hasta la pubertad o, incluso, hasta los 21 años. La lateralidad empieza a manifestarse entre los tres y los cinco años y no se termina de consolidar hasta los nueve-once años, en concreto cuando tiene alrededor de diez años. A partir de los cinco-seis años, es conveniente tener una tendencia a una dominancia para estar preparado para el inicio de la lectoescritura.

En referencia a cómo evoluciona el niño para llegar a establecer su lateralidad, se distinguen las fases prelatera, contralateral y lateral (Ferré, et al, 2004):

- Fase prelatera

Esta etapa, es la primera que transcurre en la vida del bebé y va desde los seis meses a los tres años, aproximadamente; el niño evoluciona mediante el desarrollo sensorial y motriz. Durante esta fase, los niños utilizan ambas partes de su cuerpo por igual y construyen una buena simetría funcional sensorial, motriz y postural. Ésta comienza sobre los seis meses cuando el niño es capaz de girar sobre sus dos lados del cuerpo, hacia la derecha e izquierda y el uso de ambos lados es señal de que está estableciendo la fase prelatera correctamente y que activa ambos hemisferios.

- Fase contralateral

Esta etapa hace referencia al paso de la fase homolateral a la contralateral, cuando el niño comienza a realizar movimientos contralaterales, es capaz de coordinar el brazo derecho con la pierna izquierda y el brazo izquierdo con la pierna derecha. En este momento se resuelven las asimetrías y se automatizarán los patrones de movimiento.

- Fase lateral

Un hemisferio se vuelve el preferente para una acción concreta, aunque ambos hemisferios participan en casi todas las acciones. Una vez alcanzada correctamente esta fase, según indican Ferré, Catalán, Casaprima y Mombiela (2008), seguirán avanzado hasta lograr la fase de supralateralización, en la cual la activación de los dos hemisferios será total y funcionarán ordenadamente y bien comunicados.

2.5. Tipos de lateralidad

La lateralidad puede ser de diferentes tipos, principalmente existen diestros en el 90% de la población o zurdos con rangos entre el 1,6% hasta el 32% (Portellano, 2005; Betancur y Betancur, 2000; Papadatou-Pastou, 2011). Además de estos, existen varios tipos de combinaciones de la lateralidad, en función de la intensidad del predominio de un lado sobre otro, como corresponde a la clasificación de Villada y Vizúete (2002):

- **Diestros:** son aquellos que utilizan preferentemente sus órganos duplicados diestros como su oído, mano, ojo y pie derechos. Son varios los estudios que afirman que la especie humana tiende hacia una dextralidad, en particular en lo que a la mano respecta (Mayolas, 2011; Rhawn, 1982; Vlachos, et al., 2013).
- **Zurdos:** son aquellos que utilizan preferentemente sus órganos del lado izquierdo, como su oído, mano, ojo y pie izquierdos.
- **Zurdos contrariados:** son aquellos que siendo zurdos por naturaleza se les ha obligado a ser diestros, principalmente por cuestiones culturales o sociales.
- **Ambidiestros:** son aquellos que no muestran un predominio de un lado sobre otro al realizar una misma acción y el cerebro se debate entre una dominancia u otra, por lo que corresponde a cierta desorganización de la distribución de funciones hemisféricas, siendo la base de muchas dificultades de orientación.
- **Lateralidad cruzada:** se muestra en personas que tienen una diferente preferencia en cuanto a sus órganos duplicados, no coincidiendo el lado de todos ellos. Entre las combinaciones posibles, las más comunes serían:
 - *Lateralidad con cruce visual:* dominancia del ojo contraria a la dominancia que muestra para el resto de órganos duplicados como oído, pie y mano.
 - *Lateralidad con cruce auditivo:* dominancia del oído contraria a la dominancia que muestra para el resto de órganos duplicados como ojo, pie y mano.

- *Lateralidad con cruce podal*: dominancia podal contraria a la dominancia que muestra para el resto de órganos duplicados como ojo, oído y mano. Es la última que suele madurar y es un cruce de lateralidad que no suele producir problemas, ni alteraciones de los mecanismos espacio-temporales, ni del procesamiento de la información; aun así, es importante aclarar dudas, ya que algunos estudios mostraron que estos niños pueden mostrar dificultades en tareas concretas de inversión de letras y aprendizaje de la escritura (Mayolas, et al., 2010).
- *Lateralidad cruzada*: la dominancia visual y auditiva demostrada es contraria a la mostrada por la dominancia manual y podal. Este tipo de cruce es el más problemático.
- **Lateralidad sin definir**: en este caso, la que la persona no confirma la preferencia lateral de un miembro para distintas actividades realizadas, utiliza indistintamente un órgano u otro, de manera poco precisa para las distintas acciones, sin la aplicación de un patrón definido y estable.

2.6. Test de lateralidad

A pesar de que la lateralidad puede ser valorada, de dos formas (a partir de los cuatro o cinco años), una mediante la *observación continuada* de la conducta, observando en la conducta espontánea del niño su preferencia lateral ante ciertas acciones cotidianas como peinarse, coger los cubiertos, lavarse los dientes, etc., o la otra, mediante la *exploración directa*, que suele ser como se valora normalmente (Bruasca, Mabel y Portellano, 2007), que suele realizarse mediante pruebas de lateralidad, las cuales incluyen múltiples pruebas de manos, pies, cuerpo, visión y audición.

Entre las **pruebas o test** que suelen pasarse, las cuales permiten cuantificar las observaciones, Auzias (1990) distingue entre:

- **Test de eficiencia comparada**, o aquellos en los que se compara la ejecución de una misma acción con ambos lados.

- **Test de preferencia**, los cuales miden la preferencia del uso de un lado frente al otro, de modo espontáneo, ante una determinada acción. Es el que más se utiliza para valorar la lateralidad de los alumnos. Entre los test más comunes y más utilizados hasta la fecha se pueden destacar:
 - *Test Subirana y Leiser-Eggert* (1952), que se centra en la lateralidad ocular y propone pruebas para comprobarla con acciones como mirar por el agujero estrecho del embudo o a través de un agujero de una cerradura, etc.
 - El *Test de dominancia lateral de Harris “Test of Lateral Dominance”* (Harris, 1947), que valora la *preferencia manual* mediante 10 actividades (ej. sacar punta a un lapicero o cortar con un cuchillo), la *dominancia del pie* mediante otras 10 actividades (ej. dar una patada a un balón o elevar una pierna sobre una silla), y la *dominancia del ojo* mediante 3 actividades (sighting o telescopio).
 - *El Test de Zazzo* (Zazzo, 1984) en el que se valoran la *preferencia manual* con tareas como la distribución de naipes o cromos, la *preferencia visual* evaluando la puntería como por ejemplo al intentar colar una pelotita en un pequeño agujero, encajar un palito en la cerradura y la *preferencia podal* mediante juegos como la rayuela o tello (saltar a la pata coja) o chutar una pelota.
 - La **valoración** que propone *Vidal* (2009) incluye valorar la *dominancia manual, ocular, auditiva y podal*. Por ejemplo, la *dominancia ocular* (mirar por el agujero de un papel, mirar por un catalejo o similar y buscar objetos), la *dominancia auditiva* (identificar el objeto que suena dentro de una caja), la *dominancia manual* (borrar con goma un escrito, cepillarse los dientes) y la *dominancia podal* (chutar una pelota o mantener el equilibrio).

- El *Test de lateralidad* de Subirana y Leister-Eggert (1952), incluye la valoración de la dominancia que utiliza el sujeto de *ojo, oído, mano y pie* (ver Anexo 1.e).

Como puede observarse, todos estos test emplean actividades de la vida cotidiana o sencillos juegos en los que se puede observar objetivamente qué preferencia lateral muestra el niño. Ante posibles dudas, Ferré, et al. (2004) proponen dibujar elementos asimétricos estáticos (pez, caracol, palo de golf, cara humana, paraguas, bota, arco, cara de pájaro y cara con chimenea) para observar la dirección de estos; donde los diestros, los disponen hacia la izquierda, excepto la chimenea de la casa.

2.7. Orientación espacial

La orientación espacial, en su conjunto, es considerada por autores como Linn y Petersen (1985) o más recientemente por Schneider y Newman (2015), como la capacidad de transformar, representar, generar y simbolizar información no verbal. Es la capacidad de percibir patrones espaciales, relacionados con la orientación espacial de los objetos. El pensamiento espacial, implica la habilidad de pensar en formas y disposiciones de los objetos en el espacio y en los procesos espaciales, como los movimientos de los objetos, a través del espacio (Hegarty, 2010).

La orientación espacial, está estrechamente relacionada con la habilidad visual con la que correlaciona y esta capacidad viso-espacial hace referencia a la imaginación visual para resolver problemas, imaginando, por ejemplo, cómo el movimiento de un objeto influye en el otro, o cómo sería el objeto contemplado desde otro ángulo (Hegarty, Montello, Richardson, Ishikawa y Lovelance, 2005). Incluye distintas capacidades y categorías y para discriminar los tipos de procesos relacionados con la perspectiva cognitiva, Linn y Petersen (1985) distinguieron tres categorías:

1. *La percepción espacial*, referida a la capacidad de determinar relaciones espaciales con respecto a su propia orientación.
2. *La rotación mental*, que consiste en la capacidad de utilizar la capacidad gravitacional, horizontal o vertical, para localizar la orientación correcta.

3. *La visualización espacial*, capacidad que implica realizar varios pasos complicados, como manipular la información espacialmente presentada.

En la revisión de Hegarty y Waller (2004), basado en las concepciones de Kozhevnikov y Hegarty (2001), se destaca la diferencia entre la capacidad mental de manipular un objeto y la capacidad de orientación espacial, respecto a lo cual, Hegarty, et al. (2005), distinguieron dos habilidades en la orientación espacial:

1. *Las habilidades específicas o capacidad viso-espacial, de “escala-pequeña”* (activan los lóbulos parietales), enmarcados en la capacidad general que requieren la percepción, imaginación y transformación de formas u objetos pequeños manipulables. Estos, a su vez, requiere la capacidad de transformación espacial basada en los objetos y el ambiente sin cambios en la posición propia (que correspondería con la rotación mental y visualización espacial).
2. *Las habilidades generales o de orientación espacial, de “escala-grande”*, que incluyen el aprendizaje de diseños ambientales, relacionados con el hipocampo y áreas relacionadas en el lóbulo temporal medial, referentes a la capacidad en la que se transforma el marco egocéntrico respecto al ambiente (correspondería con la percepción espacial).

Ambos aspectos espaciales, considerados capacidades generales o de orientación espacial y las capacidades específicas o viso-espaciales, forman parte del modelo de *Disociación Parcial*, que requiere la activación selectiva de los lóbulos cerebrales y procesos comunes de información visual, codificación espacial, mantenimiento de la representación espacial en la memoria de trabajo e inferencias de las representaciones espaciales (Cimadevilla, Roldán, París, Arnedo y Roldán, 2014).

2.7.1. Diferencias de género en orientación espacial

Son varios los estudios que muestran la superación de los hombres a las mujeres en los resultados de diversas tareas espaciales y viso-espaciales (Cimadevilla, et al., 2014; Joseph, 2000; León, Cimadevilla y Tascón, 2014; Linn y Petersen, 1985), aunque en otros estudios no hay diferencias entre géneros (Contreras, et al., 2009), e incluso en el estudio de León, et al. (2014), se encontró que ante tareas de memoria de trabajo espacial, las mujeres obtenían mejores resultados que los varones.

Se puede observar que las diferencias entre sexos no están claras, ya que varía en función del test y tipo de tarea. Además, tampoco se han encontrado diferencias ni consenso para todas las edades

En cuanto a las causas de las diferencias, son varias las hipótesis conocidas hasta el momento, entre las cuales destacamos las siguientes:

- Las *hormonas*, que cambian el cuerpo y también el cerebro, modificando el sistema del hipocampo.
- *Diferencias en la lateralización cerebral*, debido a la influencia que la lateralidad tiene sobre la capacidad viso-espacial.
- *Experiencias realizadas en orientación espacial* a lo largo de la vida que pueden influir, debido, por ejemplo, a mayor participación en juegos de construcción, en áreas de matemáticas y de las ciencias, en deportes o en actividades de exploración, quedando una superioridad innata de percepción viso-espacial (Joseph, 2000).

Aún faltarían estudios para centrar y especificar las áreas y rangos de edad, para llegar a un consenso universal. A pesar de todo ello, en el estudio llevado a cabo se han tenido en cuenta tanto la edad como el género de los alumnos, de acuerdo con la propuesta de Benton, Sivan, Hamsher, Varney y Spreen (1994), que consideran que tanto la edad como el sexo ejercen una consistente y evaluable influencia en los resultados obtenidos en su

test viso-espacial, factores que han sido tenidos en cuenta en la estandarización aplicada del test de Orientación de Líneas.

2.7.2. Desarrollo de la habilidad espacial

Las nociones y las habilidades espaciales no son innatas, se adquieren mediante un proceso lento y de manera progresiva respecto a las cuales influirán las experiencias vividas. En primer lugar, se relaciona con el yo, con la orientación en uno mismo y con el propio esquema corporal; por ejemplo, saber dónde está la mano derecha y la izquierda; después, con la orientación en otras personas y objetos; por ejemplo, encontrar el objeto que está a la izquierda del camión. La aplicación de la orientación espacial al aprendizaje culmina con el razonamiento espacial, que implica, además, la reflexión respecto a los aspectos espaciales.

La evolución en el modo de adquirir y tener conciencia del espacio es personal y depende del nivel de maduración del niño, por lo que se aprende al realizar actividades de orientación, habilidad espacial y razonamiento espacial.

La percepción espacial requiere la integración de la coordinación motriz de los ojos, la identificación visual, la conservación de la percepción, el reconocimiento de las posiciones en el espacio, el reconocimiento de las relaciones espaciales, la discriminación visual y la memoria visual. La estrecha relación existente entre la habilidad visual y la espacial, y ésta, a su vez, con la lateralidad, hace posible por lo que estas habilidades vayan madurando de forma simultánea.

2.7.3. Orientación espacial y su relación con el aprendizaje matemático

La lateralidad ayuda a construir y organizar el esquema corporal y las habilidades viso-espaciales y el pensamiento espacial se consideran necesarios para el dominio de las matemáticas, con las que guardan una estrecha relación (Hegarty, Crookes, Dara-Abrams y Shipley, 2010; Vázquez y Noriega, 2011). El sentido espacial es necesario para el lenguaje escrito y también para el cálculo, cómo queda constancia en la referencia del National Council of Teachers of Mathematics (Gonzato, Fernández y Díaz, 2011).

Autores como Schneider y Newman (2015) destacan concretamente el procesamiento viso-espacial, como aspecto clave para las matemáticas. Gardner (1993), relaciona también la inteligencia lógico-matemática con la inteligencia espacial, proponiendo esta última como aspecto que puede servir como medio para enseñar contenidos matemáticos.

A partir de los cinco-seis años, es necesario que las coordenadas espaciales estén bien definidas y establecidas para que los niños no tengan problemas con el orden, disposición y colocación en el espacio plano de los códigos alfanuméricos, ya que resultarán requisito previo para el aprendizaje también de las matemáticas (Bishop, 1980, 1989; Ferré, et al., 2008), como por ejemplo para poder diferenciar y no confundir “12”-“21”, unidades y decenas o conceptos como anterior-posterior, añadir y quitar.

En casos de dificultades matemáticas, la capacidad cognitiva y espacial que requiere n las operaciones del cálculo matemático, pueden deberse a trastornos de lateralidad (Butterworth, 2005; Gómez-Guardado, 2013). Algunos de estos alumnos tienen dificultades en la organización viso-espacial de la información matemática (Geary, 2010), quizá debido también a que ambas están principalmente regidas por el lóbulo parietal (García-Bafalluy y Escolano-Pérez, 2014) o a que la cognición numérica está comportamental y neuronalmente representada espacialmente (Gebuis y Gevers, 2011).

Con todo ello, se puede afirmar que los problemas de interpretación espacial, afectados por la desorganización lateral, pueden producir trastornos o dificultades en la comprensión matemática.

2.7.4. Instrumentos para valorar la orientación espacial

Los test de orientación espacial valoran habilidades de rotación mental y de percepción espacial con fiabilidad y validez probada (Study, 2012). Entre los test aplicables a población infantil es de destacar el test de Orientación de Líneas de Benton (Benton, et al., 1983), por su gran aplicabilidad en el ámbito psicológico y su larga trayectoria de aplicación.

2.8. Estructuración temporal

La estructuración temporal hace referencia a la noción de temporalidad en cuanto al orden y el ritmo que divide el procesamiento de la información en secuencias, en unidades temporales. Está estrechamente relacionada con la capacidad auditiva, por lo que “un buen desarrollo del oído da mejor noción del tiempo” (Gómez-Guardado, 2013, p.401). La sensibilidad temporal auditiva hace referencia a la capacidad que tenemos los oyentes de detectar o discriminar cambios en las propiedades temporales del estímulo auditivo, mediante un procesamiento secuencial.

Desde niños, se estudia el tiempo para saber qué hora es, qué día es hoy, cuándo celebrar el cumpleaños y situaciones similares en nuestra vida diaria; autores clásicos en la psicología como Piaget consideraba las ideas y conceptos temporales como construcciones intelectuales derivados del resultado de la experiencia y la acción.

Los factores fundamentales del procesamiento temporal son:

- *La resolución temporal:* es la capacidad de distinguir como diferentes dos sucesos separados en el tiempo. Se relaciona con la percepción del ordenamiento temporal de los sonidos y cómo se combinan para generar significados. Distingue la duración de señales sucesivas y los cambios en la duración del estímulo.
- *Discriminación de la secuencia tonal:* cuando los estímulos son complejos o compuestos, son necesarias las capacidades de, la interferencia secuencial y el ordenamiento temporal.
- *Discriminación temporal:* relacionada con la integración temporal, el orden temporal y el enmascaramiento temporal.

2.8.1. Habilidades de estructuración temporal

Las habilidades de estructuración temporal son necesarias también, además de las espaciales, para aprender las matemáticas, debido a que el espacio y el tiempo están presentes para la comprensión de los códigos numéricos (Gómez-Guardado, 2013).

De la misma forma que la habilidad espacial, se considera que a partir de los cinco-seis años, será necesario que las habilidades y nociones temporales estén ya definidas y establecidas para que los niños no tengan problemas con el orden, la disposición, la colocación y la comprensión de los problemas y actividades matemáticas.

Las coordenadas espacio-temporales están estrechamente ligadas a la lateralidad, cuya dificultad puede conllevar dificultades de funcionalidad auditiva, y asociado a ello del sentido temporal, y al aprendizaje matemático, como por ejemplo, que una persona con lateralidad cruzada o no homogénea entienda mal las nociones temporales afectará en la comprensión para entender los enunciados de los problemas matemáticos y en su resolución.

2.8.2. Instrumento para valorar la habilidad auditivo-temporal

De acuerdo a los objetivos establecidos, se ha seleccionado el test denominado Pitch Pattern Test (Musiek, 1994), Test de Secuencia de Patrones de Altura (Pavón, 2004). Este test evalúa la capacidad de discriminación tonal y de ordenamiento o secuenciación temporal mediante frecuencias (bajas y altas) que debe detectar y ordenar adecuadamente.

2.9. Resumen

- La lateralidad, tal y como se ha explicado hace referencia al uso preferente de un lado del cuerpo (ojo, oído, mano y pie) al otro, siendo ésta consecuencia de la dominancia a nivel cerebral, donde el uso de un lado del cuerpo es controlado por el hemisferio contrario.

- En el establecimiento de la lateralidad influyen la genética o herencia, las emociones y/o experiencias ambientales y la red neuronal que se establece.
- A pesar de que los dos hemisferios cerebrales que conforman nuestro cerebro tienen funciones especializadas, cada vez se le otorga mayor importancia a la existencia de la relación y coexistencia entre ellos ante la realización de una acción.
- Los hemisferios cerebrales se conectan mediante el cuerpo calloso que aporta además de la unión, la transferencia de información entre los dos hemisferios así como la unificación de ésta y una función cooperativa, con lo que facilita el aprendizaje.
- La lateralidad requiere de un proceso progresivo, de la influencia propia de la genética e influenciado por el ambiente.
- Desde la etapa prelatral, cuando el niño tiene alrededor de los 6 meses, se debe colaborar con la mejora en la activación de ambos hemisferios cerebrales para pasar correctamente a una etapa contralateral con el uso de la mano y pie contrarios y progresar a la etapa lateral, la cual es conveniente tener una tendencia a una dominancia a partir de los 5-6 años para cuando se comienza la lectoescritura, a pesar de que no se terminará de establecer quizá hasta los 9-11 años.
- Una buena lateralización concluye con la etapa de supralateralización que permite adquirir una buena noción del esquema corporal, de direccionalidad y de las nociones espacio-temporales.
- La valoración de la lateralidad suele realizarse mediante la exploración directa de acciones que debe realizar el niño con el uso de uno de los lados y mediante la anotación de dicho lado utilizado.

- Los tipos de lateralidad según su establecimiento pueden ser homogéneos (diestros y zurdos) o no homogéneos (entre los que se encuentran los distintos tipos de lateralidad cruzada y la lateralidad sin definir).
- La lateralidad, está estrechamente relacionada con el aprendizaje, por lo que establecer una lateralidad homogénea facilitará el aprendizaje
- La orientación espacial es la capacidad de percibir patrones relacionados con la orientación espacial de los objetos. Se relaciona con la habilidad visual y la capacidad viso-espacial considerada como la imaginación visual para resolver problemas.
- A pesar de la falta de consenso, parece que tanto la edad como el género influyen en las habilidades espaciales.
- Existen diferentes test para evaluar la capacidad espacial o viso-espacial en la población infantil, entre los cuales se encuentra el test de Orientación de Líneas de Benton.
- Las capacidades espaciales tienen relación con la lateralidad y con campos científicos como las matemáticas.
- Debida a la correlación entre habilidad visual y espacial, que, a su vez, se relacionan con la noción espacial, su correcta adquisición es necesaria porque en nuestra cultura diferenciamos las letras y los números por su direccionalidad espacial y es necesario para el rendimiento matemático.
- La noción temporal se refiere a la capacidad de regular el ritmo y secuenciar la información. Está relacionada con la habilidad auditiva, y en ellas influye la lateralidad. La habilidad temporal es un requisito para el correcto aprendizaje matemático, debido a que da sentido a los códigos en relación a su colocación temporal.

- El instrumento seleccionado para evaluar la habilidad auditivo-temporal ha sido el Test de Secuencia de Patrones de Altura, el cual evalúa la capacidad de discriminación tonal y de ordenamiento o secuenciación temporal.
- Las habilidades espacio-temporales, y la orientación espacio-temporal son consideradas la esencia de las prácticas y teorías matemáticas que están, en gran medida, basadas en el razonamiento espacio-temporal.

CAPÍTULO 3: LATERALIDAD VISUAL, AUDITIVA Y MOTRIZ

3.1. Introducción

3.2. Bases neuropsicológicas de la lateralidad visual

3.2.1. Procesamiento de la información visual

3.2.2. Habilidades visuales

3.2.3. Percepción de la información visual

3.2.4. Evaluación de las habilidades visuales y de la orientación espacial

3.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad auditiva

3.3.1. El sistema auditivo

3.3.2. Procesamiento auditivo central

3.3.3. Establecimiento de la lateralidad auditiva

3.3.4. Relaciones entre la audición y el aprendizaje matemático

3.3.5. Evaluación de la estructuración auditivo-temporal

3.4. Desarrollo neuromotor

3.4.1. Bases neuropsicológicas del movimiento

3.4.2. Desarrollo motor

3.4.3. El esquema corporal

3.4.4. La coordinación viso-motriz

3.4.5. Incidencia del desarrollo neuromotor en el aprendizaje matemático

3.4.6. Instrumentos de valoración de la motricidad

3.5. Resumen

CAPÍTULO 3: Lateralidad visual, auditiva y motriz

3.1. Introducción

En muchos casos, se piensa que el estudio de la lateralidad se centra únicamente en analizar la mano con que se escribe. Esta observación es necesaria, pero debe completarse con el estudio de la lateralidad visual, la lateralidad auditiva y la lateralidad motriz de la mano y del pie, no solamente la mano.

En este capítulo abordaremos las bases neuropsicológicas del sistema visual, auditivo y motriz relacionados con la lateralidad, los instrumentos de valoración y los programas que se pueden utilizar para el desarrollo lateral.

3.2. Bases neuropsicológicas de la lateralidad visual

La *funcionalidad visual* permite al organismo captar, elaborar e interpretar la información que llega desde el entorno mediante la visión.

3.2.1. Procesamiento de la información visual

El **nervio óptico** está formado por los axones de células ganglionares de cada ojo y llegan al **quiasma óptico**. Las fibras de la mitad nasal de la retina del ojo izquierdo se enlaza con la mitad temporal de la retina derecha y constituyen la parte derecha del nervio óptico; de forma similar sucede mediante el necesario cruce de fibras en la parte izquierda (Fort, 2010; García-Castellón, 2016).

A continuación, el nervio óptico atraviesa la estructura del **Núcleo Geniculado Lateral**. Esta zona es de asociación porque llegan las fibras de la retina e información del tallo cerebral, del córtex, de neuronas del tálamo y de otras neuronas del núcleo geniculado lateral.

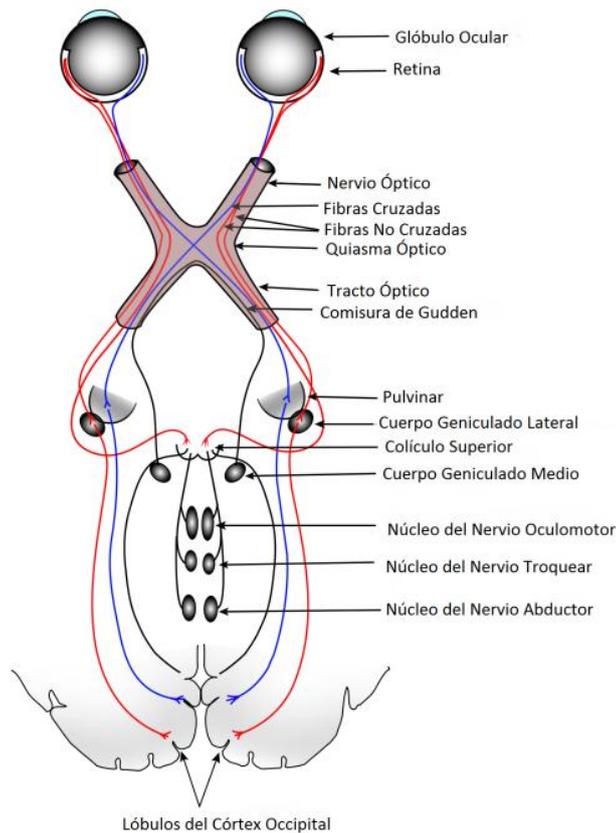


Figura 4. Vías visuales

Imagen tomada de internet, sin derechos de autor

La información llega al **lóbulo occipital**, hasta la **corteza visual** de las áreas 17 y 18 de Brodman que es cuando vemos. Los conocimientos actuales en ésta área se deben a los trabajos de David Hubel y TosrteinWiesel, quienes recibieron el premio Nobel en 1981.

3.2.2. Habilidades visuales

Para captar la información de forma clara, precisa y eficiente es necesario desarrollar habilidades visuales de movimiento de los ojos, enfocar el cristalino de lejos y de cerca con precisión, fusionar las imágenes de ambos ojos e interpretar lo que se ve con corrección (Krumholtz, 2004).

La visión y el control de los movimientos oculares, es un factor clave para que la información espacial y la relativa a la posición de los objetos llegue a través de los ojos, para ello es necesario disponer de habilidades visuales correctamente desarrolladas, que capturen la información necesaria de manera eficiente.

Se hace alusión al término movimientos oculares para referirse a la capacidad motora de los ojos, la cual se refiere a los movimientos que realizan los ojos para focalizar la atención en un punto concreto y cambiar después la fijación a otro punto. Los movimientos sacádicos, por su parte, son los movimientos que realizan los ojos durante el proceso de la lectura, los cuales se paran para realizar una fijación visual en un punto y a continuación saltan a otra nueva fijación. El incorrecto uso de los movimientos oculares puede interferir en diversidad acciones diarias, como en la correcta copia de la pizarra al cuaderno, en la confusión de las letras o números durante la escritura y lectura, y ello incidirá en el aprendizaje.

Jodar et al. (2013), propusieron un modelo en el que diferenciaron tres fases al procesar la información visual: la primera consiste en un *análisis visual primario* en las áreas occipitales visuales; la segunda, se corresponde con la *categorización perceptiva*, en el lóbulo parietal derecho, permitiendo reconocer dentro de la misma categoría objetos desde otras perspectivas, y la última es la *categorización semántica*, que atribuye significado a la imagen visual.

3.2.3. Percepción de la información visual

La *viso-percepción*, por su parte, hace referencia a la habilidad que permite el reconocimiento y discriminación de los estímulos; mientras que las *funciones viso-espaciales* son el grupo de funciones cognitivas que permiten analizar, comprender y manejar el espacio que nos rodea (Ortega, Alegret, Espinosa, Ibarria, Cañabate y Boada, 2014).

Diferentes aspectos de la percepción visual pueden estar afectados por alteraciones cerebrales, las cuales suelen causar afección de varias funciones visuales como el grado de estructuración de los estímulos visuales, el factor espacial o la interferencia o el uso de estrategias verbales.

Entre las leyes perceptivas, destacan las conocidas leyes de la Gestalt, propuestas a continuación, las cuales sirven para la interpretación de cómo el cerebro percibe e interpreta la información (Hernández, 2010).

- Ley de la proximidad: los elementos cercanos son agrupados como pertenecientes a un grupo.
- Ley de semejanza: los elementos similares (en forma, tamaño, color o luminosidad) son agrupados como pertenecientes a un grupo.
- Ley de contraste: contrario a la ley de semejanza, un elemento singular (en forma, color, tamaño o luminosidad) tiende a destacar por encima del resto.
- Ley de la continuidad: los elementos de una misma orientación direccional, tienden a ser seguidos como “un todo”.
- Ley de la clausura: elementos que forman una figura casi cerrada, se tienden a ver como la figura cerrada y no como elementos o líneas que son.
- Ley de la inclusividad: cuando la imagen figura-fondo es confusa, siendo ambos elementos a poder ser destacados.

La lateralización de las funciones visuales básicas puede interferir en el rendimiento de tareas viso-perceptivas complejas o viso-espaciales. Los problemas de comprensión del espacio visual pueden influir en los conocimientos de orientación y direccionalidad, pudiendo afectar tanto en la adquisición de los aprendizajes en general o en los matemáticos en particular.

Las habilidades perceptivas visuales son necesarias para la realización de las actividades educativas, por ejemplo, para la lectoescritura de letras y de números. La percepción es clave para la correcta afrontación a la información matemática, ya que tal y como concluyó Hernández (2010) si la mecánica básica de la percepción no es adecuada, se puede estar retrasando el proceso de aprendizaje matemático del alumno.

Puede haber dificultades que interfieren en las relaciones sociales y en la vida cotidiana, en la lectura y en la escritura, en el desplazamiento por el espacio, en la conducción de

vehículos, en situaciones que requieren determinar la distancia y velocidad de los objetos, o cuando hay que diferenciar objetos situados en distintas orientaciones:

- alteración en la orientación de líneas que dificulta la capacidad de ubicar ángulos y líneas en el espacio.
- la capacidad de rotación espacial, que implica la ubicación y rotación de los objetos y su correcta percepción.
- la desorientación topográfica, que consiste en la dificultad de orientarse en lugares ya conocidos por la incorrecta posición espacial.

A su vez, la orientación espacial y viso-espacial tienen un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas, para evitar el orden inverso de los números, las dificultades para operar con las unidades, decenas y centenas o en otras actividades de cálculo.

3.2.4. Evaluación de habilidades visuales y de orientación espacial

Para evaluar las habilidades visuales se pueden aplicar diferentes tipos de test, entre los cuales, Román, del Pino Sánchez y Rabadán (2010) proponen el test de Orientación de Líneas de Benton, el test de Reconocimiento Visual con interferencia, la copia de dibujos de Strub y Black o el test de cubos de la escala de Inteligencia de Wechsler, a los que hemos añadido por su relevancia neuropsicológica el test de Rey-Osterrich Complex Figure (ROCF), el King Devick test o la prueba viso-perceptiva del test CUMANES.

De todos ellos, para llevar a cabo nuestra investigación, hemos seleccionado tres:

- El *Test King Devick* (King y Devick, 1976)

Este test, es uno de los más utilizados para evaluar los movimientos sacádicos que realizan los ojos (Oride, Marutani, Rouse y DeLand, 1986) y en la actualidad sigue siendo uno de los más utilizados, tal y como lo demuestran su uso reciente en las investigaciones llevadas a cabo por Galetta, Brandes, Maki, Dziemianowicz, Laudano,

Allen, Balcer, (2011) o Lin, Adler, Hentz, Balcer, Galleta y Devick (2014), por lo que no dudamos a la hora de seleccionarlo para poder profundizar en la evaluación visual del alumnado. Se puede complementar con la prueba de un optómetro que evalúe funciones de convergencia y acomodación visual.

- ***Prueba viso-perceptiva del test CUMANES*** (Portellano, et al., 2012)

El test CUMANES, al que hacemos alusión a continuación, está muy bien aceptado por la comunidad científica de neurología, y son varios los autores que corroboran su validez, por lo que añadiendo su idoneidad y actualidad para evaluar la capacidad viso-perceptiva, no hemos dudado en seleccionarlo para el estudio.

- ***Test de Orientación de Líneas***, Benton, et al. (1983)

Tal y como se explica a continuación, sirve para evaluar la capacidad viso-espacial de los sujetos mayores de siete años. El test, ha sido seleccionado además de por su gran recorrido y validez, debido a la reciente recomendación, entre otros autores, por Jodar, et al. (2013) y debido a su adecuación para el logro de nuestros objetivos.

3.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad auditiva

La audición, es una función compleja, debido a que el procesamiento auditivo eficaz no hace referencia únicamente a la capacidad de captar sonidos, sino a su correcta percepción, para la cual se somete a una serie de procesos mecánicos y neurobiológicos (Casaprima, Jannelli, Lobo, Martínez y Lizarraga, 2013).

La percepción auditiva hace referencia a lo que hacemos con lo escuchado, es decir, qué es lo que nuestro cerebro hace con las señales acústicas recibidas a través de nuestros oídos.

3.3.1. El sistema auditivo

Percibir la información auditiva en nuestro cerebro, requiere de unas fases desde que el sonido llega al sistema auditivo hasta que se logra su percepción. El sonido, captado gracias al oído (órgano que transforma en energía eléctrica las vibraciones aéreas

percibidas), se convierte en señal eléctrica y se transfiere a distintas áreas cerebrales para analizarlo y comprenderlo, donde a continuación, se llevan a cabo los procesos de comprensión, de localización espacial de la fuente de sonido, de discriminación auditiva, de identificación de los sonidos del habla y del análisis del sonido (García-Castellón y Gamazo, 2016b).

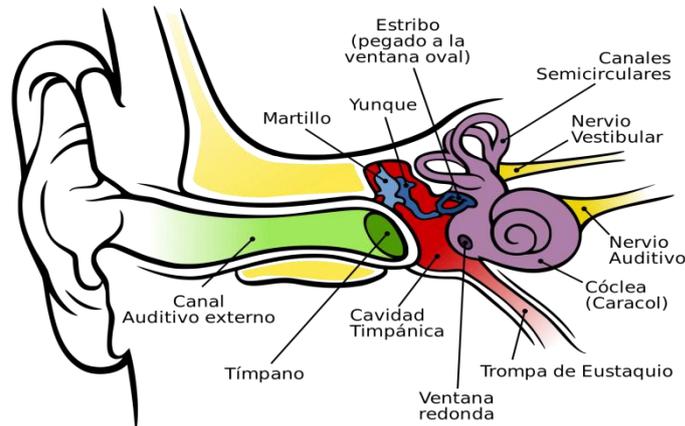


Figura 5. El oído humano

Imagen tomada de internet, sin derechos de autor

El sonido llega mediante vibraciones aéreas al **oído externo**, su función es proteger el oído medio e interno de posibles agresiones externas. Estas vibraciones pasan por el **canal timpánico** y luego por los **huesecillos del oído medio** donde el **martillo** una vez golpeado empuja al **yunque** y éste transmite las vibraciones ya mecánicas al **estribo** y golpean la ventana oval hasta llegar al **oído interno**, donde las vibraciones mecánicas se convertirán en vibraciones líquidas. **La ventana oval** comunica con la Cóclea, dividida en el canal vestibular, canal timpánico y el órgano de Corti, el cual contiene cilios que iniciarán la descarga eléctrica que recoge el nervio auditivo.

El oír “bien”, con una agudeza auditiva excelente, no significa que la persona vaya a tener una buena calidad auditiva, puesto que puede haber un lento procesamiento de lo que se oye, percepción desagradable de los sonidos agudos, incorrecta discriminación de fonemas, una lateralización errónea o confusa o hipersensibilidad ante algunas frecuencias.

El desorden en dicho procesamiento auditivo, según la ASHA (1996), hace referencia a las dificultades en cuanto al procesamiento perceptual de la información a nivel auditivo. Sus efectos, pueden provocar fallos como los siguientes:

- de la percepción y en el lenguaje,
- comprensión pobre,
- déficit de atención,
- dificultad para el aprendizaje de las lenguas,
- incidencia en trastornos como la dislexia y empeorar en ambientes ruidosos y con reverberación (Casaprima, et al., 2013).

Por estos motivos, es conveniente una evaluación diagnóstica de la audición, con el objeto de identificar las causas de una audición deficiente o la falta de desarrollo de habilidades auditivas.

3.3.2. *Procesamiento auditivo central*

En 1996, la ASHA (*American Speech-Language-Hearing Association*) definió el *Procesamiento Auditivo Central* como el conjunto de procesos y mecanismos auditivos que se encargan de la localización y lateralización del oído, de la discriminación, de reconocer patrones auditivos y aspectos temporales, del desempeño auditivo de información acústica verbal y no verbal.

Tabla 2

Habilidades auditivas y sus características

Habilidades	Características
La localización del sonido	Habilidad para detectar de dónde viene la señal captada.
Discriminación auditiva	Identificar entre varios sonidos similares.
Reconocimiento de patrones auditivos	Habilidad de reconocer la duración de los sonidos.
Frecuencia	Intensidad o timbre del sonido

Elaboración propia

En cuanto a los factores que se incluyen en el reconocimiento de aspectos temporales:

- **Discriminación o Resolución temporal:** hace referencia a la resolución temporal como la capacidad de detectar y procesar estímulos según su duración, por lo que está relacionada con el procesamiento de información en el tiempo, pudiendo detectar el intervalo entre el silencio y el sonido.
- **Integración temporal:** se refiere a integrar una secuencia de sonidos y procesar los estímulos a través del tiempo, por ambos oídos. Es parecido a la sonoridad de los sonidos.
- **Orden temporal:** procesa la duración de los patrones en su correcta secuencia y percibe la secuencia de los sonidos, permitiendo reconocer el patrón según su posición temporal (ejemplo: /mas/ no es /sam/).
- **Enmascaramiento temporal:** es la capacidad de detectar un sonido para enmascarar otro que le precede o que le sigue sin que ocurran simultáneamente.

El desorden en dicho procesamiento auditivo, según la ASHA (1996), hace referencia a las dificultades en cuanto al procesamiento perceptual de la información a nivel auditivo, donde cualquier alteración en alguno de estos factores puede producir dicho déficit.

Las lesiones situadas en el lóbulo temporal derecho, en el lóbulo temporal izquierdo, en el tálamo, en los ganglios basales y en las estructuras del tronco cerebral, pueden provocar también algún desorden en el Procesamiento Auditivo Central (Cañete, 2006). Estos alumnos pueden ser a priori detectados como alumnos con “audición normal”, debido a que no presentan dificultades en la detección del sonido o no tienen problemas para reconocer el habla en situaciones ideales, pero muestran dificultades para comprender el habla en ambientes ruidosos, para seguir largas conversaciones o por teléfono, al aprender nuevos idiomas, pueden mostrar déficit en la memoria auditiva que dificulta tomar notas o hacer dictados o mantener y recordar el orden de la información hablada, así como dificultades ante la lectura y la escritura o al procesar señales no

verbales. Estas dificultades que provocan algún desorden en el Procesamiento Auditivo Central, son a menudo atribuidas erróneamente a otras causas como a la falta de atención o desmotivación por parte del alumno, por lo que el erróneo diagnóstico no llevará a la solución del problema, de lo que se concluye con la necesidad de realizar un diagnóstico adecuado y otorgar a la audición la importancia que tiene.

3.3.3. Establecimiento de la lateralidad auditiva

La lateralidad auditiva, hace referencia a la preferencia de un oído frente al otro ante diversas actividades auditivas. El dominio auditivo, permite el estudio de la correspondencia entre la asimetría funcional y la asimetría estructural, lo que significa que los dos hemisferios cerebrales difieren también en cuanto a la estructura anatómica, de una manera que conlleva a las asimetrías funcionales ya indicadas. Dentro de la dominancia auditiva, se destaca la dominancia del oído derecho donde parece existir una correlación entre la diferencia funcional y anatómica del hemisferio izquierdo relacionada con el procesamiento del lenguaje, principalmente con la percepción del habla y el procesamiento fonológico, cuyo plano temporal es más largo en la mayoría de los casos (Hugdahl, 2004).

Esta aparente asimetría anatómica, coincide con la ubicación en el hemisferio izquierdo de las principales áreas auditivas en el cerebro, principalmente para el lenguaje, como el área 22/44 de Brodmann, conocida como el área de Wernicke, especializada en la percepción del habla así como en la comprensión del lenguaje o el área 44 de Brodmann coincidente con la parte del área de Broca, en el giro frontal inferior, especializada en la producción del habla (Cantalupo y Hopkins, 2001).

Esta activación mayor del plano temporal superior izquierdo es observada ante estímulos fonológicos, pero no ante estímulos no fonológicos, así como ante historias de hechos escuchadas, de lo que se deduce la mayor capacidad ante el lenguaje del oído derecho, por su contra lateralización en el hemisferio izquierdo, más propicio para el lenguaje. De acuerdo con ello, Jensen (2004) expuso la idea de que el hemisferio izquierdo procesa información auditiva a más velocidad que el hemisferio derecho, por lo que el oído dominante derecho tendría mayores ventajas, debido a que el uso del lado corporal (derecho o izquierdo), en este caso oído derecho, es direccionado por los

centros sensitivos motores del hemisferio cerebral opuesto, por lo que el oído derecho está directamente conectado con el hemisferio izquierdo (y viceversa) (Sánchez-Giraldo, 2013).

Se considera válido proponer que la lateralidad auditiva está relacionada con la dominancia cerebral para el lenguaje, Olivares-García, Peñaloza-López, García-Pedroza, Jesús-Pérez, Uribe-Escamilla y Jiménez-De la Sancha, S. (2005), debido a las vías ipsilaterales, por lo que la especialización o dominancia auditiva correctamente establecida será esencial ya que la falta de correspondencia ente la asimetría estructural de ambos hemisferios y la especialización hemisférica para el lenguaje puede causar alteraciones.

3.3.4. Relaciones entre la audición y el aprendizaje matemático

El lenguaje verbal forma parte de nuestra vida diaria y se requiere una adecuada funcionalidad auditiva y factores cognitivos para utilizar el lenguaje apropiado para el razonamiento matemático (Chávez, Garnica y Ojeda, 2010).

La estructuración temporal también se relaciona con la audición y el ritmo, influyendo con el orden y las secuencias de la comprensión de los problemas matemáticos y con la utilización de los códigos correspondientes a esta disciplina (Gómez-Guardado, 2013).

3.3.5. Evaluación de la estructuración auditivo-temporal

Casaprima, et al., (2013) propusieron su evaluación a través de pruebas conductuales tanto no verbales como verbales; entre las pruebas no verbales se encuentra:

- *Test de Secuencia de Patrones de Altura* (PPS, “Pitch Pattern Sequence”, Musiek, 1994)

Este test, a pesar de requerir un tiempo algo extenso para su aplicación, 20 minutos, se ha considerado muy completo para poder evaluar la discriminación auditiva de cada oído y la habilidad temporal, por lo que ha sido seleccionado para la investigación.

3.4. Desarrollo neuromotor

El movimiento, es una parte muy importante de nuestra vida, que, consciente o inconscientemente, lo utilizamos a diario y en cada momento.

El *movimiento* puede definirse como un cambio de posición del cuerpo o de una de sus partes, cuyo concepto está relacionado con el desarrollo motor y psicomotor, los cuales se mezclan a menudo, utilizándose como sinónimos, pero no son intercambiables y cada una afecta a distintas partes del desarrollo (Rigal, 2006).

El control motor, será necesario para el correcto uso de los movimientos a realizar en cada momento, siendo la capacidad que regula o dirige los mecanismos esenciales del movimiento.

3.4.1. Bases neuropsicológicas del movimiento

Entre los tipos de movimientos, se exponen a continuación las bases y ejecución de los movimientos voluntarios, los cuales requieren de un control para su ejecución. Es el sistema motor quien controla dichos movimientos voluntarios, permitiendo que un pensamiento se transforme en movimiento.

Entre las áreas de la corteza cerebral responsables de la mayoría de los movimientos voluntarios, se destacan los mostrados a continuación (Díaz-Jara, 2016).

- **La corteza premotora:** organiza la secuenciación del movimiento, lo que sería la programación motora previa a la ejecución.
- **La corteza motora suplementaria:** ésta, también actúa en la programación y en la coordinación de movimientos complejos.
- **La corteza motora primaria:** lleva a cabo cada elemento individual de los movimientos voluntarios y controla su ejecución, determinando cuándo y cómo realizar el movimiento.

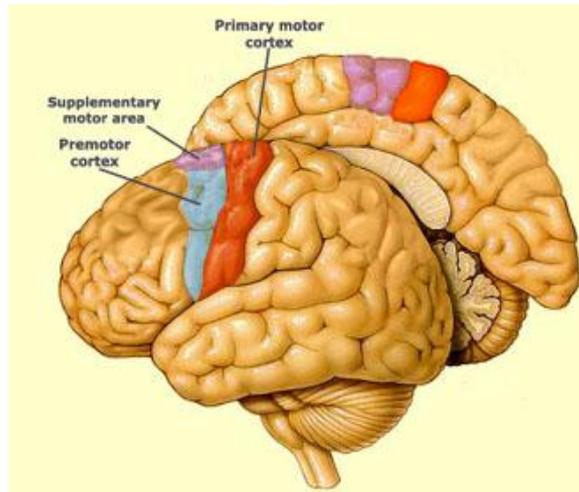


Figura 6. Áreas motrices de la corteza

Fuente: http://psiquiatriasatelite.mex.tl/317476_Neurobiologia-Basica.html

3.4.2. Desarrollo motor

El *desarrollo motor*, hace referencia a las aptitudes motrices que logrará el niño, que nace con reflejos primarios, los cuales irá y deberá inhibir sobre los nueve y doce meses, e irá controlando movimientos cada vez más complejos que caracterizarán su motricidad global y fina. La educación motriz, pretende fomentar el desarrollo motor de los niños y reforzar su control motor para mejorar su coordinación motriz y capacidad de movimiento. Esta actividad motriz resulta imprescindible como soporte del aprendizaje del desarrollo integral de la capacidad motriz en cuanto a la postura, locomotricidad o manipulación motriz, los cuales influirán en la formación del esquema corporal.

Por otro lado, el *desarrollo psicomotor* se refiere al desarrollo a nivel cognitivo, debido a que hace referencia a la “psique” o cognición y al “motor” o capacidad motriz, ya que el movimiento está estrechamente relacionado con la cognición, siendo el factor principal de los procesos de mielinización neuronal y de la activación de los cuatro cerebros y del cuerpo calloso (Noguera-Machacón, et al., 2013). Además, la correcta organización de éste permite la distinción entre la derecha e izquierda, permitiendo la orientación del eje lateral del cuerpo.

Mediante las acciones motrices, el niño conceptualiza nociones más o menos complejas y abstractas. La educación psicomotriz utiliza dichas acciones motrices para facilitar el acceso a conceptos, ya que la acción, consciente, desemboca en conocimiento. De las buenas capacidades motrices, se potenciará el desarrollo integral y completo del niño (García-Solano, Quintero-Patiño y Rosas-Estrada, 2011).

Las habilidades *motrices básicas* son definidas como actividades generales o fundamentales comunes en todas las personas, las cuales las consideró base de los aprendizajes posteriores. Hacen referencia a aquellas actividades, conductas y aprendizajes que han sido adquiridos, con carácter inespecífico debido a que no responden a los modelos concretos de movimiento o gesto-formas. Estas se activan entre los dos y los seis años.

3.4.3. El esquema corporal

El *esquema corporal*, uno de los aspectos más relacionados con la motricidad, es la conciencia y uso del propio cuerpo, debido a que se va implantando y mejorando a medida que crece y progresa el desarrollo motor, con lo que mejorará su coordinación motriz. Este conocimiento, sirve para realizar y coordinar movimientos y orientarse en el espacio, como conocer la derecha e izquierda en sí mismo o sobre el medio. Tener un mal esquema corporal promoverá un mal conocimiento y conciencia de las partes del cuerpo (confundir los nombres o la orientación espacial) y provocará trastornos en la coordinación motriz (torpeza).

3.4.4. La coordinación viso-motriz

La *coordinación viso-motriz*, otro aspecto importante relacionado con la motricidad, se basa en la acomodación y mantenimiento de la mirada en coordinación con la mano o el pie. La *coordinación dinámica general*, es la capacidad de mover partes del cuerpo simultáneamente o armónicamente adaptándose a las situaciones, que exigen un ajuste recíproco de otras partes.

Conseguir buena coordinación dinámica requiere organización neurológica correcta, dominar el tono, controlar el equilibrio y postura y tener seguridad. La coordinación

ojo-mano implica el correcto uso de los movimientos oculares junto a la aplicación de la motricidad fina, por lo que tiene mayor dificultad y gran importancia en la escritura y en la manipulación de objetos, la cual requiere además de un ajuste corporal y atención para producir la actividad.

3.4.5. Incidencia del desarrollo neuromotor en el aprendizaje matemático

Podemos observar que nuestros niños se mueven constantemente, y no debemos de inhibirles ni olvidar cómo el sistema motor es el primer medio que permite comprender el mundo, donde el niño aprenderá a través de sus acciones (Gómez, 2014). Es más, son muchos los autores que mencionan Gil, Contreras y Gómez (2008) en su estudio, los cuales otorgan importancia a su correcto desarrollo debido a sus beneficios en cuanto a aspectos académicos y personales del niño, la mayoría centrados en niños de etapa preescolar como Piaget, Wallon, Gesell, Freud y Bruner.

Entre los diversos autores, destacamos a Piaget (1986) quien considera el movimiento como conductor a un mejor manejo sensorio-motor del espacio y del pensamiento representativo, quién indicaba que los niños piensan, aprenden, crean y afrontan sus problemas mediante la actividad corporal.

Esta concepción se basa en que “existe una estrecha y clara relación entre el desarrollo perceptivo motor y el desarrollo del sistema nervioso central, considerándose el desarrollo sensorial y el desarrollo motriz bases fundamentales del neurodesarrollo del niño” (Díaz-Jara, 2016, p.61).

La psicomotricidad en esta primera infancia tiene como objetivo favorecer y apuntalar el desarrollo psicológico, donde es el movimiento lo que da fe de la vida psíquica infantil y le sirve para hacerse entender en su contexto. La educación psicomotriz es considerada de gran importancia en esta etapa infantil, donde la motricidad es uno de los aspectos más influyentes en los procesos de desarrollo y aprendizaje del niño. De acuerdo con Jensen (2004), es de destacar que la estimulación motora temprana beneficia el aprendizaje, pero sus beneficios no terminan en educación primaria, sino que son muy importantes durante toda la etapa secundaria y durante el resto de nuestras vidas. Por lo que se debe considerar la ampliación a dichas consideraciones a etapas

posteriores, en las que se tenga en cuenta una acción pedagógica y psicológica que utiliza la acción corporal para mejorar el comportamiento general del niño y facilitar así su desarrollo global y personal, ya que además de en las primeras etapas, existe relación también en edades posteriores, como en la adolescencia, entre la motricidad y los aprendizajes.

Recientemente, autores como Pieters, et al. (2012) o Noguera-Machacón, et al. (2013), han asociado la acción motriz con el rendimiento matemático, tanto en edades tempranas (cuatro-ocho años) como en adultos (estudiantes de la universidad), por lo que asumir que la actividad física ayuda al aprendizaje es todo un hecho y así lo recogen Blakemore y Frith (2007) quienes asumen que “el ejercicio físico puede potenciar la función cerebral, mejorar el estado de ánimo e incrementar el aprendizaje” (p.230).

Entre las alteraciones de las funciones motrices más relacionadas con el rendimiento escolar, se destacan (a) la dominancia lateral mal establecida y (b) la desorientación espacio-temporal, así como (c) las alteraciones en el esquema corporal o (d) la coordinación viso-motora insuficiente y (e) la hipo- o hiperactividad.

3.4.6. Instrumentos de valoración de la motricidad

Entre los test más adecuados y utilizados se encuentra el test de Ozeretzki, el cual comporta un conjunto de pruebas para evaluar la coordinación dinámica general, la rapidez al realizar los movimientos, la capacidad de realizar movimientos simultáneos y la ausencia de sincinesias, evaluadas en función de la edad del niño. Esta prueba es aplicable desde los seis a los catorce años.

3.5. Resumen

- El sistema visual y auditivo son dos de los de los sentidos más utilizados, los cuales son muy complejos e inciden de manera muy directa en las acciones de la vida diaria y personal como en las acciones educativas.

- La capacidad visual, tanto la capacidad de los movimientos oculares, la capacidad viso-perceptiva, la capacidad viso-espacial como la coordinación óculo-motora, son aspectos que guardan una estrecha relación con el aprendizaje.
- La lateralización visual, está especialmente relacionada con la capacidad viso-espacial, pudiendo a su vez interferir en las tareas viso-perceptivas complejas y afectar a la orientación y direccionalidad, donde su incorrecta adquisición pudiera afectar al aprendizaje matemático en particular.
- La audición es algo más que captar los sonidos, requiere de poder oír y de una la correcta percepción auditiva. Los errores en el Procesamiento Auditivo, donde a pesar de tener “un buen oído” no se percibe bien la información, muchas veces no será detectado, afectará al aprendizaje y será erróneamente atribuidos a otra alteración.
- El procesamiento temporal tiene especial relación con el aprendizaje del lenguaje y de las matemáticas, requiere una adecuada discriminación temporal (distinguir entre silencio y sonido), integración temporal (buena captación de los sonidos, por ambos oídos a la vez), orden temporal (buena recepción del orden de lo oído) y enmascaramiento temporal (buena capacidad para distinguir cuando dos sonidos son superpuestos).
- La lateralidad auditiva ha sido asociada con una ventaja en el lenguaje para aquellos con dominancia diestra, pero más allá, lo que sí han mostrado es que una lateralidad no establecida puede generar varias alteraciones, tanto del lenguaje como matemáticas, debido a que la lateralidad auditiva está estrechamente relacionada con las nociones temporales, esenciales para el aprendizaje matemático.
- La adquisición de un correcto desarrollo motor será también indispensable para futuros aprendizajes, en relación con actividades motrices así como con actividades académicas.

- Aspectos motrices guardan relación con la lateralidad, como la adquisición del correcto esquema corporal y coordinación viso-motriz, por lo que no es de extrañar que la motricidad influya en el rendimiento matemático.
- El ejercicio físico, la estimulación motora en todas las edades así como una metodología matemática manipulativa, facilitará la comprensión de conceptos matemáticos abstractos.

CAPÍTULO 4: EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

4.1. Introducción

4.2. Conceptos matemáticos básicos

4.3. Bases neuropsicológicas del aprendizaje matemático

4.3.1. Principales funciones cerebrales implicadas en tareas de cálculo

4.3.2. Diferencias en las activaciones cerebrales entre niños con y sin problemas en el aprendizaje de las matemáticas

4.4. Adquisición del aprendizaje de conceptos matemáticos

4.4.1. El lenguaje numérico por etapas

4.4.2. Fases del desarrollo del aprendizaje del cálculo y razonamiento matemático

4.5. Fases del desarrollo del aprendizaje de la suma y la resta

4.6. Dificultades en el rendimiento matemático

4.6.1. Causas del fracaso escolar en matemáticas

4.6.2. Dificultades de aprendizaje matemático y discalculia

4.7. Importancia de la metodología en la enseñanza de las matemáticas

4.8. Instrumento de valoración

4.9. Relación entre las variables, lateralidad, funcionalidad visual y auditiva y capacidades motrices y espacio-temporales en el rendimiento matemático

4.10. Resumen

CAPÍTULO 4: El aprendizaje matemático

4.1. Introducción

En los capítulos anteriores se ha hecho mención de la lateralidad, del sentido espacial y de la estructuración temporal, relacionados con el aprendizaje matemático. En este capítulo se van a abordar los conceptos considerados más relevantes en relación al concepto y al rendimiento matemático, acordes con el objetivo de estudio.

Al inicio del capítulo se mencionan conceptos matemáticos básicos y se explican las bases neuropsicológicas de las funciones cerebrales relacionadas con el aprendizaje matemático.

A continuación, se analiza el proceso matemático de los primeros años y la adquisición de conceptos matemáticos, así como la metodología relacionada con el programa de mejora de las matemáticas, llevado a cabo en la investigación.

Debido a la problemática encontrada en los bajos resultados en las áreas matemáticas, se exponen las dificultades y trastornos que se presentan en esta temática y los instrumentos de valoración del rendimiento matemático utilizados en este estudio.

4.2. Conceptos matemáticos básicos

El *sentido numérico* hace referencia a la percepción del número de objetos que forman un grupo y a la diferenciación entre “mucho” y “poco” de manera aproximada o intuitiva (Gullick, Sprute y Temple, 2011; Serra-Grabulosa et al, 2010).

El *pensamiento numérico* es considerado como la línea de estudio e investigación en la Didáctica de la Matemática enseñada en las aulas, que se ocupa de la propia enseñanza, aprendizaje y comunicación de los conceptos numéricos transmitidos tanto en el Sistema Educativo como en el medio social.

La *alfabetización matemática* o *competencia matemática*, es según la OECD, el dominio de matemáticas evaluado en los informes PISA, entendido como el conjunto de las capacidades que tienen los estudiantes para analizar, razonar y comunicar de manera eficaz los problemas matemáticos (Rico, 2007).

4.3. Bases neuropsicológicas del aprendizaje matemático

El cerebro está formado por una extensa red neuronal y se considera que estas redes están intercomunicadas entre sí, con áreas cerebrales asociadas a funciones específicas. Las técnicas de neuroimagen señalan que los circuitos neurales del procesamiento numérico activan diferentes áreas y específicamente el lóbulo parietal (Alonso, 2009; Fernández, 2010; Serra-Grabulosa, et al., 2010; Tirapu, 2011; Villarroel, 2009).

4.3.1. Principales funciones cerebrales implicadas en tareas de cálculo

A continuación se exponen las áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje matemático.

- El *lóbulo parietal* es considerado la región del cerebro que está más implicada en los cálculos numéricos. Es el gran destacado ante actividades de procesamiento numérico (Kaufmann, Vogel, Starke, Kremser y Schocke, 2009), en concreto, la parte del *Segmento Horizontal del Surco Intraparietal*; se encarga de la representación interna de las cantidades. Además, favorece la comprensión de los conceptos abstractos, debido a que las imágenes facilitan las representaciones mentales para poder captarlo y percibirlo. Su activación se incrementa ante tareas de distinguir cantidades al calcular de modo aproximado o al hacer cálculos aritméticos con dígitos. Ante tareas como la multiplicación, se ha observado una mayor activación de la región intraparietal izquierda, probablemente debido a que dicha actividad se relaciona más con capacidades verbales, localizadas en el hemisferio izquierdo (Alonso y Fuentes, 2001).

El área parietal es origen del procesamiento numérico no simbólico (ej., puntos) y base del posterior procesamiento simbólico (dígitos) del número y se relaciona con el procesamiento viso-espacial, por lo que sugiere la existencia de una red

neural común entre el procesamiento numérico y espacial (Arch, et al., 2013; Alonso, 2009; Gullick, et al., 2011; Vargas, 2013).

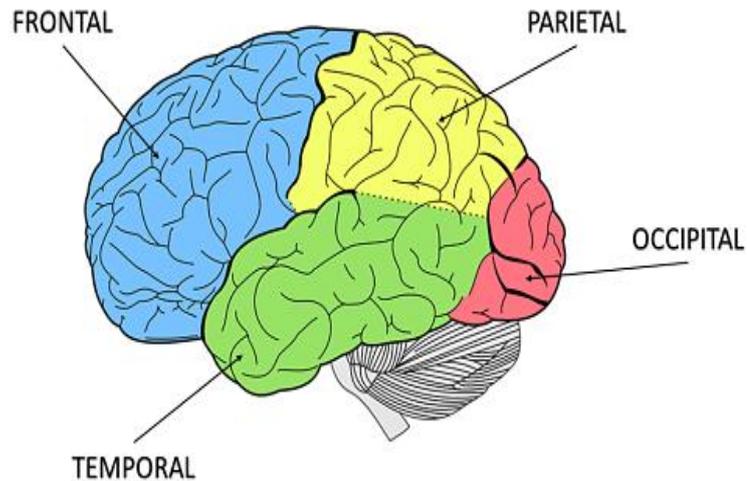


Figura 7. Lóbulos cerebrales

Recuperado de:

<https://www.google.es/search?hl=es&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1348&bih=63&q=lóbulo+parietal>

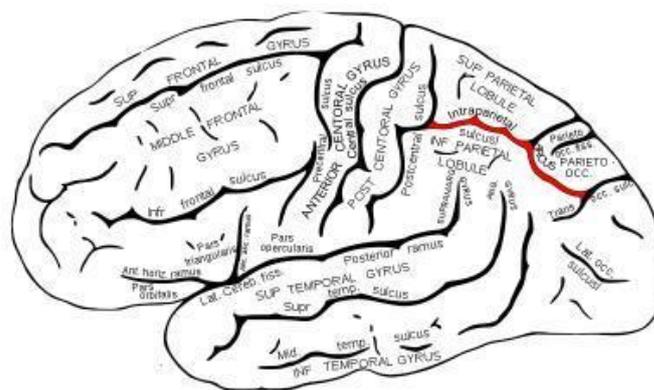


Figura 8. Surco intraparietal

Recuperado de: <https://www.auladeanatomia.com>

En las figuras 7 y 8 observamos la localización del lóbulo parietal, área más implicada en las matemáticas y del surco intraparietal, área más implicada ante tareas de representación espacial, respectivamente.

- El *Sistema Parietal Posterior Superior*, está implicado en los procesos atencionales, esenciales para la resolución del cálculo, por lo que se activa ante la comparación de números, en el cálculo y en las tareas viso-espaciales, así como ante tareas de memoria espacial (Serra-Grabulosa, et al., 2010).

Al lóbulo parietal derecho se le asocian funciones aritméticas, de orientación espacial, de control de sus propias acciones y de la representación de su cuerpo, explicando la asociación del hecho de que contar es una actividad relacionada con el espacio, con el control de las acciones y con la movilización de dedos (Radford y André, 2009).

- *El Giro Angular* (ver Figura 9), permite la resolución de hechos matemáticos como el procesamiento numérico y el cálculo, asociado a la representación numérica espacial y a la resolución de hechos aritméticos complejos previamente entrenados, por lo que se activa más en procesos mediados por el lenguaje y ante cálculos exactos ya automatizados, mayoritariamente ante actividades simbólicas (Arch, et al., 2013; Gullick, et a., 2011).

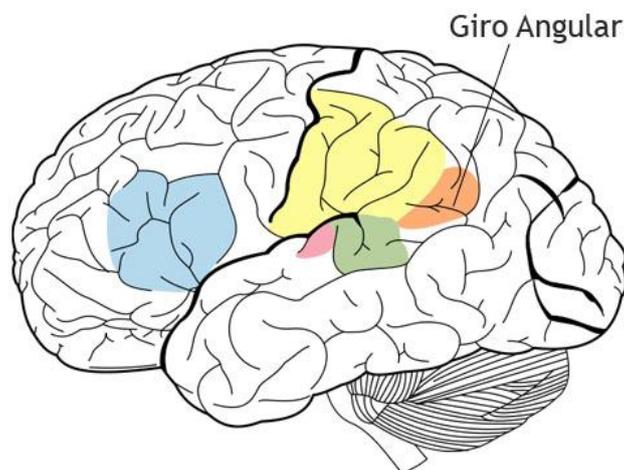


Figura 9. Giro angular

Recuperado de:

<https://www.google.es/search?hl=es&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1348&bih=637&q=giro+angular+en+el+cerebro&oq=giro+angular+en+el+cerebro&gs/>

La figura 9, muestra el área que conforma el giro angular, en la parte inferior del lóbulo parietal derecho.

- La *corteza occipito-temporal ventral media* o *giro fusiforme*, reconoce y procesa los números arábigos. El cortex occipito-temporal izquierdo fue asociado con el reconocimiento de cifras arábigas y escritas, mientras que el derecho únicamente reconocería las arábigas (Alonso y Fuentes, 2001).
- El *lóbulo frontal* y las *regiones laterales y ventrales* han sido relacionadas con la memoria de trabajo, necesaria para la realización de procesos cognitivos complejos como resolver problemas, planificar tareas, razonar o tomar decisiones, además de estar implicado en la planificación y ordenación temporal y en la detección y corrección de los errores. Muestran, a su vez, involucración en la atención viso-espacial y en la activación del lóbulo frontal inferior izquierdo aumenta ante respuestas rutinarias exactas. El córtex prefrontal tiene la función de controlar y utilizar estrategias no rutinarias y coordinar tareas matemáticas, por lo que se debe considerar, por su tardía maduración, como posible indicativo de los errores cometidos por los niños producidos por su impulsividad, debido a la inmadurez de esta área.
- La *corteza cingulada* (ver Figura 10), está implicada en el procesamiento numérico en tareas aritméticas simples y complejas. Dicha área se activa en funciones de atención, memoria de trabajo, decisión, monitorización y selección de respuestas (Allman, Hakeem, Erwin, Nimchinsky y Hof, 2001), asociada también con la función de supervisar las conductas no automatizadas, en relación a las acciones de la memoria de trabajo.

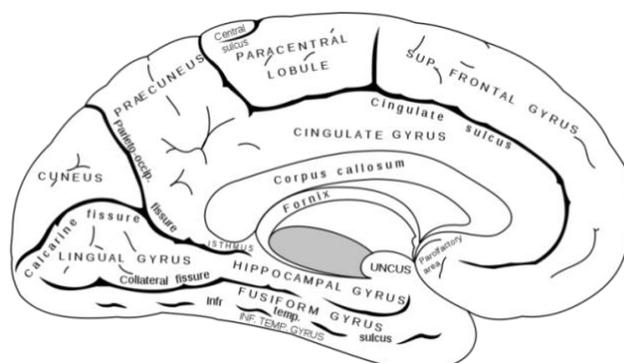


Figura 10. Giro Fusiforme y Corteza Cingulada.

Recuperado de: <http://www.experientiadocet.com>

La figura 10 muestra la localización parieto-frontal de la corteza cingulada y del giro fusiforme.

- Los *ganglios basales* y *el cerebelo* también son áreas relacionadas con las matemáticas en la recuperación de hechos numéricos y en actividades aritméticas rutinarias (Alonso y Fuentes, 2001).
- *Los hemisferios cerebrales* participan en tareas matemáticas, en el caso del *hemisferio izquierdo* en el cálculo exacto, asociado a su vez con la capacidad de reconocer la escritura alfabética de los números (Alonso y Fuentes, 2001; Vargas, 2013). Por otro lado, el *hemisferio derecho* permite identificar dígitos arábigos, representar y comparar cantidades o realizar aproximaciones a la vez que reconoce los símbolos numéricos (Arch, et al., 2013; Radford y André, 2009; Vargas, 2013).

A continuación, se puede ver un resumen de las áreas cerebrales implicadas en el cálculo.

Tabla 3

Tipo de tarea matemática y área activada

Área activada	Tipo de tarea matemática
Giro angular izquierdo.	Cálculo exacto de operaciones aritméticas sencillas y automatizadas almacenadas en la memoria verbal y memorización de tablas de multiplicar.
Activación bilateral del surco intraparietal.	Cálculo aproximado.
Surco intraparietal izquierdo, y otras áreas del lóbulo parietal y giro frontal inferior (memoria de trabajo y de planificación de la tarea).	Sumas de cantidades mayores, que requieren estrategias más elaboradas e implican una representación abstracta de cantidades.
Regiones lateral y ventral de la corteza prefrontal	Mantenimiento provisional de los resultados intermedios, la planificación y la ordenación temporal de los componentes de las tareas, o la comprobación de resultados y la corrección de errores (memoria de trabajo).
Corteza occipito-temporal ventral media. Mayor activación en giro fusiforme.	Reconocimiento de números arábigos.

Elaboración propia.

En la Tabla 3 se observan las áreas cerebrales más activadas ante tareas como el cálculo exacto de operaciones aritméticas sencillas, automatizadas y almacenadas en la memoria; en sumas de cantidades mayores, que requieren estrategias más elaboradas e implican una representación abstracta de cantidades y en el mantenimiento provisional de los resultados intermedios, así como en la planificación y ordenación temporal de los componentes de las tareas.

4.3.2. Diferencias en las activaciones cerebrales entre niños con y sin problemas en el aprendizaje de las matemáticas

A pesar del consenso generalizado en cuanto a las áreas implicadas y activadas ante tareas matemáticas, algunos estudios se han centrado en observar las diferencias en las activaciones de dichas áreas en comparación de niños sin dificultades y niños con dificultades en este aprendizaje.

Se ha observado que hay diferencias en la activación cerebral de niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas:

- en el surco intraparietal y lóbulo parietal, tanto inferior como posterior que tiene menor activación cerebral,
- mayor contracción en áreas de apoyo asociadas con la memoria de trabajo, en la atención, el seguimiento y la representación con los dedos,
- menor activación del lóbulo frontal que interfiere en la automatización cognitiva del proceso necesario para el razonamiento matemático (Cohen-Kadosh, et al., 2013),
- y la activación de la corteza cingulada anterior es mayor en estos casos,
- el lado derecho del surco intraparietal es también mayormente activado (Kaufmann, et al., 2009).

Estos datos indican la necesidad de utilizar una metodología que tenga en cuenta los procesos cerebrales que pueden tener déficits de funcionalidad y que puedan facilitarse, como es el caso de las metodologías manipulativas que se utilizan en matemáticas.

4.4. Adquisición del aprendizaje de conceptos matemáticos

Es de esperar que para un correcto aprendizaje se debieran tener en cuenta cómo aprenden las matemáticas los niños, atendiendo a su nivel de maduración cerebral y a los procesos necesarios para la correcta adquisición de las nociones y competencias matemáticas.

En un informe de la OCED (MEC, 2007) se considera que las capacidades matemáticas las tenemos desde que somos bebés, momento en el que ya se presenta un sentido cuantitativo que permite diferenciar cantidades (Arch, et al., 2013; Geary, 2013; Gil Nájera, 2016; Vargas, 2013). La capacidad del sentido de cantidad o “numerosidad” es considerada innata en niños desde los seis meses de edad (Xu, 2003, Xu, Spelke y Goddard, 2005).

Los seres humanos, nacemos con una capacidad cuantitativa innata, gracias a los circuitos cerebrales especializados en la identificación de números, permitiendo la comprensión de las cantidades, cuyas interrelaciones servirán como base al desarrollo de capacidades matemáticas más complejas que se irán adquiriendo a posteriori. Las bases del conocimiento informal, adquiridas mediante la práctica y experiencias, prepararán el terreno para la matemática formal de la escuela. Además, se ha observado que los niños que empiezan la escuela más tarde, con un conocimiento matemático informal menor, tienden a mantenerse por detrás a lo largo de su escolaridad, teniendo posiblemente consecuencias durante toda su vida, por lo que se podría afirmar que el conocimiento formal se construye sobre el informal (Geary, 2013; Gullick, et al., 2011; Ruiz, 2011), aspecto lógico, teniendo en cuenta la teoría del aprendizaje de Ausubel que considera el aprendizaje como integración de la nueva información basada en la ya existente (Gómez, 2014).

Ferré y Aribau (2002) dan mucha importancia al aprendizaje matemático que se va adquiriendo durante los primeros años de la vida del niño.

- A los pocos meses el niño es capaz de distinguir unidades perceptivas.

- Cumplido el año, dicha capacidad relacional será más perceptiva que numérica, donde a pesar de ser importante puesto que será la antesala del conteo, aún no tendrán adquiridos el valor cuantitativo del número.
- A los dos años son capaces de nombrar los números de manera verbal, pero sin sincronizarlos correctamente con los movimientos de conteo (con los dedos u objetos).
- A los tres, se dará dicha correspondencia, aunque se cree que la capacidad adquirida aún será más perceptiva que cuantitativa.
- A los cuatro-cinco años, seguirá imponiéndose el hemisferio derecho, con la dominación global de los conceptos, por lo que sigue dominando la capacidad perceptiva lo que provocará que confunda la cantidad con el volumen.
- A partir de los seis-siete años, cuando se hayan puesto en marcha los procesos de dominancia cerebral (relacionados con la definición lateral), el hemisferio izquierdo permitirá diferenciar la cantidad del resto de cantidades perceptivas y comenzará la dominancia cuantitativa frente a la perceptiva.

Todo ello, y gracias a la función integrada de los dos hemisferios, permitirá percibir un conjunto y poner en marcha los procesos analíticos, lógicos, la conservación del número y el concepto de cantidad, capacitando al niño para contar y operar, establecer equivalencias y adquirir el pensamiento reversible.

Desde el punto de vista de Butterworth (2005), para que los niños puedan entender la numerosidad, deberán haber adquirido previamente el principio de correspondencia 1 a 1; haber comprendido que los conjuntos tienen numerosidad y que la manipulación de ellos afectará a ésta; interiorizar que los conjuntos no tienen porque ser siempre visibles; y tener la capacidad de reconocer pequeños conjuntos sin contar (0-4 objetos).

En función de cómo procesa nuestro cerebro, se pueden destacar el fenómeno de:

- a) *efecto de distancia*, que indica que todos podemos comparar más rápidamente si un número es mayor o menor que otro cuanto más distancia haya entre estos (ej. 2-34 mejor que 6-4), que ocurre tanto en expresiones simbólicas como en dígitos y no simbólicas,
- b) *efecto de tamaño*, que nos adelanta que cuando la distancia entre dos números es igual, es más fácil comparar números más pequeños (ej. 6-4 más fácil que 39-37) (Fernández, 2010; Rubinsten, 2015; Villarroel, 2009).

En relación a ello, se observa, tal y como la neuroimagen en procesos cerebrales de las matemáticas revela, que el surco intraparietal se activa más al comparar números de menor distancia y ante números de igual distancia cuando los números son más grandes (Byrnes y Vu, 2015).

La genética y la cultura también pueden influir en el aprendizaje matemático. La Spatial Numerical Association of Response Codes relaciona la cultura escrita con la rapidez de respuesta con una mano u otra y en investigaciones realizadas con iraníes y poblaciones árabes monolingües, donde la orientación escrita es inversa, de derecha a izquierda (Fernández, 2010; Villarroel, 2009).

Por otra parte, se debe tener en cuenta el desarrollo afectivo y su relación con el aprendizaje desde edades tempranas, cuando el niño adquiere aprendizajes iniciales en los que se basarán aprendizajes más complejos por su alto nivel de captación y deseo de aprender a través del descubrimiento y la motivación, óptimas en este periodo para lograr una gran capacidad de aprendizaje (Borrallo, Vergara y Martín-Lobo, 2016; Fernández, 2010).

Entre los aprendizajes matemáticos que irán logrando se encuentra la adquisición del lenguaje numérico, del cálculo y el razonamiento matemáticos

4.4.1. El lenguaje numérico por etapas

Según indican Ferré y Ferré (2013), el lenguaje numérico comienza trabajando con *unidades perceptivas*, cuya conciencia adquieren en la primera fase de

monopedestación, así como la posibilidad de contar hasta la etapa de bipedestación. El concepto de *unidad* y los conceptos derivados (uno, ninguno, muchos, pocos, más, menos, tantos como, uno más) se adquieren en la segunda fase de monopedestación y la *relación del número con la cantidad* en la monopedestación avanzada, mientras que la posibilidad de realizar *sumas y restas* no se da hasta la monopedestación experta. La secuenciación y ordenación de coordenadas espacio-temporales se desarrollarán gracias a la lateralidad y facilitarán la adquisición de los conceptos de suma, resta o decena.

En relación a la *representación numérica*, exponemos las cuatro fases expuestas en el modelo de Von Aster y Shalev (2007):

- a) desde los primeros meses somos capaces de representar la *cardinalidad*.
- b) hacia los 24-30 meses aparece la *verbalización del conteo*,
- c) posteriormente comienza el sistema de *representación de números arábigo*,
- d) tras observar el continuum orientado de izquierda a derecha, se alcanza la cuarta fase en la que cada *número* corresponde a un punto en la *línea* (Villarroel, 2009).

4.4.2. Fases del desarrollo del aprendizaje del cálculo y razonamiento matemático

Primero se adquiere *el número*, lo cual requiere haber adquirido los conceptos de seriación y conservación mediante la experiencia y el previo dominio del concepto del número, para poder realizar posteriormente operaciones. Después, adquirirá el desarrollo de las *operaciones*, las cuales irá percibiendo mediante la manipulación, siendo importante que comprenda su significado.

En lo referente a las operaciones, son importantes las estrategias que se adquieren porque representan la capacidad innata del niño respecto al desarrollo matemático y la numerosidad, los logros matemáticos que se llevarán a cabo desde los dos a los seis años. La edad de tres y cuatro años es propuesta como la edad en la que los niños empiezan a comprender la noción de la adicción, con números menores a la decena

El niño ha de aprender un *orden estable de los números*, además, requieren de la capacidad de contar de *1 a 1* que aparecerá a partir de los dos años (Butterworth, 2005). Otro principio a adquirir es el de la *cardinalidad* o el de la *abstracción*, al que finalmente se le añadirán la *irrelevancia* respecto al orden y la *conservación*.

En lo referente a las **estrategias del conteo** utilizadas para la adición y la sustracción, la primera estrategia en ser adquirida es la de *contar todo con los modelos*, empezando por “*contando todo*”, desde 1 al 8, a lo que se le puede añadir la etapa de “*contando desde el principio*” en el cual empiezan a contar desde el primer número (3) ($3+5=?$, 4,5,6,7,8), aprovechando además la *ayuda física de objetos* (o dedos) (Butterworth, 2005). A continuación, seguiría la etapa expuesta como “*contando en*” o “*contando desde el más grande*”, en el cual empieza a contar por el número mayor (5) y va sumándole de uno en uno el menor (6,7,8) para resolver la adición ($5+3=8$), que realizarán con (o sin) el uso de los dedos, como conducta habitual Geary (2004).

La **utilización de los dedos** se considera la **base del conocimiento numérico**. Diferentes investigaciones muestran que las áreas cerebrales encargadas de procesar los números y los dedos en acciones de cálculo y en tareas manuales son el surco intraparietal y el giro angular que están muy próximas en el cerebro. Esta puede ser una de las razones de base neuropsicológica de que el conteo es natural y beneficioso para los niños durante la primera etapa del aprendizaje matemático.

El niño será capaz de **resolver operaciones** y “**hechos aritméticos**” de memoria al adquirir los procesos cognitivos básicos y la capacidad de comprensión lingüística.

Para finalizar, la secuencia del desarrollo de las estrategias parte de la *manipulación* (o uso del material y objetos), continúa con el proceso *verbal* (para llevar a cabo el conteo de manera verbal) y llega al ámbito *cognitivo* (donde los hechos numéricos son aprendidos y recuperados de la memoria), para que en la última fase y estrategias formen la base del cálculo *mental*, del razonamiento y de las operaciones matemáticas.

Desde una perspectiva psicológica, Piaget, referente en el desarrollo cognitivo, fue uno de los primeros en analizar el origen y desarrollo del número, además de otras nociones matemáticas (Bermejo y Lago, 1987; Villarroel, 2009). Éste propuso el paso

por cuatro etapas cognitivas, relacionadas con la elaboración de la noción numérica con el paso de los años.

- a) **La etapa sensoriomotora** (0-2 años); el niño llega a interiorizar la acción y aparecen los primeros símbolos.
- b) **La etapa preoperacional** (2-7 años), en la cual adquiere el pensamiento lógico, pero no alcanza la noción de irreversibilidad y tiene aún pensamiento egocéntrico (únicamente ve su punto de vista).
- c) **La etapa de las operaciones concretas** (7-12 años) donde adquiere ya la noción de reversibilidad y trabaja con la conservación del número, peso, volumen o longitud.
- d) **La etapa de las operaciones formales** (12-16 años), donde adquiere el pensamiento hipotético-deductivo, abstracto y flexible, alcanza las nociones de proporcionalidad y probabilidad (Piaget, 1986).

Un periodo clave en el aprendizaje matemático es el de la etapa de siete a once años que es donde se centra esta investigación. Para afrontarla con éxito, es necesario comenzar la Educación Primaria con una serie de requisitos, entre los que destacan los siguientes:

- **Funcionalidad visual**

Para percibir los números, leer y tener una memoria visual adecuada, se requiere de una correcta funcionalidad visual, la cual influye en la percepción de las tres dimensiones espaciales para organizarse en el espacio volumétrico en el que vivimos. Para ello, hay que asegurar una correcta binocularidad, acomodación, viso-motricidad, movimientos sacádicos y percepción.

- **Funcionalidad auditiva**

La atención auditiva es primordial para la correcta captación de los mensajes, tanto del contexto como de los detalles. Para ello, se requiere una escucha atenta, percepción de ritmos sonoros y de los mensajes, correcta distinción entre matices similares (fonemas) para identificación del sonido de los números y del vocabulario matemático,

selectividad auditiva (sin despistarse con el mínimo ruido), captar y producir melodías y series en orden correcto.

- **Sentido espacial**

En cuanto al esquema corporal, se debe conocer y localizar las partes del cuerpo así como conocer la función de las partes más importantes. Además, se deben conocer conceptos como arriba y abajo, delante y detrás, comenzar con la derecha e izquierda y entender otros como dentro, fuera, alrededor, lejos, cerca, aquí, allí, que se utilizan habitualmente en el aprendizaje matemático.

- **Estructuración temporal**

Debe conocer tiempos inmediatos ocurridos hoy, ayer y mañana, ser capaz de ordenar en el tiempo las vivencias dentro de un día, construir historias secuenciales. También debe conocer conceptos como antes y después, primero, segundo, para aplicar a los procesos secuenciales del aprendizaje matemático.

- **Neuromotricidad**

Requiere una correcta coordinación para subir y bajar escaleras, andar y correr, realizar saltos de altura y longitud, botar la pelota con las manos y con los pies, y mantener el equilibrio. Además, es necesaria la coordinación viso-motriz para la escritura matemática, así como para utilizar una metodología manipulativa que facilite la comprensión.

- **Lateralidad**

Es necesario que tenga una correcta lateralidad diestra o zurda (de mano, pie, ojo y oído), antes de iniciarse en la lectoescritura para evitar posibles problemas, al comienzo de la etapa de Educación Primaria con una lateralidad cruzada que puede entorpecer el aprendizaje.

La lateralidad está relacionada con la direccionalidad de las letras y números por lo que si se detecta que los niños los escriben del revés se deberá analizar el porqué y ayudar

en la solución. A su vez, los niños con una correcta lateralidad zurda, deberán recibir ayuda para adaptarse a una direccionalidad de diestros de nuestra cultura.

No cabe duda de la importancia del cumplimiento de los requisitos mencionados para comenzar con el aprendizaje lecto-escritor y de cálculo, cuyas dificultades a los cinco-siete años, al comenzar la Educación Primaria, guardan relación con posteriores problemas de rendimiento que pueden persistir durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y persistir durante la etapa de Bachillerato.

Entre las causas neurofuncionales que complican o provocan dificultades en el aprendizaje se pueden destacar: las inversiones al leer y escribir números o letras, cuya solución deberá basarse en las coordenadas espaciales bien estructuradas, donde una lateralidad bien establecida podrá resolver dichos problemas.

4.5. Fases del desarrollo del aprendizaje de la suma y la resta

Antes de iniciar el aprendizaje de la suma y la resta, deben integrarse los conceptos y operaciones básicas como la direccionalidad, la temporalidad y el conocimiento de conceptos como anterior, posterior, añadir y quitar, así como haber adquirido el conocimiento del orden creciente y decreciente.

- **El proceso de aprendizaje de la suma**

Alrededor de los dos años comienza la organización contralateral. El niño percibe si se añaden o quitan elementos, aspecto que será la base para el aprendizaje de la suma y a partir de los dos-tres años, el niño habrá adquirido los conceptos de añadir y quitar, lo que implicará el posterior aprendizaje de un elemento más o menos que el que estaba indicado.

Es muy importante que la adquisición de estos conceptos se lleve a cabo mediante experiencias sensorceptivas y manipulativas que preparen al niño para la consolidación de la suma.

- **El proceso de aprendizaje de la resta**

A pesar de que a los tres años los niños son capaces de restar elementos inferiores a cinco, no entienden lo que hacen. Aun así, estas experiencias manipulativas y tras la maduración del sistema, lograrán integrar el concepto numérico como una secuencia que además de creciente (la suma) puede ser decreciente.

Para llegar a comprender el significado de la resta requieren una previa asimilación de la suma, cuya automatización y memoria facilitarán la resta; comprender el valor del número, según la posición, supone una buena organización espacial y lateral; también saber que las unidades, decenas y centenas se restan entre sí y que cuando un número mayor ha de ser restado a uno más pequeño tomará una unidad de la columna anterior.

Respecto a las dificultades para restar, los déficits de desarrollo de la lateralidad y de habilidades viso-espaciales, espaciales y temporales, pueden incidir en:

- fallos en la direccionalidad que se convierten en errores de secuenciación conceptuales y de codificación,
- pérdida de la sincronía del dedo y de la nominación de los números,
- dificultades en la resolución de problemas porque les cuesta distinguir qué dato le dan primero, cuál después, y lo que le piden.

Es aconsejable conocer el nivel de desarrollo de cada alumno para proporcionar los programas de intervención necesarios y el seguimiento de cada caso. Además, los profesores necesitan la formación adecuada para detectar las dificultades de aprendizaje matemático y resolverlas o sugerir la ayuda del profesional especializado correspondiente.

4.6. Dificultades en el rendimiento matemático

Las dificultades de aprendizaje pueden producirse por falta de desarrollo de habilidades neuropsicológicas en las áreas sensorial, motriz, de desarrollo lateral, espacio-temporales, de lenguaje, de memoria (Santiuste, Martín-Lobo y Ayala, 2006). Además, las dificultades y los trastornos en matemáticas se pueden producir por problemas

relacionados con la aritmética, discalculía o dificultades del aprendizaje matemático (Devine, Soltész, Nobes, Goswami y Szücs, 2013; Szücs y Goswami, 2013).

Los términos más comúnmente conocidos para nombrar las dificultades y trastornos matemáticos son: DAM (dificultades del aprendizaje de las matemáticas), discalculía o acalculía.

- El término “*DAM*” o dificultades en el aprendizaje matemático, se ha referido a las dificultades que presentan algunos alumnos en el área de matemáticas, los cuales precisan de educación específica a pesar de obtener puntuaciones promedio en los test de inteligencia sufriendo un déficit sustancial en la memoria de trabajo y en el área de matemáticas (Geary, 2013).
- La “*discalculia*” según el “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders”, DSM-5, (2013), se refiere a un déficit concreto o trastorno en la adquisición de las capacidades aritméticas, sin mostrar ningún otro déficit o retraso en relación a su grupo de edad, definido como déficit numérico y aritmético, tras una lesión cerebral (Kaufmann, 2008; Geary, 2004; Geary y Hoard, 2005). La “*discalculia del desarrollo*” se considera una discapacidad o deficiencia selectiva de las capacidades matemáticas, que proporciona bajo rendimiento matemático persistente; es de origen evolutivo sin que este tenga comorbilidad con otras dificultades, como el lenguaje y está relacionado con debilidades en funciones cognitivas y/o representaciones, cuando el acceso a la educación y la motivación son correctos (Devine, et al., 2013; Szücs y Goswami, 2013).
- El término de “*acalculia*” se refiere a un trastorno adquirido de la capacidad del cálculo, debido a una lesión cerebral (Rebollo, Brida, Destouet, Hackenruch y Montiel, 2004; Villarroel, 2009).

Los estudios más recientes muestran que la discalculia o el trastorno específico matemático afecta alrededor del 1,3% al 10% de la población infantil (Devine, et al., 2013), porcentaje que Rubinsten (2015), encontró hasta en el 20% de la población.

4.6.1. Causas del fracaso escolar en matemáticas

Teniendo en cuenta como punto de partida el modelo de *triple código* (Alonso, 2009), las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas o de la discalculia pueden ser debidas a un daño visual, verbal o cuantitativo, derivados de algún daño cerebral o desorganización genética en circuitos cerebrales o en conexiones neuronales inadecuadas que dificultan la fluidez de la información.

Otras posibles causas podrían deberse a *alcoholismo fetal*, al *Síndrome de Turner* (desarrollo anormal del Surco Intraparietal), al *Síndrome de Gerstmann* (lesión parietal inferior izquierda), al *Síndrome de X frágil* (descenso generalizado de la activación neuronal), al *déficit* en los sistemas *viso-espaciales*, al *daño parietal*, a las *lesiones* en el *surco intraparietal* o a las *alteraciones del lóbulo temporal* (dificultan la ejecución de las multiplicaciones).

Los factores que pueden estar implicados en las dificultades del aprendizaje de las matemáticas son diversos y de diferente índole, por lo que se deberían considerar las causas por separado, teniendo en cuenta los siguientes factores y características (Díaz-Prieto, García-Sánchez, García-Martín y Pacheco-Sanz, 2014):

- **Atención:** el déficit de la atención producirá errores inconsistentes y no sistemáticos además de la dificultad para discernir si han realizado o no todos los pasos, requeridos para ejecutar la operación matemática.
- **Impulsividad:** su principal error radica en la rapidez con las que realiza los ejercicios, cometiendo muchos errores en el proceso.
- **Perseverancia:** mostrará dificultad para cambiar de una estrategia a otra y una inconsistencia relacionada con la motivación.
- **Automonitorización:** no planifica ni revisa los ejercicios por lo que suelen realizar gran cantidad de errores.

- ***Lectura y lenguaje:*** al tener menor nivel, sufren mayor confusión de terminologías y dificultades de decodificar símbolos matemáticos.
- ***Orientación espacial y temporal:*** las dificultades espaciales producen dificultades para organizar el material, interpretar el contenido y para descubrir en qué parte del problema debe centrarse. Las dificultades temporales, producirán principalmente dificultad en el manejo del orden en las operaciones matemáticas.
- ***Memoria:*** una memoria deficitaria conlleva problemas para memorizar la información, series de números, las tablas de multiplicar y dificultad para recordar los pasos a seguir durante el proceso de realización de un ejercicio.
- ***Motricidad:*** incide en la escritura de los números, letras, ángulos o alineación, así como en errores al coger el lápiz, lentitud y requerirá de más tiempo para la realización de los ejercicios.
- ***Aspectos socio-afectivos y personales:*** los alumnos con baja autoestima, serán más sensibles a las críticas y tienden a rendirse más fácilmente, dejando las tareas sin realizar.

Por otra parte, como factor externo al alumno, es crucial considerar la metodología y la **actuación del profesor:**

- ***La falta de preparación de los profesores,*** supone parte del problema. Sería importante que los maestros tuvieran un conocimiento adecuado respecto a cómo aprende el niño cada contenido de matemáticas, procedimientos actuales e innovadores para ayudar y facilitar este aprendizaje (Bermejo, 2005), aspecto al que hoy en día se le deberían incluir las nociones neuropsicológicas influyentes en los procesos matemáticos.
- ***Insuficiencia de los libros de texto,*** puesto que se requiere, además del rigor científico y el enfoque pedagógico, una *metodología de la enseñanza de las*

matemáticas con proyectos, actividades lúdicas y creativas que faciliten la comprensión e interiorización de los conceptos matemáticos y el trabajo colaborativo.

Los alumnos con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden presentar comorbilidad con otros déficits, en concreto con la lectura y la ortografía, así como con dificultades atencionales o hiperactividad (González-Castro, Rodríguez, Cueli, Cabeza y Álvarez, 2014).

4.6.2. *Dificultades de aprendizaje matemático y discalculia*

Entre los problemas que pueden representar los niños calificados como discalcúlicos o niños con DAM, en relación a las matemáticas, se pueden destacar los siguientes (Alonso, 2009; Butterworth, 2005; Geary, 2004; Geary y Hoard, 2005), además de ser *más lentos* (Kaufmann, et al., 2009):

- ***Retraso en el conteo***: requieren de más tiempo para la comprensión del conteo, en concreto en el *principio de reversibilidad*, así como en el principio de *correspondencia 1 a 1, orden estable, abstracción y cardinalidad*; y seguirán realizando más errores de alineamiento de los números, escritura parcial de las respuestas o al pasar de una columna a otra.
- ***Uso de procedimientos inmaduros***: no siguen el ritmo de aprendizaje correspondiente a su edad cronológica, haciendo uso de las estrategias más simples.
- ***Dificultades para recuperar hechos de la memoria a largo plazo***: de ello pueden derivar déficits en la memoria semántica, como para el aprendizaje de las tablas de multiplicar o el uso de *estrategias de hechos numéricos* basadas en el almacenamiento memorístico.
- ***Dificultades al representar cantidades***: tendrán menos capacidad de asociar cantidades con sus representaciones simbólicas.

- ***Déficit en las competencias conceptuales o procedimentales:*** las dificultades en el dominio matemático suelen ser producidos por déficits subyacentes en la ejecución central o en sistemas de representación, en la utilización de la información (memoria de trabajo) o en el dominio viso-espacial.

Los retrasos y déficit mostrados en el área de las matemáticas pueden relacionarse con posibles déficits en los sistemas viso-espaciales, en las funciones ejecutivas de atención, falta de inhibición de aspectos irrelevantes y dificultades en la representación y utilización de la información.

4.7. Importancia de la metodología en la enseñanza de las matemáticas

Respecto a la metodología de la enseñanza y el aprendizaje matemático, es importante tener en cuenta los estudios y experiencias realizadas y las sugerencias que proponen diferentes autores:

- Utilizar los *sistemas sensoriales y motores* (Calvo, 2008; Castro, 2008; Gómez, 2014; Pieters, et al., 2012): hacer uso de las vías sensoriales es muy beneficioso para el proceso de aprendizaje, debido a que la información entra por estas vías primarias y la actividad física diaria mejora el aprendizaje, la capacidad mental general y el rendimiento (Blakemore y Frith, 2007).
- Dar prioridad a una *metodología de actividades manipulativas* (Jensen, 2004; Meavilla y Oller, 2013): la manipulación de objetos facilita la comprensión de nociones abstractas, la comprensión de las nociones matemáticas, además de fomentar el mantenimiento de la atención, la participación y la motivación del alumnado.
- Atender a la *diversidad* (Castro 2008): en relación a la adaptación individual de las actividades, se debe tener en consideración la gran diversidad de alumnado, al que trataremos de dar respuesta mediante actividades heterogéneas, que favorezcan el aprendizaje matemático de cada uno de ellos.

- Promover ejercicios *contextualizados* y de *aprendizaje significativo* (Brousseau, 2007; Vicente, Van Dooren y Verschaffel, 2008): partir de los conocimientos que tiene el alumno es crucial para poder ir ampliándolos, sin perder su motivación en las tareas que superen sus conocimientos o sean, por el contrario, tareas demasiado sencillas. Además de ello, los ejercicios contextualizados favorecen el aprendizaje y la motivación, debido a que son más fáciles de comprender y de ver su aplicabilidad más allá del aula.
- Tener en cuenta la *interdisciplinariedad* (Sandia, 2002): trabajar el mismo tema en diversas áreas favorece el aprendizaje además de otorgar coherencia a lo trabajado, con lo que todas las áreas avanzan en bloque y el niño se beneficia de dicho aprendizaje conjunto.
- Trabajar en *grupos* y no sólo individualmente (Martín Lobo, 2006): el trabajo en grupos es muy enriquecedor para cada una de las partes, tanto para los que son “enseñados” como para los que “enseñan” donde además pueden formarse grupos “sin roles” que sean colaborativos y cada uno se enriquezca de las experiencias y aportaciones del otro. En el caso de destacar roles de “maestro” y “alumno” entre ellos, los ayudantes se benefician debido a que al explicar a otro compañero verbaliza lo realizado, lo entiende e interioriza mientras que el que es ayudado muestra atención a su compañero y puede comprender mejor debido a la ayuda individualizada recibida.
- Tratar de mantener su *atención y motivación* (Orton, 1990): mantener la atención y motivación de cada alumno no es tarea fácil, pero tampoco es imposible. Teniendo en cuenta las características del alumnado y una metodología adecuada a sus necesidades favorecerá la atención del alumnado, donde se destacan las actividades manipulativas, relacionadas con la motivación que dependerá también del ambiente proporcionado en clase.
- Promover la *participación activa* del alumnado (Bermejo, 2005; Terán y Pachano, 2005): promover la participación y protagonismo del alumnado favorecerá su atención, con lo que se logrará que sean más independientes en su

proceso de aprendizaje, lo que les ayudará en el proceso de aprendizaje y comprensión, logrando además aumentar su autoestima y motivación.

- Hacer uso del *lenguaje* (Planas, 2010): utilizar las explicaciones verbales o verbalizar mediante el lenguaje lo realizado en la tarea matemática, facilita la comprensión de lo realizado, por lo que se consigue mayor aprendizaje.
- Llevar a cabo una *adaptación curricular* (Sandia, 2002): el currículo marca los objetivos a lograr acorde a cada nivel educativo, pero no se puede olvidar que cada sujeto es único, tiene características únicas y distintas respecto al resto de los compañeros, por lo que teniendo en cuenta la etapa en la que se encuentra el niño, sus gustos y características, es beneficioso adaptar el material a cada caso o grupo de alumnos, teniendo en cuenta, también, a los alumnos con talento y altas capacidades.

En cuanto a la metodología más propicia para proporcionar un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje, sería la aplicación de cada uno de los aspectos mencionados, que sin duda no es una tarea fácil, pero promover actividades que marquen la diferencia proporcionará al alumno una oportunidad única.

4.8. Instrumento de valoración

La valoración del rendimiento matemático suele evaluarse mediante exámenes que prueben el nivel adquirido por el alumnado.

En el presente estudio, se han seleccionado las *pruebas de evaluación inicial primaria* propuestas por el Departamento de Educación de Navarra (2013).

4.9. Relación entre las variables de lateralidad, funcionalidad visual y auditiva y capacidades motoras y espacio-temporales en el rendimiento matemático

La lateralidad mal establecida podría dificultar la organización y los circuitos cerebrales básicos, de niveles inferiores, por lo que las vías encargadas de niveles superiores se

verían saturadas con la realización de estas y no podrían ejecutar las funciones superiores propias de la cognición.

La lateralidad, es el resultado de la dominancia de los cuatro órganos duplicados, los ojos, oídos, manos y pies, por lo que cada lateralidad, visual, auditiva, manual y podal, han de tenerse en cuenta. La lateralidad visual, es la consecuencia de la dominancia ocular, estrechamente ligada a la capacidad espacial y a la consciencia del esquema corporal. La lateralidad auditiva, consecuencia de la dominancia de un oído, está principalmente relacionado con la capacidad temporal. La lateralidad motriz, consecuencia del uso preferente de una mano en la lateralidad manual y la podal del pie, están especialmente relacionadas con las capacidades motrices. Asegurar una dominancia que en conjunto coincida con el lado dominante de cada órgano para tener una lateralidad homogénea, facilita el aprendizaje (Mayolas et al., 2010), también de las matemáticas (Risueño y Mota, 2008).

Las nociones espacio-temporales inciden en el aprendizaje matemático. El espacio y el tiempo, así como su fusión, dan sentido a los códigos en relación a su colocación, por lo que éstas resultan esenciales para cualquier aprendizaje, concretamente para las matemáticas (Gómez-Guardado, 2013). La orientación espacio-temporal es importante, debido a que “el orden de la información es el resultado de la correcta integración del espacio, el tiempo y el ritmo” (Ferré y Ferré, 2013, p.107), y en nuestra cultura diferenciamos las letras y los números por su direccionalidad. Las nociones espacio-temporales son básicas para la adquisición de las matemáticas (Bernabéu, 2016; D’Ambrosio, 2013;). Son muchos los autores que destacan el pensamiento y la orientación espacial para la adquisición de las matemáticas con las que guarda una estrecha relación (Gonzato et al., 2011; Hegarty, et al., 2010; Vázquez y Noriega, 2011; Schneider y Newman, 2015).

Así pues, se considera que a partir de los cinco-seis años, será necesario que dichas coordenadas estén bien definidas y establecidas para que los niños no tengan problemas con el orden, disposición y colocación en el espacio plano de los códigos alfanuméricos, ya que son requisito previo para el aprendizaje de las matemáticas, como por ejemplo para poder diferenciar y no confundir “12”-“21”, unidades y decenas o conceptos como anterior-posterior, añadir-quitar, etc. Por lo que el cálculo requiere una previa

adquisición de dichos conceptos, o capacidades no cognitivas específicas de las matemáticas cuyas dificultades a menudo pueden deberse a trastornos de lateralidad o de las alteraciones que ésta provoca a nivel de estructuración espacial (Butterworth, 2005; Gómez-Guardado, 2013).

Autores como Schneider y Newman (2015) destacan concretamente el procesamiento viso-espacial como aspecto que influye en las matemáticas. Por el contrario, en contra de lo previsto, en la revisión llevada a cabo por Alsina y Sáiz (2003) no se encontró dicha relación entre el rendimiento en tareas de cálculo y la agenda viso-espacial. Una deficiente adquisición de la noción espacial, puede influir directamente en el rendimiento matemático, debido a que provocará dificultad para diferenciar los números, puesto que se diferencian por su orientación espacial, dificultad para diferenciar símbolos, monedas o manecillas del reloj, dificultad en cuanto al orden de los números, llevando a confusiones entre las unidades (decenas, centenas, etc.), dificultades para las seriaciones o para elaborar una línea mental numérica, dificultades para alinear en el espacio las operaciones que conlleva incrementar la complejidad de la tarea, dificultad para la comprensión del valor posicional de los números con coma, o incluso dificultades para reproducir un modelo geométrico o rompecabezas. Así pues, se puede afirmar que los problemas de interpretación espacial producirán trastornos de la comprensión matemática, además de dificultar la atención visual, auditiva y la coordinación óculo-manual y que la lateralidad, provee al niño de una herramienta para dicho comportamiento espacial, ya que la lateralidad preferente ayuda a construir y organizar el esquema corporal, consciencia y uso del propio cuerpo, asociada en particular con la percepción visual.

Las nociones temporales, serán también necesarias, en particular para entender los enunciados de los problemas matemáticos y poder aplicar una solución, cuya noción temporal y espacial influirán en la percepción del sonido y viceversa (Sánchez y Benítez, 2014).

La lateralidad no homogénea afectará también al desarrollo psicomotor del niño como al esquema corporal influyendo en las dimensiones tales como la temporal, espacial y de orientación.

El conocimiento del esquema corporal, permite orientarse en el espacio, permitiendo localizar las partes del cuerpo y predecir las disconcordancias espacio-temporales y ajustar los movimientos para una acción. La correcta adquisición de la lectoescritura y cálculo requiere de un buen conocimiento del esquema corporal en particular en lo relacionado con la lateralidad y la psicomotricidad.

Debido a la relación expuesta entre aspectos neuropsicológicos y aprendizaje matemático, se puede llegar a entender su relación desde una base más neuropsicológica, puesto que las dificultades en matemáticas pueden asociarse a los procesos cerebrales.

Por todo lo expuesto anteriormente, es importante plantear la necesidad de ejercitar en las aulas actividades para favorecer el establecimiento de lateralidad, las capacidades visuales, auditivas, táctiles y motrices, así como la orientación espacial y temporal para poder optimizar el rendimiento matemático. Gonzato, et al. (2011) y Hegarty (2010), incluso proponen que la capacidad de orientación espacial debería ser un objetivo incluido en los diseños curriculares.

4.10. Resumen

- Existe relación directa entre el funcionamiento del cerebro y el aprendizaje de las matemáticas. Como es el caso del lóbulo parietal; a su vez relacionado con las tareas viso-espaciales y activado ante tareas manipulativas sensoriales.
- En cuanto a los hemisferios cerebrales, el izquierdo es considerado el principal hemisferio donde se ubica el cálculo, a pesar de que el hemisferio derecho también se implica en diversas tareas matemáticas.
- Lo más destacable de la evolución en el aprendizaje matemático es que los seres humanos nacemos con la capacidad numérica innata, en la cual se basará primero el aprendizaje informal, que servirá como base fundamental al aprendizaje formal. Por otra parte, la adquisición de las diversas nociones y capacidades matemáticas, se realizan a través de los sentidos y la motricidad y a

metodologías manipulativas, para, posteriormente, adquirir mediante el lenguaje y poder finalmente llegar a la adquisición y la recuperación de la memoria.

- Entre los niños con dificultad en el aprendizaje matemático, los síntomas y problemas que presentan suelen asociarse a déficits neuropsicológicos, a perturbaciones en las funciones ejecutivas, déficits en la utilización de la información y en los sistemas viso-espaciales.

- Entre los factores que pueden conllevar las dificultades en el aprendizaje matemático hemos mencionado las diversas dificultades o trastornos en la atención, en la impulsividad, en la perseverancia, en la autodeterminación, en la lectura y el lenguaje, en la orientación espacial y temporal la memoria, en la psicomotricidad, en el factor socio-afectivo y personal o en las neuropsicológicas como es la lateralidad. Además, las causas externas a los alumnos como la pobre preparación del profesorado y una metodología inadecuada.

- Es necesario aplicar una metodología que tenga en cuenta y potencie la adaptación del currículo, atienda a la diversidad, trate los contenidos de manera contextualizada y significativa, se trabaje desde una perspectiva interdisciplinar, en grupos, se haga uso del lenguaje, se fomente la atención y motivación, así como la participación activa del alumnado, utilizando el sistema sensorial y motor y mediante ejercicios manipulativos.

- Existen relaciones entre los procesos de:
 - lateralidad y rendimiento matemático,
 - lateralidad y orientación espacio-temporal,
 - orientación espacio-temporal y rendimiento matemático,
 - habilidad visual y habilidad espacial,
 - lateralidad y habilidad psicomotriz.

- Las habilidades neuropsicológicas se adquieren y desarrollan mediante actividades que favorecen el desarrollo de la lateralidad, el sentido espacial y la estructuración espacio-temporal y todos ellos repercuten en el aprendizaje matemático.

PARTE II: INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

CAPÍTULO 5: DISEÑO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

5.1. Introducción

5.2. Objetivos de la investigación

5.2.1. Objetivos generales

5.2.2. Objetivos específicos

5.3. Hipótesis de la investigación

5.4. Técnicas de investigación

5.5. Población y descripción de los participantes

5.6. Procedimientos metodológicos

5.6.1. Definición de las variables

5.6.2. Instrumentos empleados en la evaluación

5.6.3. Plan de análisis de datos

5.6.4. Procedimiento de la investigación

5.7. Resumen

CAPÍTULO 5: Diseño y método de investigación

5.1. Introducción

Este capítulo se dedica al diseño y a la metodología, se explican los procedimientos en los que se ha basado el estudio para alcanzar los objetivos e hipótesis propuestas en los dos estudios de la presente investigación. Respecto al estudio 1, por una parte se han estudiado las diferencias en las puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad, por otro, se ha estudiado la relación existente entre el desarrollo de la lateralidad, las capacidades visuales (capacidades de movimientos sacádicos y capacidades viso-perceptivas), viso-espaciales, auditivo-temporales y el rendimiento matemático. Por otro lado, en el estudio 2, se pretende comprobar la influencia que tiene la aplicación del programa de intervención diseñado y desarrollado para la mejora del rendimiento matemático.

Para poder lograr unos resultados en base a dicha premisa, se ha decidido combinar metodologías cuantitativas y cualitativas, debido a que la validez de los resultados y por ende, el éxito de la investigación, depende de la selección adecuada del diseño, técnicas y estrategias metodológicas.

En el presente capítulo se exponen los objetivos e hipótesis de los dos estudios llevados a cabo en la investigación, así como las técnicas utilizadas, y, posteriormente, se hace una descripción de los procedimientos metodológicos llevados a cabo y los instrumentos utilizados para recolectar la información necesaria. Finalmente, se describe el plan de análisis de los resultados y cómo serán representados en la investigación.

5.2. Objetivos de la investigación

El objetivo principal de la investigación es profundizar en la mejora del rendimiento matemático en Educación Primaria. El estudio 1 se centra en analizar el efecto de la lateralidad en el rendimiento en matemáticas y en la relación existente entre las diversas

variables estudiadas correspondientes a las habilidades neuropsicológicas y el rendimiento matemático. El estudio 2 se dedica a analizar los efectos del programa de intervención diseñado, desarrollado y aplicado para la mejora del aprendizaje matemático.

5.2.1. Objetivos generales

El estudio 1 tiene dos objetivos: estudiar las diferencias en el rendimiento académico en función del tipo de lateralidad y analizar la relación que existe entre las habilidades neuropsicológicas de lateralidad, las habilidades visuales (movimientos oculares sacádicos, capacidades viso-perceptivas), viso-espaciales, auditivo-temporales y el rendimiento matemático y el rendimiento matemático.

El estudio 2 tiene un objetivo: diseñar, aplicar, desarrollar y valorar los efectos de la aplicación de un programa de intervención para mejorar el rendimiento matemático.

5.2.2. Objetivos específicos

- 1) Valorar la lateralidad en los sujetos de la muestra.
- 2) Identificar las habilidades viso-perceptivas de los sujetos de la muestra.
- 3) Valorar los movimientos sacádicos.
- 4) Evaluar la capacidad viso-espacial de los 208 alumnos y observar la puntuación obtenida, teniendo en cuenta la edad y el género de los alumnos.
- 5) Valorar la capacidad auditivo-temporal de los 208 alumnos y observar el porcentaje de aciertos total, teniendo en cuenta la edad de los alumnos.
- 6) Evaluar el rendimiento matemático de los 208 alumnos en cuanto a las puntuaciones obtenidas en el test de matemáticas, adaptado al nivel académico de cada alumno, y clasificarlos acorde a las puntuaciones obtenidas.

- 7) Analizar las diferencias en el rendimiento académico en función de la lateralidad.
- 8) Analizar la relación entre el tipo de lateralidad y rendimiento matemático obtenido.
- 9) Analizar la correlación de cada variable en relación con cada una de ellas.
- 10) Diseñar un programa de mejora de la lateralidad y de aprendizaje matemático con una metodología específica, ajustándolo a las necesidades de aquellos alumnos que hayan tenido un nivel bajo de rendimiento matemático.
- 11) Aplicar el programa de intervención a los sujetos de la muestra del grupo experimental.
- 12) Llevar a cabo una segunda evaluación postest, después de la realización del programa.

5.3. Hipótesis de la investigación

A partir de la recogida de datos, se espera encontrar respuesta a las siguientes hipótesis:

Estudio 1:

- 1) Se obtienen diferentes puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad.
- 2) Hay relación positiva entre las variables lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y rendimiento matemático.

Estudio 2:

- 3) El programa de intervención de lateralidad visual, auditiva y motriz mejorará el rendimiento matemático.

5.4. Técnicas de investigación

En la investigación se han llevado a cabo dos estrategias, una estrategia asociativa, en el estudio 1 y otra manipulativa, en el estudio 2.

La estrategia asociativa tiene por objetivo estudiar la relación entre diferentes variables y se utilizó para comprobar el cumplimiento de la segunda hipótesis planteada en la investigación con un diseño no experimental correlacional.

La estrategia manipulativa se utilizó al manipular la variable independiente (programa de intervención) y no ha habido asignación al azar de los sujetos a los tratamientos, por lo que estamos ante un estudio cuasi-experimental y un diseño pretest-postest con grupos no equivalentes.

5.5. Población y descripción de los participantes

La población de la presente investigación se ha centrado en niños y niñas de ocho a once años que estuvieran cursando 3º, 4º, 5º o 6º de Educación Primaria en colegios privados y públicos de Guipúzcoa.

Para el estudio 1, la muestra seleccionada es de 208 alumnos que están cursando de 3º a 6º de Educación Primaria (de ocho a once años). Para ello, se han seleccionado cuatro colegios de Guipúzcoa, dos concertados y dos públicos, con el objetivo de igualar el número de alumnos de escuelas públicas y privadas, escogiendo una muestra de 104 alumnos de cada tipo de colegio, para evitar que los resultados sean exclusivos de un tipo de colegio. Los colegios concertados se sitúan en Errentería, un pueblo grande (de 39.000 habitantes) situado cerca de San Sebastián, del cual se obtendrán 104 alumnos (26 por curso), 52 del colegio concertado Corazonista y 52 del colegio conocido como “ikastola”. Los colegios públicos, uno se sitúa en Ormaiztegi (1.300 habitantes), pueblo muy pequeño situado en la Guipúzcoa profunda, y el otro en San Sebastián (186.000 habitantes), de los cuales se escogerán 80 y 24 alumnos respectivamente, logrando obtener una muestra de 26 alumnos por curso. Además de tener en cuenta el curso y el tipo de colegio, con el objetivo de evitar conclusiones interferidas por el género, se han seleccionado el 50% de los alumnos de cada género, por cada tipo de colegio y curso,

por lo que hemos recogido datos de 13 niños y 13 niñas de cada curso en cada colegio (ver Tabla 4), de este modo las variables edad, género y tipo de colegio, se han controlado seleccionando la misma cantidad de alumnos por cada característica.

Los sujetos presentaban una media de cociente intelectual (CI) dentro de la normalidad. Para la selección de los participantes no formaron parte de la muestra aquellos sujetos que tuvieran un CI inferior a 70 o superior a 135, así como aquellos cuyos informes psicopedagógicos escolares mostraran trastornos del neurodesarrollo, deficiencias sensoriales o problemas psicológicos graves, o de privación sociocultural.

Con respecto a los datos socio-demográficos, la mayoría de la muestra tiene nacionalidad española (94%) y el 6% es de otros países europeos y africanos. Los padres tienen estudios primarios y secundarios y algunos tienen estudios superiores

Tabla 4

Clasificación de sujetos

Sexo		Alumnos				Alumnas			
Edad		8	9	10	11	8	9	10	11
Tipo de Centro	Público	13	13	13	13	13	13	13	13
	Privado-Concertado	13	13	13	13	13	13	13	13

En cuanto a la muestra para el estudio 2, 60 alumnos fueron seleccionados de la muestra del estudio 1, conforme a aquellos alumnos que obtuvieron un bajo rendimiento académico. A continuación pasarían a formar parte del grupos control o experimental para la aplicación del programa. En este caso, se observa un mayor número de niños (56%) que de niñas (44%) y mayor presencia de alumnos de 4º curso (29%), con una edad media que baja ligeramente de 9,45 a 8,79 años y donde la nacionalidad española sigue predominando con un 90%.

5.6. Procedimientos metodológicos

5.6.1. Definición de las variables

Las variables consideradas en el estudio son las siguientes:

Según la naturaleza

- Rendimiento matemático: variable cuantitativa **continua** en escala de intervalo.
- Lateralidad: variable cualitativa categórica en escala nominal.
- Movimientos sacádicos, la habilidad viso-perceptiva, viso-espacial y auditivo-temporal: Variables cuantitativas discretas en escala de intervalo.

Según el papel en la investigación

Estudio 1

- Primera hipótesis
 - Rendimiento en matemáticas: respuesta o dependiente.
 - Lateralidad: explicativa o independiente no manipulada.
- Segunda hipótesis
 - Todas son variables de respuesta.

Estudio 2

- Tercera hipótesis
 - Programa: explicativa o independiente manipulada.
 - Resto: respuesta o dependientes.

Según la función

Intervinientes de control, las cuales serán indirectamente la base de la presente investigación. Entre ellas se recogen las siguientes:

- *edad y curso*, alumnos seleccionados de edades comprendidas entre los 8 y los 11 años, de los cursos de 3º a 6º de Primaria, excluyendo a aquellos alumnos que alguna vez hayan repetido curso o tengan programa de Adaptación Curricular.
- *tipo de centro escolar*, controlando que la mitad de la muestra (104) pertenezcan a centros privados y la otra mitad de la muestra (104), a centros públicos para evitar la posible influencia del tipo de centro.

- *género*, equiparando los alumnos de género masculino y femenino por curso y tipo de centro.
- *absentismo escolar*, tras mencionar a los directores de los centros la importancia de la investigación, se les pedirá que excluyan a los alumnos que tengan varias ausencias a clase, siguiendo su propio criterio de gran absentismo escolar.
- *desconocimiento de la prueba*, pidiendo a los sujetos que realicen las pruebas, que no digan nada a sus compañeros sobre éstas o sobre su procedimiento, para así evitar un mayor conocimiento.
- *división de pruebas*, con el objetivo de evitar el cansancio y aburrimiento, las pruebas son pasadas en diversos días, concretamente en 3 días, donde además, se lleva a cabo.
- *rotación en el orden de las pruebas*, para evitar que los resultados de las pruebas se vean influenciados por su orden de aplicación, debido al cansancio acumulado, las pruebas se alternan en orden.
- la *motivación* será una variable clave a controlar, buscando por un lado una motivación intrínseca en los alumnos, mediante la explicación de la necesidad de su colaboración, así como intentando aumentar también la motivación extrínseca en los sujetos que realizarán las pruebas.

5.6.2. Instrumentos empleados en la evaluación

- ***Test Subirana y Leister-Eggert*** (1952).

El objetivo principal de esta prueba es valorar el tipo de lateralidad de los niños a partir de los seis años, siempre y cuando sean capaces de realizar las actividades incluidas en el test. El tiempo de aplicación requerido para su administración es de unos 15 minutos aproximadamente.

Este test contiene diez actividades que los participantes deben ejecutar para cada órgano duplicado mencionado (mano, pie, oído y vista) y el profesional debe observar y anotar cómo son llevadas a cabo. La observación siempre se realizará de manera objetiva, por ejemplo, hay que evitar darle los objetos a una mano en concreto facilitándole la elección de un lado frente al otro (ver Anexo 1e).

Al finalizar la medición, se valora cómo ha actuado el participante en cada actividad, clasificándolo como participante con **lateralidad homogénea** (diestro o zurdo) cuando el 70% o más de las actividades sean realizadas con el mismo lado (por ejemplo, ojo, oído, mano y pie); **lateralidad cruzada** si realiza el 70% de las actividades con un lado (por ejemplo, mano) y el 70% de las actividades con otro de los órganos restantes (por ejemplo, pie); **lateralidad sin definir** si no realiza el 70% de las actividades que evalúan cada órgano con un mismo lado (ojo, 50% diestro, 50% zurdo).

- *La Prueba de King-Devick* (1976).

Para evaluar la precisión de los movimientos oculares sacádicos, se ha seleccionado el test de King-Devick (1976) el cual está basado en la medición de la velocidad durante la lectura de series de números la cual debe realizarse lo más rápido posible y consta de la lectura en voz alta de números de un solo dígito, de izquierda a derecha y durante tres tarjetas que se les va enseñando y valorando. Se muestra a los alumnos, en un primer momento, una tarjeta de prueba, en la que hay números aleatoriamente colocados en ambos lados de la hoja, al margen izquierdo y derecho, unidos por flechas. La prueba es de fácil administración y no lleva más de cuatro minutos (ver Anexo 1, a).

La suma de las puntuaciones (tiempo y errores) obtenidas en las tres tarjetas, constituye la puntuación del test, cuya valoración se realiza en función de la tabla de valores esperados, donde se tienen en cuenta, acorde a su edad, el tiempo y los errores cometidos.

- *Test CUMANES* (Portellano, et al., 2012), habilidad viso-perceptiva.

La prueba consta de 11 figuras geométricas, de complejidad creciente, que el niño deberá reproducir una a una lo más fielmente posible en los recuadros correspondientes. Para la copia de las figuras no se le permitirá hacer uso del borrador, por lo que se les pedirá que ponga mucha atención al realizar la tarea.

En las primeras 10 figuras, dispondrá del modelo delante en el momento de copiar, pero en el caso de la figura número 11, se le presentará una lámina, que deberá de observar durante 15 segundos y tras retirarla deberá de reproducirla de memoria con la mayor precisión posible.

La prueba no tiene límite de tiempo, pero se estima que su ejecución requirió entre 5 y 10 minutos por cada sujeto.

En cuanto a las puntuaciones, el propio test expone las directrices para las puntuaciones correspondientes cuyos ítems 1-3 tienen un máximo de 2 puntos, los de 4-8 de 3 puntos, 9 y 10 de 4 puntos y la 11 de 10 puntos. A continuación, la puntuación directa (máximo de 39 puntos) será transformada a puntuación decatipo, la cual depende de la edad del sujeto (ver ANEXO 3, Tabla 3). Con esta puntuación se observan las puntuaciones concretas del 1 al 10.

- ***Test de Orientación de Líneas***, de Benton, et al. (1983).

El objetivo del test es valorar, por confrontación visual, la percepción visual, la memoria visual y la capacidad viso-constructiva. Dicho test, está constituido por 30 ítems, cada uno constituidos por dos líneas anguladas, y al participante se le indica que se fije en la posición de dichas líneas anguladas durante diez segundos e identifique a qué número corresponden los dos segmentos de las líneas representadas en la parte superior de la lámina, donde cada ítem muestra dos líneas anguladas que tienen que ser emparejadas con las líneas del semicírculo (ver Anexo 1, c).

Para la corrección de los resultados obtenidos en el presente test se siguen los siguientes criterios expuestos en el mismo test: a cada lámina correctamente emparejada (las dos líneas correctas) se le asigna 1 punto y a cada lámina mal emparejada (sólo una línea o las dos líneas mal correspondidas) se le asignan 0 puntos, siendo por tanto la puntuación máxima de 30 puntos.

El tiempo de aplicación es de unos cinco a siete minutos.

- ***Test de Secuencia de Patrones de Altura*** (Pitch PatternSequence, P.P.S) de Musiek (1994).

El objetivo principal de esta prueba es valorar los procesos de discriminación tonal, la capacidad de ordenamiento o secuenciación temporal auditiva del niño, midiendo su capacidad de distinguir las frecuencias (bajas y altas) en el orden adecuado de aparición.

Consiste en 120 secuencias de patrones de tres tonos que difieren en su altura o frecuencia. Las frecuencias utilizadas son 1122Hz y 880Hz. Puede llevarse a cabo mediante la nominación, donde el alumno nombre los estímulos como alto o bajo, en el orden en que se presentaron o mediante *humming*, esto es, imitando el patrón de los estímulos representados. Se deben entregar un total de 30 representaciones monoaurales primero de un oído y luego del otro, pero previamente consta de una sección de prueba para entender su uso (ver Anexo 1, d).

El tiempo de aplicación requerido para cada alumno fue de unos 20 minutos.

- ***Calificaciones del rendimiento matemático***, obtenido en la evaluación del el Departamento de Educación de Navarra (2013), donde cada alumno responde a las preguntas planteadas, de acuerdo con el curso que acaba de finalizar (ver Anexo 1, f: I, II, III, IV).

Su evaluación depende de respuestas correctas o incorrectas dada por cada sujeto, valorando con un 10 la perfección y restando, como si fuera un examen, puntos por cada respuesta no acertada, siendo el mínimo una puntuación de 0 (al igual que si la prueba se dejara sin hacer).

Para su ejecución, los alumnos disponen de una hora, y la prueba puede ser aplicada al grupo de alumnos en su conjunto (en el caso presente, unos 25 por grupo y curso), a pesar de que su ejecución debe de ser individual, haciéndose tal y como se hace en los exámenes.

Las puntuaciones concretas obtenidas provienen directamente de la calidad con la que la prueba ha sido realizada, con una puntuación que oscila entre el 0 y el 10.

5.6.3. Plan de análisis de datos

Para comprobar las hipótesis planteadas y alcanzar los objetivos del estudio, los datos obtenidos en la administración de las diferentes pruebas así como los resultados del rendimiento en matemáticas fueron introducidos, codificados, depurados y analizados con el paquete estadístico SPSS 20.0.

Se realizaron análisis descriptivos, de comparación de medias entre grupos y de correlación.

Para comprobar la primera hipótesis se realizó un análisis estadístico de ANOVA, para analizar si se obtienen diferencias en el rendimiento en matemáticas en función del tipo de lateralidad.

En relación a la segunda hipótesis, para observar si hay relación positiva entre las variables lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y rendimiento matemático, se aplicaron las pruebas de significación de correlación adecuadas en cada caso en función de la naturaleza de las variables, la correlación de Pearson para variables cuantitativas y el coeficiente Eta en el caso de una variable continua y una categórica (lateralidad).

En cuanto a la tercera hipótesis, también se realizó un ANOVA bajo el supuesto de homocedasticidad y la prueba F robusta de Brown-Forsythe cuando no se cumple la homocedasticidad, para la comprobación de si el programa de mejora de la lateralidad visual, auditiva y motriz, de capacidades espacio-temporales y de actividades matemáticas con metodología específica, conlleva al logro de mejoras del rendimiento matemático. Para ello, se compararán no sólo los datos del pretest y posttest del grupo experimental, sino que a su vez, se llevará a cabo una comparación entre los grupos experimental y control analizando el paso del tiempo (pretest y posttest) en ambos grupos.

5.6.4. Procedimiento de la investigación

Para seleccionar la muestra de 208 alumnos, se puso en contacto con los directores de los cuatro colegios seleccionados (dos públicos, uno situado en Ormaiztegui y el otro en San Sebastián, y los dos privados-concertados, situados ambos en Errentería, siendo uno de ellos “ikastola” y otro “corazonista”), para obtener su consentimiento inicial.

Una vez aprobada la participación por parte de los centros, se envió un escrito de consentimiento (ver Anexo 2) a los padres de los alumnos dando a conocer las pruebas a

las cuales serían sometidos sus hijos y explicándoles a rasgos generales el estudio. Aquellos padres (e hijos) interesados en participar firmaron dicha hoja de consentimiento, o por el contrario, en uno de los centros se envió el consentimiento a la inversa, indicando la no devolución del papel en caso de estar de acuerdo con la participación (acción decidida por parte de los miembros de dirección).

Obtenida la aceptación de los padres, se dio comienzo a la primera fase de evaluación. En primer lugar, se valoró que los alumnos no tuvieran trastornos o patologías, que pudieran afectar a los resultados de la investigación. También se consideraron los criterios establecidos para la selección de la muestra, como por ejemplo, que el alumno no hubiera repetido curso o el grado de absentismo escolar.

A pesar de ello, se les pasaron las pruebas seleccionadas a todos los alumnos, en orden aleatorio y en días distintos, debido a que el conjunto de pruebas seleccionadas se administraría por niño en un tiempo total aproximado de 125 minutos, considerando no oportuno la aplicación continua de todas las pruebas.

El orden de administración de estas pruebas fue contrabalanceado de forma que los resultados obtenidos no se vieran afectados, como por ejemplo debido al cansancio del alumno. Para ello, ante la estimación de que se requieren al menos dos horas de evaluación con cada alumno, se administraron las pruebas en 3 sesiones; (a) una de ellas consta de la hora para la ejecución de la prueba matemática, las otras dos sesiones fueron alternadas entre los test restantes, (b) Pitch Pattern Test, test de lateralidad y test K-D por un lado y (c) el test viso-perceptivo junto al test de Orientación de Líneas, los cuales variamos en el orden de aplicación de alumno a alumno para evitar puntuaciones “erróneas” que se debieran al aburrimiento, momento de aplicación, etc.

Esta primera evaluación permitió seleccionar a la muestra del estudio 1 (aceptando aquellos que cumplirán todos los requisitos) y poder hacer un análisis de las necesidades educativas de cada grupo, así como examinar la relación existente entre las diferentes variables medidas. Dichos análisis estadísticos, permitieron sentar las bases para la reelaboración del programa de mejora de la lateralidad y matemáticas, debido a que se consideró necesario.

Este programa de mejora de lateralidad, a través del sistema visual, auditivo y motriz, incluyó, además, una metodología específica para las matemáticas y algunas actividades que requerían el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC). El alumno fue el protagonista de su aprendizaje, y el profesor actuó como guía, propiciando un ambiente adecuado.

Una vez decidido y aceptada la adecuación del programa, la muestra fue distribuida en dos grupos; aquellos con buenas capacidades matemáticas (a partir del 5.5) y aquellos con bajas capacidades matemáticas (con puntuaciones menores a 5.4). A continuación, se seleccionaron para el estudio 2, únicamente 60 alumnos con bajas calificaciones matemáticas y fueron distribuidos en dos grupos de igual número ($N = 30$). Así pues, se indicó de manera arbitraria que el grupo experimental lo completarían los alumnos pertenecientes al colegio de Ormaiztegi, debido a la imposibilidad de aplicar el programa simultáneamente en varios colegios, y el resto de los alumnos seleccionados con bajas calificaciones matemáticas, pasaron a formar el grupo control.

El grupo experimental participó en el programa durante cuatro meses y medio, efectuando las 60 sesiones propuestas en sesiones de una hora, debido al poco tiempo disponible en la hora del comedor. Se dio comienzo a las sesiones y a la tercera semana las sesiones pasaron a ser 3 sesiones diarias, debido a que se observó el cansancio de los alumnos y se llevó a cabo esta decisión durante 3 semanas. Después de valorar los beneficios que el programa podía conllevar en cada alumno, siempre y cuando se llevara a cabo a diario, se retomó la primera idea y el programa se llevó a cabo durante los cinco días escolares hasta el final de éste.

Una vez finalizada su puesta en marcha, se llevó a cabo la fase postest, tras pasar entre cinco y siete meses desde la prueba inicial, donde se volvieron a administrar las pruebas de la primera evaluación y se observó si se había producido mejora de las variables medidas. Estas pruebas no sólo se pasaron en el grupo experimental, sino también a aquellos del grupo control, con el objetivo de cerciorarnos de que los resultados fueran debidos al programa y no a la maduración propia del paso del tiempo.

Con todo ello, tras la aplicación de las pruebas estadísticas, se pudieron sacar conclusiones y dar respuesta a las hipótesis planteadas. Tras lo cual, se observa la

existencia de posibles similitudes con otros estudios además de posibles limitaciones de este propio, incluyendo junto a ello posibles aspectos de mejora para futuras investigaciones.

5.7. Resumen

- Se mencionan los dos objetivos del estudio 1:
 - Estudiar las diferencias en el rendimiento académico en función del tipo de lateralidad.
 - Estudiar la relación entre la lateralidad, las capacidades de movimientos sacádicos, viso-perceptivas, viso-espaciales y auditivo-temporales, y el rendimiento matemático en alumnos de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria.

- Se menciona el objetivo del estudio 2:
 - Analizar los resultados después de la aplicación del programa diseñado.

- Conforme a los objetivos principales, se han planteado las siguientes hipótesis:

Estudio 1

- Se obtendrán diferentes puntuaciones en el rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad.
- Existe correlación positiva entre las variables lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y rendimiento matemático.

Estudio 2:

- El programa de mejora de la lateralidad visual, auditiva y motriz, de capacidades espacio-temporales y de actividades matemáticas con metodología específica, llevará al logro de mejoras del rendimiento matemático.
-
- Población, a la cual pertenecían niños y niñas de ocho a once años de edad, que cursaban de 3º a 6º de Educación Primaria de colegios públicos y concertados de Guipúzcoa. De la cual se seleccionaría la muestra para el Estudio 1, atendiendo

a cuatro colegios de Guipúzcoa, dos concertados y dos privados, donde se seleccionaron un total de 208 alumnos que fueron homogéneamente distribuidos acorde a su edad, género y tipo de colegios, equilibrando la cantidad de selección de cada tipo de alumnos. Se llevó a cabo una evaluación pretest para dar respuesta a las primeras dos hipótesis. En cuanto al estudio 2, para responder a la tercera hipótesis, la muestra se redujo a la selección de 60 sujetos cuyo rendimiento matemático fue de bajo nivel, los cuales se dividieron en dos grupos para ser pertenecientes al grupo experimental (30) y control (30).

- Las variables seleccionadas

Las variables consideradas en el estudio son las siguientes:

Según la naturaleza

- Rendimiento matemático: variable cuantitativa continua en escala de intervalo.
- Lateralidad: variable cualitativa categórica en escala nominal.
- Movimientos sacádicos, la habilidad viso-perceptiva, viso-espacial y auditivo-temporal: variables cuantitativas discretas en escala de intervalo.

Según el papel en la investigación

Estudio 1:

- Primera hipótesis
 - Rendimiento en matemáticas: respuesta o dependiente.
 - Lateralidad: explicativa o independiente no manipulada.
- Segunda hipótesis
 - Todas son variables de respuesta.

Estudio 2:

- Tercera hipótesis
 - Programa: explicativa o independiente manipulada.
 - Resto: respuesta o dependientes.

Según la función

Intervinientes de control, las cuales serán indirectamente la base de la presente investigación: la edad y curso, género, tipo de centro educativo, abstención escolar,

desconocimiento de la prueba, división de las pruebas, rotación de las pruebas y la motivación.

- En el estudio 1, uso de técnicas cuantitativas de investigación en cuanto al primer objetivo, atendiendo a las dos primeras hipótesis, conlleva el uso de un diseño no experimental, correlacional, donde no existe una variable manipulativa, sino que se observará la dirección e intensidad de la relación entre las variables. Se considera dirección positiva, donde el incremento o disminución de una variable se da junto al incremento o disminución en la otra, cuando un número sea positivo, sin indicar ningún signo por delante, y negativa, cuando el incremento de una variable esté relacionado con el decremento en la otra y viceversa, al aparecer un signo negativo delante del número. La intensidad es evaluada observando el número indicado en la correlación, el cual cuanto más se aproxime al 1 indicará mayor intensidad, donde el 0.7 será el valor mínimo para poder ser considerado una relación grande.
- Atendiendo al estudio 2 y tercera hipótesis planteada, el diseño seleccionado será cuasi-experimental, debido a que una variable se manipula directamente por el investigador (el programa) para observar su efecto en otra variable (mejoras producidas en todas las variables evaluadas), pero la muestra no será asignada al azar. Será un diseño de grupos no equivalentes con medidas pretest y posttest de ambos grupos.
- En cuanto al plan de análisis de datos se ha mostrado el desarrollo llevado a cabo en la investigación:

Estudio 1

- En un primer momento, para la comprobación de la primera hipótesis, que plantea la existencia de obtención de diferentes puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad, se ha llevado a cabo el análisis ANOVA unidireccional y posteriormente, la prueba post-hoc de Tukey con el fin de comprobar los pares de grupos, en función del tipo de lateralidad, y ver dónde se encuentran las diferencias.

- Para la comprobación de la segunda hipótesis, que plantea la existencia de una relación positiva entre cada una de las variables evaluadas, se aplica el diseño no experimental, correlacional, observando la fuerza y dirección de éstas. Utilizando la correlación de Pearson para observar la relación lineal entre dos variables cuantitativas y el coeficiente de correlación Eta para observar la correlación entre una variable categórica y otra variable cuantitativa.

Estudio 2

- Para observar las mejoras producidas tras la aplicación del programa en las variables, intra-sujetos (pres-test y posttest) e inter-sujetos (experimental y control) se evalúa mediante el análisis de varianza mixto, ANOVA (2) x 2 para las variables cuantitativas y Chi-cuadrado para la categórica.
- Tras la aplicación de todo ello, se pueden analizar los resultados detenidamente y obtener resultados y conclusiones acorde a lo esperado en la tercera hipótesis; que el programa de mejora de la lateralidad visual, auditiva y motriz, de capacidades espacio-temporales y de actividades matemáticas con metodología específica, conlleva al logro de mejoras del rendimiento matemático, atendiendo al fin último de la tesis.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS

6.1. Introducción

6.2. Análisis descriptivo

6.3. Análisis inferenciales

6.4. Análisis estadístico correlacional

CAPÍTULO 6: Resultados

6.1. Introducción

En el presente capítulo se presentan los datos, a modo de resultados, que responden a las hipótesis y objetivos propuestos en la presente investigación. Estos resultados, permiten confirmar o rechazar las hipótesis para comprobar y/o añadir conocimientos respecto al tema de investigación.

En un primer lugar se exponen los resultados del estudio 1, obtenidos respecto al primer objetivo, en cuanto al rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad mostrado. En segundo lugar, se responde al segundo objetivo, analizando las posibles relaciones existentes entre las variables de estudio expuestas. Por último, haciendo alusión al estudio 2, y tercer objetivo de la investigación, se analizan y recogen las mejoras del grupo experimental tras la aplicación del programa, frente a las mejoras obtenidas por el grupo control debido al paso del tiempo y así observar las diferencias entre ambos grupos. Para ello, se han llevado a cabo diversas pruebas estadísticas mencionadas, ejecutadas mediante el paquete estadístico SPSS en su versión 20.0.

6.2. Análisis descriptivos

La media alcanzada por los sujetos de la muestra en las variables es superior en todos los casos al punto medio (ver Tabla 5) en todas las variables cuantitativas consideradas en el estudio.

Tabla 5

Estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas (muestra total)

	Viso-Percepción	Viso-espacial	Auditivo-temporal	Rendimiento académico	Edad	Movim Sacádicos Tiempo	Movim Sacádicos Errores
N	208	208	208	208	208	208	208
Media	6,29	18,85	84,49	6,24	9,44	78,54	2,02
Mediana	6,00	19,00	93,50	6,50	9,00	76,75	1,00
Desviación estándar	2,19	5,57	19,42	2,19	1,11	19,56	3,39
Mínimo	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00	44,90	0,00
Máximo	10,00	30,00	100,00	10,00	11,00	139,00	17,00

Lateralidad

En cuanto a la lateralidad (ver Figura 11), la mayoría de sujetos de la muestra (35%), presentan una lateralidad homogénea, seguidos de aquellos que tienen un índice (ojo o pie) cruzado o sin definir y de los que tienen un pie cruzado o sin definir.

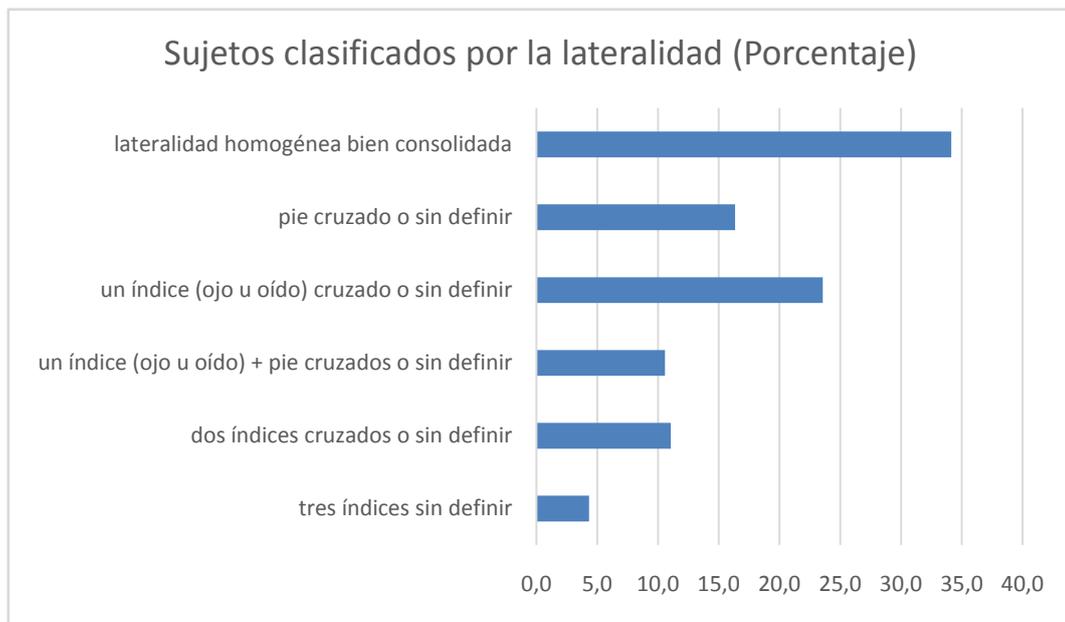


Figura 11. Clasificación por lateralidad (porcentaje)

En la tabla 6 se observan las medias obtenidas en el rendimiento matemático por cada tipo de lateralidad, **el grupo con mayor puntuación es el de lateralidad homogénea**. En cuanto al rendimiento medio en función de la lateralidad, los sujetos que presentan la lateralidad homogénea, obtienen un rendimiento medio de 6.94, algo superior a los sujetos con un índice o un pie cruzado o sin definir (6.29 y 6.22, respectivamente), el rendimiento menor, por debajo de la nota 5, se obtiene en el grupo de sujetos con los tres índices sin definir.

Tabla 6

Medias en el rendimiento matemático por tipo de lateralidad

		N	Media
Rendimiento matemático	Tres índices sin definir	9	4,6889
	Lateralidad cruzada	23	5,0739
	Ojo u oído + pie cruzados o sin definir	22	5,7136
	Ojo u oído cruzado o sin definir	49	6,2898
	Pie cruzado o sin definir	34	6,2176
	Lateralidad homogénea	71	6,9437
	Total	208	6,2365

Es decir, que **a medida que la lateralidad se va estableciendo, las puntuaciones en el rendimiento matemático aumentan** (ver Figura 12), exceptuando en el grupo de cruce podal o éste sin definir el cual ha obtenido peor rendimiento (6,22) que el grupo de cruce auditivo o visual, o sin definir (6,29).

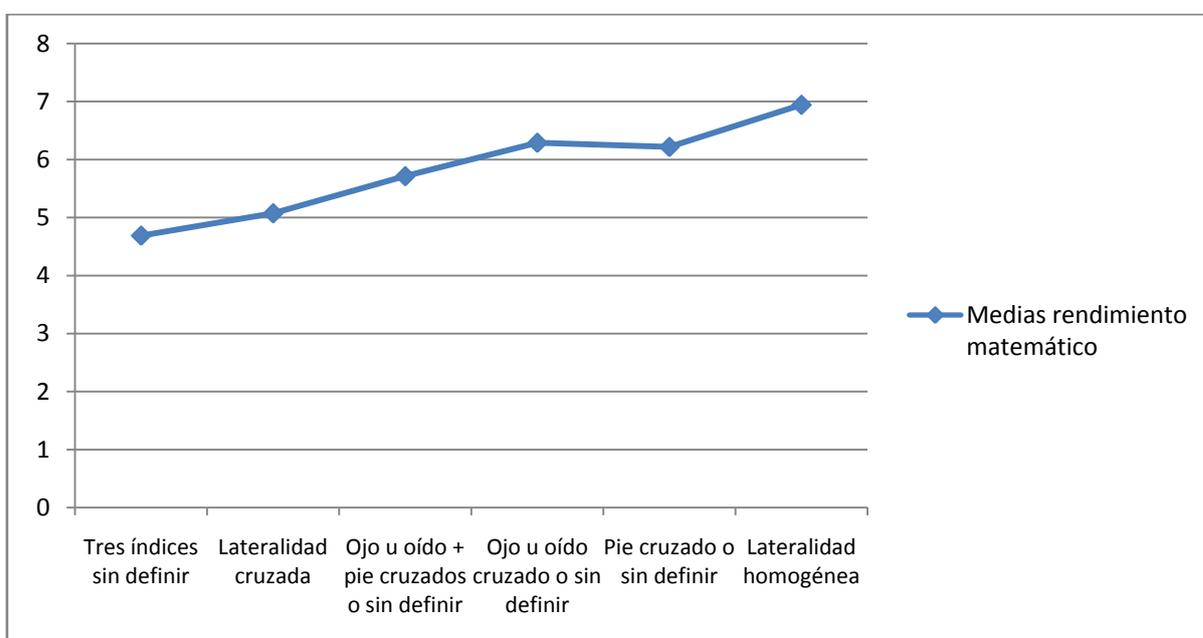


Figura 12. Medias en el rendimiento matemático por tipo de lateralidad

Movimientos visuales sacádicos

En cuanto a las puntuaciones obtenidas por los sujetos de la muestra por grupo de edad, en las dos medidas de movimientos sacádicos (tiempo y errores), se obtiene mucha dispersión (ver Figuras 13 y 14).

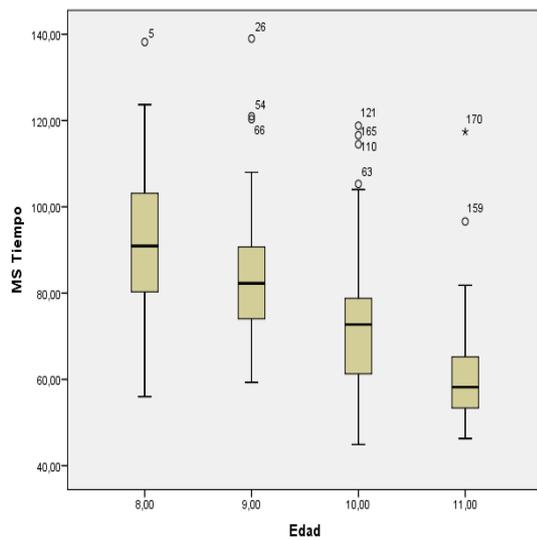


Figura 13. Medias de tiempo en movimientos sacádicos por edad

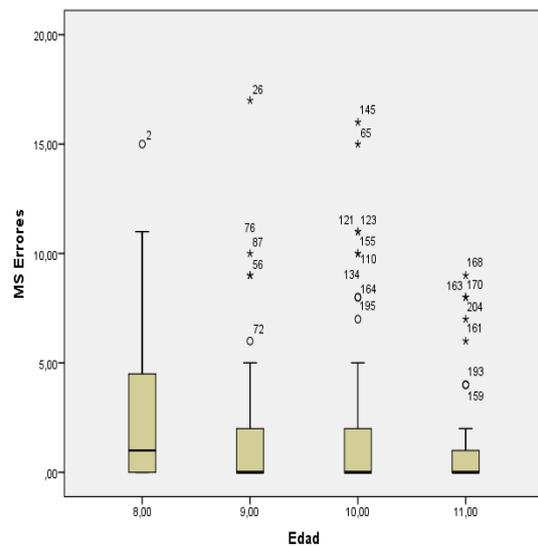


Figura 14. Medias de errores en movimientos sacádicos por edad

Por lo que respecta al tiempo todos los grupos de edad, en promedio, presentan tiempos superiores en la realización de la prueba, al valor determinado para su edad, pero todos ellos están dentro del margen de error determinado en la prueba. A pesar de ello, se identifican diez sujetos de la muestra (uno de 8 años; 3 de 9 años; 4 de 10 años y 2 de 11 años) que obtienen tiempos excesivamente mayores.

Capacidades viso-perceptivas

En cuanto a las capacidades viso-perceptivas (ver Figura 15), todos los grupos de edad presentan, en promedio, capacidades viso-perceptivas iguales o superiores a 6. El grupo de edad de nueve años, tiene capacidades viso-perceptivas superiores a las de los grupos de diez y once años. La media general mostrada es de 6,29 sobre 10.

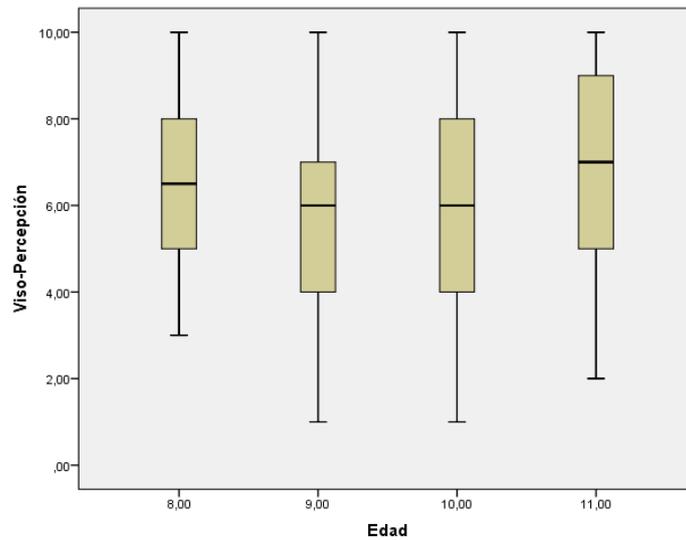


Figura 15. Promedio de las capacidades viso-perceptivas por edad.

Capacidades viso-espaciales

Todos los grupos de edad presentan, en promedio, capacidades viso-espaciales superiores a 15 (ver Figura 16). El grupo de diez años, es el que presenta, en promedio, mayores capacidades viso-espaciales, aunque también es en este grupo de edad en el que se encuentra el sujeto de toda la muestra que peor capacidad viso-espacial presenta. La media del grupo en conjunto es de 18,85 sobre 30, mostrando margen de mejora.

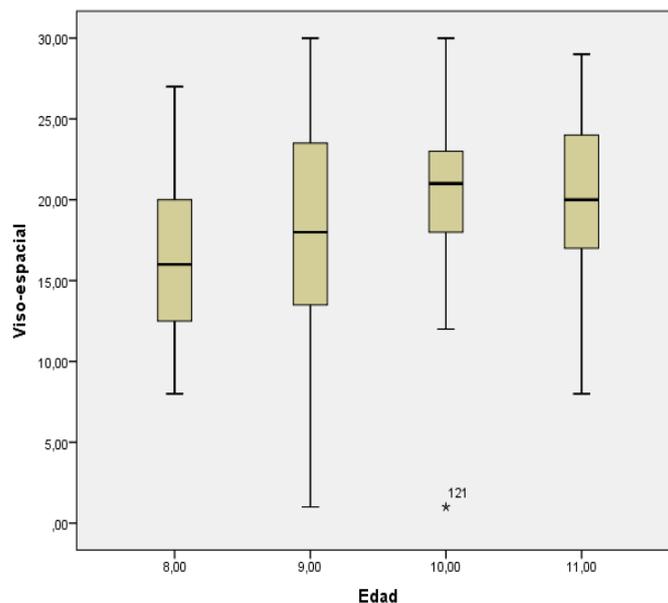


Figura 16. Promedio de la capacidad viso-espacial por edad.

Capacidad auditivo-temporal

En cuanto a la capacidad auditiva relacionada con la capacidad temporal (ver Figura 17), todos los grupos de edad, salvo el de ocho años, tienen, en promedio, buenas capacidades auditivo-temporales. Los sujetos de ocho años, presentan un valor promedio un poco inferior al considerado óptimo (entre 85-100) dónde la media de todos los sujetos se sitúa en el 84,49%, muy cerca de lo considerado buenas capacidades auditivo-temporales.

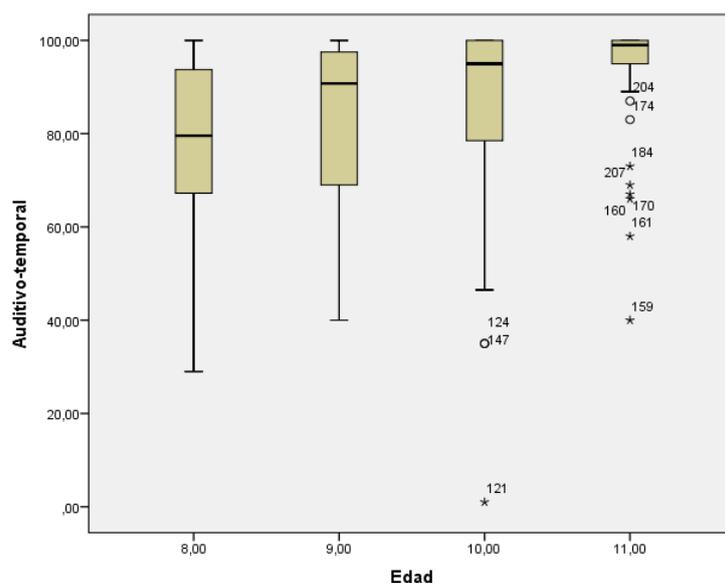


Figura 17. Promedio de la capacidad auditivo-temporal por edad.

Rendimiento matemático

Por último, en cuanto al rendimiento académico, para todos los grupos de edad, el rendimiento académico promedio en matemáticas es superior a 6 puntos (ver Figura 18). Llama la atención, cómo dos sujetos de once años obtienen un rendimiento académico extremadamente bajo en relación al resto de alumnos de esta edad. Se obtiene una media de 6,24 puntos sobre 10, considerándose un rendimiento medio-bueno.

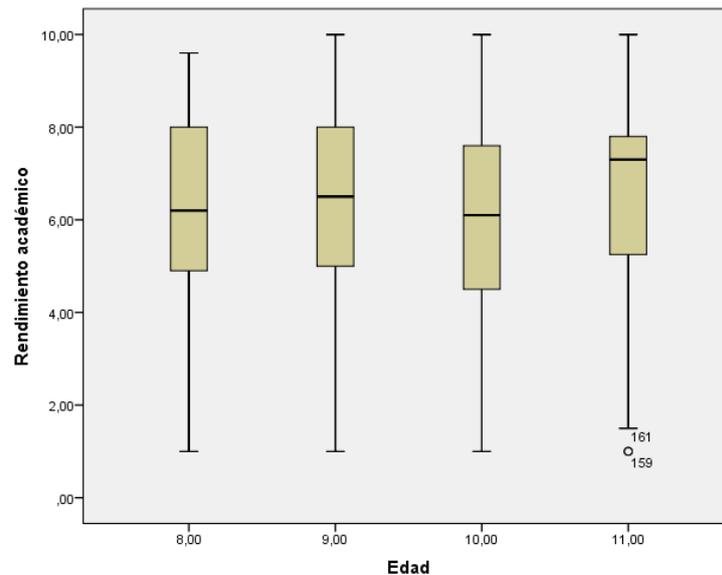


Figura 18. Promedio del rendimiento matemático por edad

En síntesis, en los resultados del análisis descriptivo se observa **que el grupo con mayor puntuación en el rendimiento matemático es el de la lateralidad homogénea y a medida que la lateralidad se va estableciendo, las puntuaciones en el rendimiento matemático aumentan. Los movimientos visuales sacádicos muestran mucha dispersión** y el valor determinado para su edad, pero todos ellos están dentro del margen de error determinado en la prueba. **La capacidad viso-perceptiva en todos los grupos de edad presentan, en promedio, resultados iguales o superiores a 6 y la viso-espacial presenta una media del grupo en conjunto es de 18,85 sobre 30, mostrando margen de mejora y un alumno con un resultado muy bajo. La capacidad auditiva y temporal tienen, en promedio, buenas capacidades auditivo-temporales y el rendimiento matemático promedio es superior a 6 puntos y dos sujetos tienen puntuaciones muy bajas.**

6.3. Análisis inferencial

Para comprobar la existencia de diferencias en las variables de interés en función de la lateralidad, se realizaron análisis de varianza (ANOVA), para lo que se comprueba que se cumpla el supuesto de homocedasticidad mediante la prueba de Levene; para el caso en que se asumió igualdad de varianzas las diferencias de medias se analizaron mediante la prueba ANOVA, en los casos en que no se pudo asumir la igualdad de

varianzas se aplicó la prueba robusta de igualdad de medias de Brown-Forsythe (ver Tabla 7).

Tabla 7
Comparación de medias

Variables	Prueba de homogeneidad de varianzas			Significación.	Prueba comparación medias	Resultado
	Estadístico de Levene	df1	df2			
Viso-Percepción	1,421	5	202	,218	ANOVA	F(5/202)=3,226; p=0,008
Viso-espacial	2,686	5	202	,022	Brown-Forsythe	F(5/99,75)=2,227; p=0,054
Auditivo-temporal	2,445	5	202	,035	Brown-Forsythe	F(5/83,35)=2,593; p=0,031
Rendimiento matemático	1,880	5	202	,099	ANOVA	F(5/202)=4,26; p=0,001
MS Tiempo	,839	5	202	,523	ANOVA	F(5/202)=0,656; p=0,657
MS Errores	7,462	5	202	,000	Brown-Forsythe	F(5/54,197)=2,593; p=0,22

Se obtienen diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de lateralidad en viso-percepción; auditivo-temporal y rendimiento en matemáticas.

En el ANOVA (ver Tabla 7), se obtiene una probabilidad asociada a la razón F de 0.001 que al ser mayor que alfa 0.05, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 y **se concluye que hay diferencias en el rendimiento académico en matemáticas en función de la lateralidad.**

Una vez detectadas las diferencias para comprobar entre qué niveles de la variable lateralidad se dan esas diferencias, se aplica la prueba a posteriori (post hoc) de Tukey.

Tabla 8

Prueba post hoc del rendimiento matemático entre los grupos

	Prueba	Media j	Media k	Diferencias medias	Significación
Rendimiento matemático	HSD	lateralidad	tres índices sin definir	2,25477*	,033
	Tukey	homogénea bien consolidada	dos índices cruzados o sin definir	1,86975*	,004

Las diferencias en el rendimiento en matemáticas en función de la lateralidad (ver Tabla 8) **se encuentran entre la lateralidad homogénea bien consolidada** ($p=0.033<0.05$) y la lateralidad de tres índices sin definir y, con la lateralidad de dos índices cruzados o sin definir ($p=0.004<0.05$). **En ambos casos el rendimiento en matemáticas es significativamente mayor cuando la lateralidad es homogénea.**

En síntesis, en el análisis inferencial se **obtienen diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de lateralidad en viso-percepción; auditivo-temporal y rendimiento en matemáticas; hay diferencias en el rendimiento académico en matemáticas en función de la lateralidad y las diferencias en el rendimiento en matemáticas es significativamente mayor cuando la lateralidad es homogénea.**

6.4. Análisis estadístico correlacional

Se realizaron análisis de correlación entre las distintas variables implicadas en el estudio, para las variables cuantitativas se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson (ver Tabla 9). **Todas las correlaciones entre las variables analizadas en la muestra son estadísticamente significativas** ($p<0,05$).

Tabla 9
Correlación de Pearson entre las variables de interés
 Correlaciones variables cuantitativas. Coeficiente de correlación de Pearson

		Viso-Percepción	Viso-espacial	Auditivo-temporal	MS Tiempo	MS Errores
Rendimiento matemático	Pearson	0,384	0,509	0,384	-0,285	-0,372
	Significación	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
	N	208	208	208	208	208
Viso-Percepción	Pearson		0,293	0,381	-0,177	-0,258
	Significación		p<0,001	p<0,001	,010	p<0,001
	N		208	208	208	208
Viso-espacial	Pearson			0,425	-0,395	-0,24
	Significación			p<0,001	p<0,001	p<0,001
	N			208	208	208
Auditivo-temporal	Pearson				-0,369	-0,272
	Significación				p<0,001	p<0,001
	N				208	208
MS Tiempo	Pearson					0,354
	Significación					p<0,001
	N					208

El rendimiento académico en matemáticas presenta relaciones medias y bajas con todas las variables estudiadas. Las habilidades viso-espaciales, viso-perceptivas, y auditivo-temporales tienen una relación positiva media (0,509) y medio-baja (0,384) con el rendimiento académico en matemáticas, es decir, que **los sujetos de la muestra que tienen más desarrolladas estas capacidades obtienen un mejor rendimiento académico en matemáticas.**

La correlación con las dos medidas de los movimientos sacádicos (tiempo y errores), es baja y negativa, es decir, que **los movimientos oculares también tienen relación en el rendimiento académico en matemáticas, mejores notas, menos tiempo y menos errores en la prueba de movimientos oculares.**

Las capacidades viso-perceptivas, tienen relaciones bajas y estadísticamente significativas con el resto de variables, **la mayor correlación la tienen con las habilidades auditivo-temporales** (r=0,381).

La capacidad viso-espacial, presenta relación medio-baja con la capacidad auditivo-temporal (r=0,425) y con la medida de tiempo de los movimientos sacádicos (-0,395).

Por último, la capacidad auditivo-temporal, tiene relaciones medio-bajas y bajas con las dos medidas de los movimientos sacádicos.

Es preciso indicar que, tal como era de esperar, se detecta una relación estadísticamente significativa entre las dos medidas (tiempo y errores) de los movimientos sacádicos (0,354).

Para obtener la correlación entre una variable categórica (lateralidad) con una variable cuantitativa, se aplica el coeficiente de correlación Eta (ver Tabla 10). **Se observan relaciones bajas y estadísticamente significativas entre todas las variables incluidas en el estudio y la lateralidad, la mayor relación se obtiene para el rendimiento matemático (r=0,309), seguida de las capacidades viso-perceptivas y auditivo-temporales.**

Tabla 10
Correlación Eta entre las variables de interés

Coeficiente Eta		
	Valor	Significación
Rendimiento matemático	,309	p<0,01
Viso-Percepción	,272	p<0,01
Viso-espacial	,237	p<0,01
Auditivo-temporal	,267	p<0,01
MS Tiempo	,126	p<0,01
MS Errores	,224	p<0,01

En síntesis, **todas las correlaciones entre las variables analizadas en la muestra son estadísticamente significativas. Los sujetos de la muestra que tienen más desarrolladas las habilidades viso-espaciales, viso-perceptivas, y auditivo-temporales obtienen un mejor rendimiento académico en matemáticas.**

CAPÍTULO 7: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. Introducción

7.2. Justificación del programa

7.3. Objetivos del programa

7.3.1. Objetivo general

7.3.2. Objetivos específicos

7.4. Destinatarios

7.5. Estructura y Metodología

7.5.1. Estructura

7.5.2. Núcleos temáticos

7.5.3. Periodicidad

7.5.4. Actividades

7.6. Desarrollo del programa

7.7. Evaluación del programa

7.8. Análisis de los resultados de la aplicación del programa

7.8.1. Análisis descriptivo

7.8.2. Análisis inferencias

CAPÍTULO 7: Programa de intervención para mejorar el rendimiento matemático y análisis de resultados

7.1. Introducción

Una vez analizados los anteriores resultados, se llevó a cabo el diseño y la aplicación del programa de intervención para mejorar el rendimiento matemático.

El programa propuesto, pretende dar respuesta a la carencia de programas globales para niños que, sin discapacidades neurológicas graves, puedan manifestar alguna dificultad; se centra en actividades prácticas; por una parte, para el desarrollo visual, auditivo y motriz y de la correspondiente lateralidad y, por otra parte, de actividades matemáticas manipulativas para su comprensión, automatización de procedimientos y para aumentar la eficacia y autoestima de los alumnos (Bermejo, 2005).

El programa se centra en una intervención que implica la mejora de las capacidades relacionadas con la lateralidad visual, auditiva y motriz; el sentido espacial y la estructuración temporal y el aprendizaje matemático en niños entre los ocho y los once años. Autores como Teixeira, Oliveira, Romano y Correa (2011), están de acuerdo en que la prevención proporcionaría mayores beneficios y proponen que las funciones de la lateralidad son un proceso dinámico y no un componente predeterminado por la asimetría estructural del sistema nervioso del recién nacido, por lo que se puede modificar. Junto a ello, se propone la realización de actividades para mejorar las capacidades espacio-temporales de los alumnos, debido a que se puede mejorar mediante la práctica y con el feedback adecuado y se relacionan con los aprendizajes matemáticos.

Así pues, se espera que el programa cumpla con las expectativas de ser un programa de intervención de desarrollo lateral relacionado con las matemáticas, mediante ejercicios que desarrollarán las capacidades visuales y auditivas, los patrones básicos del movimiento, la motricidad, la organización espacial y temporal, las matemáticas manipulativas y algunas actividades de neurotecnología (García-Castellón, 2016; Díaz, Jara, 2016; Gil Nájera, 2016; Pradas, 2017).

Con el objetivo de maximizar la implicación de los alumnos en el programa, las actividades se plantean de forma lúdica y variada, desde una perspectiva sensorio-motora, presente en el desarrollo lateral y en el aprendizaje matemático (Radford y André, 2009).

7.2. Justificación del programa

Dados los antecedentes teóricos sobre la aplicación de la neuropsicología en el ámbito educativo y los resultados obtenidos en el estudio descriptivo y correlacional del primer estudio de investigación realizado, se propuso llevar a cabo el diseño, desarrollo y la aplicación de un programa neuropsicológico como un segundo estudio. Los datos obtenidos en la investigación indican la necesidad de plantear un programa de intervención para la mejora del rendimiento matemático de los alumnos de Educación Primaria, mediante metodologías para el desarrollo de la lateralidad visual, auditiva y motriz, las habilidades viso-perceptivas, viso-espaciales, espacio-temporales y la aplicación de metodología manipulativa en el aprendizaje matemático.

De acuerdo con ello, Radford y André (2009), afirmaron que la neurociencia posibilita la comprensión de problemas específicos, por lo que sus avances y su puesta en práctica ofrecerán mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la base neurocientífica, mediante la realización de actividades de modalidades sensoriales que permiten integrar actividades más abstractas para la comprensión de los conceptos. Además, la motricidad facilita el aprendizaje, en este caso por su relación con el desarrollo motriz, la lateralidad y las habilidades espaciotemporales que influyen directamente en el aprendizaje matemático (García-Bafalluy y Noël, 2008).

El programa de intervención abarca el desarrollo neuropsicológico del sistema visual, auditivo y motriz para favorecer el establecimiento y desarrollo de la lateralidad, del sentido espacio-temporal y del aprendizaje matemático. Con respecto a otros programas, aporta diversas novedades.

- Es un programa de relación directa con el alumno, para aplicar en el ámbito escolar del centro educativo, aplicable también en grupos o de forma individual

en horario escolar en el aula con la colaboración del orientador o psicólogo, de forma que muchas de las dificultades de los alumnos se pueden resolver en el propio centro escolar.

- Las actividades se programan acordes con los resultados de las pruebas aplicadas sobre procesos neuropsicológicos relacionados con los aprendizajes y responden a las necesidades de cada alumno, desde su base neuropsicológica y para la mejora del desarrollo lateral visual, auditivo y motriz junto a la obtención de un mejor rendimiento escolar en matemáticas.
- Se ha diseñado para que el alumno pueda captar una estructura del programa clara, coherente y ordenada relacionada con la funcionalidad del cerebro relacionada con el aprendizaje. Los alumnos perciben la mejora en su atención, concentración, motivación, autoestima, habilidades neuropsicológicas y la mejora del aprendizaje matemático.
- La metodología se realiza mediante actividades variadas, con un orden establecido para el dominio de la habilidad, su automatización y relación con contenidos curriculares que facilitan el aprendizaje y el neurodesarrollo.
- El alumno es el protagonista del aprendizaje y aprende las nociones matemáticas mediante una metodología manipulativa que le ayuda a crear representaciones mentales, y a entender e interiorizar los conceptos y procedimientos matemáticos.
- Las actividades del programa general han sido diseñadas de manera lúdica y permiten una participación del alumnado individual y grupal, adecuadas a su nivel y necesidad.
- La programación ha sido redactada de manera explícita y requiere la formación de los profesionales psicólogos y profesores para su aplicación, comprometidos con la mejora de los alumnos e ilusionados para llevarlo a cabo.

7.3. Objetivos del programa

El programa debe estar diseñado para responder a las necesidades del alumnado, debe también estar organizado y planificado para ayudar lograr un aprendizaje más eficaz y efectivo y para poder intervenir de modo específico con todos los alumnos que lo necesiten; además, debe estar diseñado para dar respuesta a una serie de competencias específicas (Martín-Lobo y Rodríguez, 2016).

7.3.1. Objetivo general

El fin general a alcanzar con el diseño e implantación del programa, será potenciar y optimizar el proceso de aprendizaje de cada participante, así como lograr mejorar su rendimiento escolar y el desarrollo personal, desde una perspectiva neuropsicológica, mediante actividades que ejerciten la funcionalidad cerebral y favorezcan el desarrollo de la lateralidad visual, auditiva y motriz; la capacidad espacio-temporal y el aprendizaje matemático.

7.3.2. Objetivos específicos

Entre los objetivos específicos que se pretenden lograr, destacamos los siguientes:

- Ayudar a mejorar la lateralidad visual, auditiva y motriz.
- Desarrollar las capacidades espaciales y temporales.
- Mejorar el aprendizaje de las matemáticas, mediante una metodología específica, principalmente manipulativa.

7.4. Destinatarios

El programa está diseñado para mejorar la lateralidad en alumnos que no la tengan correctamente establecida y puedan obtener buen rendimiento matemático. Las actividades del programa se diseñaron para un grupo de 30 alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º de

educación primaria, cuyas edades oscilaban entre los ocho y los once años, los cuales mostraron tener un bajo rendimiento matemático y la mayoría de ellos tenía algún tipo de cruce lateral.

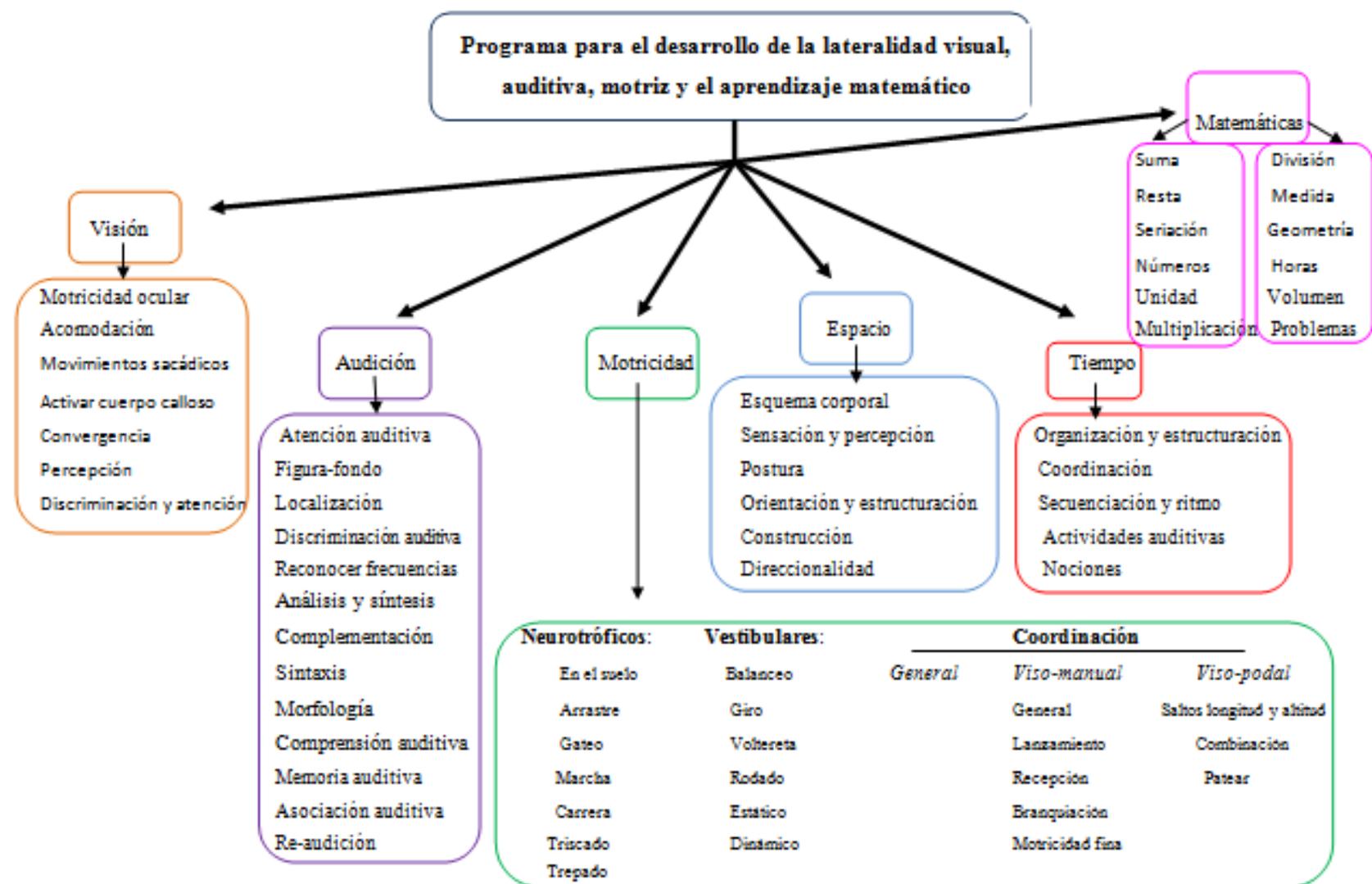
7.5. Estructura y metodología

La metodología para aplicar en la realización de todas las actividades del programa tiene en cuenta las siguientes directrices:

- Cada una de las actividades se realiza para aprender a realizar bien una habilidad, después automatizar un proceso y relacionarla con el contenido del área curricular que se trabaja, siempre que sea posible.
- El clima de clase conviene que sea lúdico y de empatía.
- Los ejercicios se plantean de forma sencilla y comprensible a los alumnos.
- El lugar de intervención, un aula o lugar similar, será un lugar silencioso.
- Se adaptará el material a las características de la situación de los alumnos (resultados de la valoración neuropsicológica y de rendimiento matemático, edad, necesidades e intereses del grupo).
- Se refleja la asistencia y conductas de los alumnos en un registro para control y análisis de la evolución de cada uno.
- Se repiten las actividades y ejercicios cuando sea necesario.
- Las actividades serán variadas y motivantes, aunque se respetarán en la progresión en la que se plantean para asegurar su efectividad.

7.5.1. Estructura

A continuación, se muestra un esquema de la programación semanal correspondiente al Programa de intervención para doce semanas. Incluye el área que se trabaja, las habilidades y las actividades de cada una de las semanas, explícitamente redactado en el Anexo 4.



Desarrollo de habilidades visuales y de la lateralidad visual

El programa de desarrollo de habilidades visuales y de la lateralidad tiene como finalidad mejorar la funcionalidad visual de las capacidades de la motricidad ocular, la acomodación visual, la convergencia visual, la coordinación viso-motora y la percepción visual que facilitarán el desarrollo de la lateralidad visual, como lógico proceso evolutivo y un buen control de los movimientos oculares mejoran los procesos cognitivos y de atención viso-espacial (Leong, Maestro, Messner, Pang, Smith y Starling, 2014; García-Castellón, 2016).

- La **motricidad ocular**, cuyo objetivo es desarrollar la capacidad motora de los ojos, para que los movimientos oculares se realicen de manera suave, sin esfuerzo e independientemente de movimientos asociados tanto de cabeza como del resto del cuerpo.
- La **acomodación**, cuyo objetivo es desarrollar la capacidad del ojo para enfocar con nitidez objetos a distintas distancias, poder ver bien de lejos y de cerca, y su transcurso sea correcto.
- Los **movimientos sacádicos**, los cuales hacen referencia a los “saltos” que realizan nuestros ojos durante la lectura.
- La **convergencia**, cuyo objetivo es desarrollar la capacidad del ojo para adaptarse y ver con nitidez al pasar de una mirada lejana a visión próxima y viceversa.
- La **percepción**, cuyo objetivo es reforzar todos los aspectos visuales nombrados, culminado con la interpretación o discriminación de los estímulos visualmente representados.
- La **capacidad visual**, en general, cuyo objetivo es desarrollar las capacidades visuales generales y favorecer su uso durante la escolarización.

Además de ello, podemos realizar ejercicios de **relajación visual**, después de haber trabajado varios ejercicios visuales para facilitar el descanso de los ojos; en todo momento se debe observar si el niño sufre dolor de ojos, lagrimeo, se frota los ojos o si se marea, y, en caso de que sea en mayor grado a lo habitual, se deberá consultar con un optometrista profesional y dejar de hacer los ejercicios visuales hasta nueva orientación.

Desarrollo de habilidades auditivas y de la lateralidad auditiva

Se plantean diversas actividades con el objetivo de lateralizar y mejorar las capacidades auditivas de cada alumno, optimizando las capacidades de cada aspecto auditivo concreto, mejorando la captación del sonido e identificación de sus cualidades, como el ritmo, sonoridad, frecuencia, intensidad y localización espacial (García-Castellón, 2016b).

Los aspectos a trabajar serán los siguientes:

- **Atención auditiva:** cuyo objetivo es desarrollar la capacidad de atención auditiva, para que mejore el nivel fonológico en el niño siendo este consciente de los sonidos específicos que se oyen y los que no.
- **Figura-fondo:** el cual pretende mejorar la capacidad de distinción cuando dos sonidos se superponen.
- **Localización:** se pretende agudizar el sentido de localización mediante actividades que trabajen la dirección y la distancia que hay hacia un ruido/sonido.
- **Discriminación auditiva:** se pretende desarrollar la capacidad de discriminar sonidos, reconociendo y separando las similitudes de las diferencias, entre palabras, fonemas, sonidos, etc. En lo que a los objetivos específicos respecta, se trata de realizar ejercicios con dos sonidos claramente distintos “m” y “j”,

introducir sonidos familiares, discriminar sonidos simples y de palabras, discriminar entre diferencias amplias y diferencias más finas

- **Reconocer frecuencias:** se trabajarán actividades que mejoren el reconocimiento de frecuencias y secuencias auditivas, donde la temporalidad tendrá un papel clave, debido a que las secuencias de los fonemas y palabras deberán organizarse correctamente.
- **Análisis y Síntesis:** se pretende mejorar la lingüística mejorando mediante actividades la capacidad de combinar una palabra con fonemas y de descomponer la palabra en sus fonemas.
- **Complementación:** para mejorar la lingüística mejorado su capacidad de completar palabras (incorporando fonemas), frases (incorporando palabras) y obtener el significado completo del contenido.
- **La sintaxis:** su objetivo es mejorar la lingüística mejorando la capacidad de comprender la oración en su conjunto, en el cual entran en juego la capacidad de ordenación espacio-temporal.
- **La morfología:** se pretende mejorar la lingüística mediante la comprensión de las reglas del lenguaje.
- **Comprensión auditiva:** aspecto semántico del lenguaje hablado.
- **Memoria auditiva:** el objetivo es mejorar el aspecto semántico del lenguaje hablado, mejorando la capacidad mnésica auditiva.
- **Asociación auditiva:** para aprender a asociar los sustantivos con sus grupos de palabras.
- **Re-audición:** con el objetivo de trabajar la audición de modo repetitivo, para mejorar en su capacidad completa.

Desarrollo de la motricidad y de la lateralidad manual y podal

Se plantean diversas actividades con el objetivo de reforzar las conexiones contralaterales, reforzar el sistema vestibular mediante actividades de equilibrio, esquema corporal, fortalecer la integración sensorial, integrar aspectos espaciales (izquierda, derecha, esquema corporal, direccionalidad, etc.), trabajar la coordinación mediante actividades óculo-manuales, motrices, óculo-podales, con todo ello, se fortalecerá la activación de ambos hemisferios cerebrales y la activación del cuerpo calloso. Nuestras actividades han sido seleccionadas basadas en la teoría observada a lo largo de la tesis y en la propuesta de Díaz-Jara (2016), además de en los ejercicios expuestos por Cebrián, Martín y Arroyo (2013), Ferré, et al. (2004, 2008), Ferré y Ferré (2013).

El tipo de actividades propuestas incluirán:

- *circuito neuromotor* completo, el cual trabajará los siguientes tipos de actividades simultáneamente:
 - **Neurotróficos:** favorecen las conexiones y supervivencias de las neuronas, con el objetivo de organizar el cerebro y mejorar futuros aprendizajes, estimulando los canales de entrada de información al cerebro y ayudando a establecer la lateralidad mediante actividades realizadas en el suelo de arrastre, gateo, también mediante la marcha, la carrera, el triscado o trepando.
 - **Vestibulares:** los cuales se relacionan con el equilibrio, debido a que fomentan un tono muscular, controlar los movimientos de cabeza y ojos, mantener en cuerpo en posición correcta y tener control del cuerpo mediante actividades de balanceo, con giros, volteretas, con rodados, manteniendo el equilibrio estático, así como el equilibrio dinámico.
 - **Coordinación:** para poder llevar a cabo actividades más complejas que requieran la implicación de más de un órgano del cuerpo. Se puede ejercitar la *coordinación general*, ejercicios de coordinación para lograr un mayor control del cuerpo en cuanto al espacio y tiempo y mejorar la *coordinación viso-manual*

con actividades manuales generales, actividades de recepción, actividades con brazos, actividades de motricidad fina. Además, se pretenderá mejorar la *coordinación viso-podal* realizando saltos de longitud, saltos de altitud, combinación de ambos pies y también pateando.

Desarrollo de habilidades del sentido espacial

El programa incluye tres bloques de actividades para desarrollar la orientación estática (desplazando, encontrando o comunicando la posición de los objetos, etc.), la interpretación de distintas perspectivas de objetos (reconociendo los objetos, construyéndolos, transformándolos, etc.) o la aplicación de la orientación en espacios reales (describiendo, desplazándose, interpretando, etc.), para lo que se incluyen ejercicios de esquema corporal, postura, orientación y estructuración espacial (Gonzato, et al, 2011; Ferré, et al., 2008).

- La mejora del **esquema corporal**, inicialmente, es necesario para que los alumnos conozcan las partes de su cuerpo y puedan controlarlas primero en uno mismo, luego en el otro y finalmente en el espacio, en relación con los objetos. Se pueden incluir actividades trabajando con los sentidos de la visión, la audición y el tacto.
- Mejora de la **postura**, para poder realizar correctamente cada movimiento, alinear bien los ojos al leer, al escribir, al realizar las actividades matemáticas y de aprendizaje en general.
- **Orientación y estructuración espacial** en general con actividades diversas donde se trabajará la orientación espacial y direccionalidad de dibujos bidimensionales, objetos tridimensionales, aspectos reales, la rotación y la construcción. Se realizarán actividades para trabajar la orientación del espacio externo, coordenadas básicas, coordenadas más complejas, construcciones, la direccionalidad (la cual está estrechamente relacionado con la capacidad espacial y con la direccionalidad en la que se trabaja en cada cultura, así la direccionalidad que trabajaremos será de derecha a izquierda y de arriba abajo)

Desarrollo de habilidades temporales

Entre las actividades propuestas, algunas de las cuales están basadas en los ejercicios propuestos por Ferré, et al. (2008) y otras en la diversa teoría revisada, para mejorar la capacidad temporal se proponen actividades dirigidas a mejorar la **organización y estructuración temporal**, **coordinación temporal**, la **capacidad secuencial** y el **ritmo**. Tal y como se trabaja para mejorar el aspecto auditivo, se pueden repetir algunas de las actividades, debido a que fomentan la mejora de la capacidad temporal, así como la adquisición de algunas nociones temporales.

Desarrollo de habilidades matemáticas

Como profesores de Educación Primaria, hemos observado en la práctica lo destacado en la revisión de Gonzalo, et al. (2011), sobre la existencia de una escasa aplicación de las capacidades espaciales en los libros de textos de matemáticas al impartir las clases. Sandia y Mac-Lellan (2000) proponen que la matemática no debe de ser enseñada como una teoría formal y abstracta, sino útil y práctica y se debe explicar su uso y necesidad para motivar a nuestros alumnos, de acuerdo con su desarrollo psicológico en relación con el aprendizaje. Consideramos también importante mencionar que la mera explicación y ejecución repetitiva de las actividades con lápiz y papel, que se observan en algunas aulas, en las que apenas se tiene en cuenta la riqueza de otro tipo de metodologías, demanda proyectos y actividades manipulativas y creativas que generen un mejor aprendizaje matemático.

Partiendo de ello, y sin olvidar distintos aspectos que influyen en la metodología y en las aportaciones más novedosas planteadas por diversos autores, así como lo hemos tenido en cuenta en el marco teórico, planteamos un punto de partida en el aprendizaje de las matemáticas, en las que se tenga en cuenta las características y el nivel de cada alumno, con el objeto de aplicar el programa y la metodología apropiada, innovadora y motivante para que el propio alumno se implique de forma voluntaria.

Todas las actividades planteadas, se llevarán a cabo de manera lúdica, debido a que el juego, les entretiene y resulta el mejor modo de aprender.

7.5.2. Núcleos temáticos

Acorde a lo mencionado a lo largo de todo el trabajo y para dar respuesta a los objetivos planteados, en el programa se aplicarán las áreas a las que venimos haciendo alusión.

Los núcleos temáticos se organizan en los núcleos temáticos relacionados con la lateralidad, mediante el trabajo de las habilidades visuales, auditivas y motrices. Por otra parte, se trabajan las actividades que pretenden mejorar las capacidades espaciales y temporales. Por último, se plantean actividades matemáticas manipulativas para mejorar el rendimiento matemático.

7.5.3. Periodicidad

El programa se aplicará durante una hora diaria durante tres meses, 60 sesiones. Cada día, se aplicará:

- actividades para mejorar la capacidad **visual**: 5 minutos
- actividades para trabajar la capacidad **auditiva**: 5 minutos.
- actividades para mejorar la capacidad **motriz**: 30 minutos.
- actividades **espaciales y temporales**: 10 minutos.
- actividades **matemáticas** con metodología **específica**, 4 veces por semana: 10-15 minutos.

7.5.4. Actividades

Teniendo en cuenta el marco teórico de las actividades, se llevarán a cabo las siguientes actividades, expuestas en el Anexo 4, para trabajar todos los aspectos mencionados.

Habilidades visuales y perceptivas

- **Motricidad ocular**: para ampliar los movimientos oculares (*Seguir una linterna, Seguir la línea, El 8 interior, Seguir la forma*) y mejorar a su vez la flexibilidad (*Pelota de tenis, El reloj*), mejorar los movimientos oculares y la coordinación óculo-manual (*Linterna y números, Figuras perforadas o Pelota de tenis para coordinación*), mejorar los movimientos oculares y fijación

(*Movimientos en horizontal, Movimientos en vertical, Movimiento en oblicuo*), mejorar movimientos oculares y ampliar el campo visual (*Movimientos en rotación hacia la derecha e izquierda, Ciclismo simulado*), mejorar la motricidad, la fijación y la coordinación óculo-manual (*Movimientos en zig-zag, Movimientos en espiral, Movimientos espirales, Movimiento numérico, Movimientos en “ocho”, Movimientos de seguimiento*), mejorar la motricidad fina y la coordinación óculo-manual (*Laberintos, Mini-recortables*).

- **Acomodación:** para mejorar la capacidad de enfocar de lejos (Hoja con letras grandes) y de cerca (Hoja con letras pequeñas, Trombón), de lejos y de cerca (Saltos de lejos a cerca, Cambios de lejos a cerca).
- **Movimientos sacádicos:** para observar los “saltos” que hacen nuestros ojos durante la lectura (*Espiando tras el periódico*), mejorar capacidad de enfocar de cerca durante la lectura (*Acomodación con sacádicos, Leyendo principio y final*), la capacidad de enfocar y discriminar de cerca durante la lectura (*Puntear la letra “o”, Puntear las letras “b” y “d”*).
- **Activación del cuerpo calloso:** para mejorar el uso de ambos hemisferios cerebrales y sus conexiones en el cuerpo calloso: Leer imágenes a distinta distancia, Ejercicio 1 con separador visual, Fusionar imágenes con separador visual, Operación matemática con separador visual, Completar con separador visual, Copiar dibujo sencillo con separador visual y Completar figuras
- **Convergencia:** para mejorar la capacidad de converger en general (*Convergencia con lápiz*), durante la lectura (*Convergencia con dos lápices, Los 3 puntos*) y la capacidad de converger y divergir, la visión binocular (*Convergencia y visión lejana, Cordón de Brock, Mirar de lejos, Uniendo índices, Competitividad visual*).
- **Percepción:** para mejorar la visión espacial y la lateralización visual (*Ojo, mano propio, Ojo, mano compañero, Pies, manos propios, Pies, manos compañero, Juego de manos, Juego del espejo*), la integración bilateral para poder ser

conscientes de ambos lados del cuerpo (*Jugar a fútbol con dos balones, Pasando las pelotitas*), la orientación visual que facilitará la correcta identificación de los símbolos lingüísticos (*Distinguir palabras, Distinguir letras, Distinguir el número*) y la direccionalidad visual (*Laberinto izquierda-derecha, Laberinto arriba-abajo, Colorea cada dirección*).

- **Discriminación y atención:** para mejorar la discriminación y atención visual: (*Buscar las diferencias, Buscar similitudes, ¿Qué falta?*), discriminación visual y la percepción (*Dibujo enmascarado*), la capacidad de discriminar visualmente (*Localizar detalles*), la agudeza visual de lejos (*Mirar de lejos*) y de cerca (*Buscar vocales, Buscar números*), la agudeza visual de cerca, la concentración y la discriminación (*Discriminar palabras, Distinguir números, Observa imagen y cuenta*), la capacidad de recordar visualmente (*Memoria visual de cuento, Emparejamiento*), la discriminación visual y táctil (*Visión-tacto, Espalda-papel, El juego del detective*), la coordinación viso-motriz (*Copiando dibujos geométricos, Copia de dibujos*), la percepción espacial y la coordinación ojo-mano (*Unir puntos*), y la concentración y coordinación ojo-mano (*Laberintos*).
- **Relajación visual:** para descansar la vista tras los ejercicios realizados: *Parpadeos, Palming, Agua fría, Parpadeos fuertes*.

Habilidades auditivas

- **Atención auditiva:** *Escuchar el agua-cascada, Escuchar el silencio, Detectar palabra incógnita, Escuchar el suelo*.
- **Figura-fondo:** se trabajará la capacidad de diferenciar informaciones relevantes de la no relevante o ruido: *Disminuir los estímulos auditivos, Seguir el ritmo contra el sonido, Figura-fondo, 2 en 1, Discriminación figura-fondo*.
- **Localización:** *Fuentes de sonidos visibles, Adivinar dónde cae la moneda, Adivinar dónde estamos, Encuentra el escondite*.

- **Discriminación auditiva:** *¿Igual o diferente?, ¿Cómo son?, Discrimina el sonido, Discriminación fonológica de logotomas, Identificar sonidos en distintas situaciones, Identificar sílabas, Discrimina la intensidad y Secuenciando los instrumentos.*
- **Reconocer frecuencias:** *Reproducir un ritmo con palmadas, Reproducir ritmo variado, Repetir el ritmo sin mirar, Canciones similares, Seguir dibujos de ritmo, Palabras rítmicas, Adivinar palabra rítmica, Palabras esdrújulas rítmicas, Frase rítmica y ¿Parejas iguales o distintas?*
- **Análisis y síntesis:** para la síntesis se aplican: *Jeroglífico, ¿Qué palabra se forma?, Reconocer palabras, Ordenando palabras, Palabras encadenadas;* y para el análisis: *Discriminación de fonemas ¿cuál sobra?, Descomponer palabras y formar nuevas, Deletreando.*
- **Complementación:** *¿Qué palabra es?, ¿Qué palabra falta?, Completa el modelo de un ritmo establecido.*
- **Sintaxis:** *Frase simple-dibujo, Dibujo-pregunta-respuesta.*
- **Morfología:** *Plurales, Comparativos y superlativos, Prefijos y sufijos, Pronombres.*
- **Comprensión auditiva:** *Preguntas de comparación, Responder con la palabra correcta, Identificar lo escuchado, Contestar sí o no.* Dentro de esta, Ferré, et al. (2008) mencionan la capacidad de orientarse, donde proponen y proponemos el juego de *Caliente-frío*.
- **Memoria auditiva:** *Seguir órdenes verbales, Memoria secuencial, Usar series en orden lógico, Asociación de palabras para recordar, Repetir frases, Recordar secuencias de números significativos, Memorizar historias, Memorizar canciones, Memorizar trabalenguas, Rellenar espacios en blanco en cuentos o historietas, La cadena, La cadeneta.*

- **Asociación auditiva:** *Clasificar objetos, Verbalizar antónimos, Explicar qué haría si..., Identificar la idea principal de una analogía, Predecir el final de frases incompletas, Describir lo oído.*
- **Re-audición:** *Nombrar objetos y señalarlos rápidamente o Esperar y pronunciar.*

Motricidad

- **Neurotróficos:**
 - **En el suelo:** *Decúbito supino homolateral y contralateral, Patrón homolateral y contralateral.*
 - **Arrastre/Reptado:** *Arrastre y Reptado homolateral, Arrastre homolateral, Reptado de serpiente saltarina, Arrastre contralateral, Los militares, El gusano.*
 - **Gateo:** *Gateo homolateral y contralateral, Perseguir a un compañero gateando, Carrera de gateo, Seguir órdenes de gateo, Persecución con obstáculos, Circuito de obstáculos mediante el gateo.*
 - **Marcha:** *Deambulación homolateral, Desplazamiento de rodillas, Marcha de soldado en el sitio, Mano al pie, Marcha de soldado, Marcha de soldado hacia el hombro, Marcha de soldado ¡firmes!, Marcha de soldado hacia atrás, Andar en línea recta y cumpliendo órdenes, Andar cruzando piernas, Stop, El juego de las sillas.*
 - **Carrera:** *Carrera en línea recta, Carrera de obstáculos, Lokotxak.*
 - **Triscado:** *Heidi rítmica.*
 - **Trepando:** *Escalerillas.*
- **Vestibulares:**
 - **Balanceo:** *Balancín/El avión, Montarse en un columpio, La barca, Vaivén longitudinal, Puente que sube y baja, Mástil, El arco.*

- **Giros:** *Giro sobre su eje, Giro ombligo/Reptado circular, Rotar como peonza.*
 - **Volteretas:** *Voltereta sobre la colchoneta, La ruleta, Hacer el pino y luego puente.*
 - **Rodado:** *Hacer la croqueta/Volteo en el suelo.*
 - **Equilibrio estático:** *A la pata coja estático, Alternar punta-talón, Puntillas y Talones.*
 - **Equilibrio dinámico:** *A la pata coja dinámico, Caminar a la pata coja, Sillas de colores, Cuchara, Lavaderos, Muévete Baby, Hula hops en el pie.*
- **Coordinación:**
 - **General:** *Gimnasia rítmica sueca simétrica y asimétrica, Golpe cabeza, barriga círculo, Oído, mano, pie, rodilla..., Izquierda delante, derecha atrás, Mano derecha, mano izquierda.*
 - **Viso-manual general:** *Jugar hockey/golf, Juegos de raquetas.*
 - **Lanzamiento:** *Pases en círculo, Encestar, Petanca, Diana, Bomba.*
 - **Recepción:** *Recoger las pelotas con las dos manos, Recoger con la izquierda o derecha, Botar una pelota, Recoger los máximos balones posibles, Recoger pelota que cae del aire.*
 - **Branquiación.**
 - **Motricidad fina:** *Jugar a palillos chinos, Juegos de Reconstrucciones, Dibujar en la pizarra, Coloreando con pincel, Rasgar papel, Atar botones, Subir y bajar cremallera, Hacer bolitas de plastilina, Hacer pulseras con bolitas pequeñas, Tocar el piano/flauta, Collage de arroz y gomets, Recortables, Recortables2.*
 - **Coordinación viso-podal:**
 - **Salto de longitud:** *Salto de arena.*
 - **Salto de altitud:** *Salto con los dos pies hacia arriba, Salto aéreo, Saltos en distintas direccionalidades.*
 - **Combinación de ambos:** *Juegos pie.*
 - **Patear:** *Chutar con una pierna buscando precisión, Recibir y chutar con una pierna, Palmear globos, Pases con el pie, Patadón al balón Patero ninja, Patear con ambas piernas, Rondos con el balón Rondo*

quita balón, Hacer pases en movimiento, correr hacia adelante y pase lateral o viceversa.

Capacidades espaciales

- **Esquema corporal:** *Mi cuerpo o el de mi compañero, Mi silueta, Simón dice, Imito la postural, El espejo, Imitación de los gestos, Imito la postura2, Construyo con plastilina, Imito la postura3, Figura humana.*
- **Sensación y percepción:** *La gallinita ciega, ¿Cuántos dedos hay?, El tren ciego.*
- **Postura:** *Nos vamos de excursión, Agáchate, Parálisis.*
- **Orientación y estructuración espacial:**
 - **Orientación del espacio externo:** *Decirle un recorrido a hacer, avanzar, retroceder..., Correr y tocar, ponerse; El tren ciego, Aerobic, Juego de la Araña, El guía, Buscando mis objetos, ¿Dónde se sitúan?, ¿Dónde se sitúan? sin ver, ¿Qué hay?, Colocando.*
 - **Coordenadas básicas:** *Mitad hombre, mitad..., Realizar cuadrantes, Colorear dibujo cuadriculado, Copiar dibujo sencillo en cuadriculado, Copiando colocación, Tablero de ajedrez, 3 en raya, Juego de las casillas, Juego de hundir la flota, Juego de incluir el punto en el círculo, Construye las siguientes figuras /construir el propio tangram, Tangram1, Tangram2, Tangram3, Tangram4.*
 - **Coordenadas más complejas,** se proponen: *Coordenadas a dibujar, Localizando coordenadas, Mapa del tesoro, parte 1, Interpretar el callejero, Dibujar mapa para llegar a tu casa, Indicaciones para llegar a tu casa.*
- **Construcciones:** *Copia de figuras, Pasar de bidimensional a tridimensional, Dibujar lo tridimensional en bidimensional, Dibujo lo observado, Dibujo vistas, Dibujando mapa de clase, Mapa de clase.*

- **Direccionalidad:** *Seriar, Seriar el aula, Ordenar imagen temporal secuenciada, Copiar secuencia, Levantar dedos direccional, Cuenta pies y manos, Identificando objetos orientados, Sigue las líneas, Trazar líneas en la pizarra/hoja grande, Encuentra la serie, Copiar direccionalidad.*
- **Rotación:** *Adivina qué viene, Dibuja qué viene, Elije la simetría correcta, Puzle, parte 1.*

Capacidades temporales

- **Organización y estructuración temporal:** *Circuito con ritmo impuesto, Cómo pasa el tiempo, Horario del día, Ayer, hoy, mañana, Días de la semana, Las estaciones, El reloj, Construir historieta, Ordenar imágenes, Minuto y medio.*
- **Coordinación temporal:** *Contamos hasta 4, Tambor y silbido, El ritmo variable, Estatuas, Hacer música y hacerla en canon, parte 1 y parte 2, ¿Qué hacemos?*
- **Capacidad secuencial y el ritmo:** *Aprendiendo a marcar el ritmo, Actividad siguiendo el ritmo, Adivinar el ritmo, Juego de manos con ritmo1, Juego de manos con ritmo2, Contamos hasta 4 con palmadas y silbido, Hacer música con el cuerpo simultáneamente.*
- **Actividades auditivas:** *Reproducir orden de sonidos, Reproducir el ritmo sin mirar, Canciones similares, Enseñarles “solfeo”, Seguir dibujos de ritmo, Dibujar el ritmo, Dibujar el ritmo corporal de mi compañero, Orden de letras, Orden de números, Listado de palabras, Cadena de números, Adivinar qué palabra falta, Adivinar qué número falta, Adivinar la posición del número, Adivinar el sonido del móvil, Representar agudo o grave, Repetir agudo o grave, Adivinar qué te he tocado, Repetir el sonido del móvil, Adivinar serie de cartas, Caldereros, ¿repetida o nueva?, Caldereros, tarareando el ritmo y golpeando sartén, Dibujar el ritmo de Santa Águeda, Marcar el ritmo de Santa*

Águeda, Santa Águeda al completo, Grabación de Santa Águeda, Sigue las indicaciones secuenciadas.

- **Nociones temporales:** *Adivinar cuándo realiza acciones, Ayer, antes, luego, mañana, Asocia los tiempos verbales con sus nociones temporales, Conjugando tiempos verbales, Corrigiendo nociones temporales, Completando con nociones temporales, Completando con tiempos verbales, Cambiar nociones temporales: ayer, antes, luego, mañana, Combinar nociones temporales y temporalidad.*

Matemáticas

- **Sumas:** *Sumando con plastilina, Sumando lo que me gusta, El significado de las restas.*
- **Restas:** *Restas con significatividad.*
- **Seriaciones:** *Significado de las seriaciones, Seriaciones significativas.*
- **Números ordinales:** *Lectura y escritura e números 1, 2 y 3, ¿Mayor o menor?, ¿Mayor, igual o menor? con signos, Anterior a, posterior a.*
- **Unidades:** *Componer números, Descomponer y calcular números, Descomponer y componer números parte 1 y 2.*
- **Multiplicaciones:** *Entendiendo las multiplicaciones, Dibujando las multiplicaciones, Aplicando las multiplicaciones.*
- **Divisiones:** *Entendiendo las divisiones, Aplicando las divisiones.*
- **Medidas:** *Entendiendo las medidas, Significatividad de las medidas, Aplicando las medidas, Dibujando y diseñando con medidas.*

- **Dinero:** *Comprender el valor del dinero, Significatividad del dinero, Utilizando (dibujo) el dinero virtual.*
- **Geometría:** *Repasando cuerpos geométricos, Construyendo cuerpos geométricos, Realizando una figura.*
- **Las horas:** *El tiempo, ¿Cuánto tarda?, Dibujando la rutina de Ana, Mi rutina.*
- **Volumen:** *Entendiendo el volumen, Midiendo el volumen, Aplicando el volumen, Interiorizando el volumen.*
- **Problemas:** *Problemas, Dibujando problemas.*

7.6. Desarrollo del programa

A continuación se expone de manera esquemática la programación semanal del programa de lateralidad y metodología matemática específica aplicada durante las doce semanas.

En ella, se mencionan las áreas trabajadas, así como las habilidades trabajadas y mediante qué actividades han sido trabajadas. Se puede observar cómo las habilidades han sido aplicadas aumentando la dificultad gradualmente.

Semana1

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Motricidad Ocular	Seguir linterna, seguir línea, pelota de tenis, el 8 interior, El reloj, seguir forma.
	Motricidad Ocular Coordinación óculo-manual	Linterna y números, figuras perforadas.
	Motricidad Ocular Fijación	Movimientos en horizontal.
AUDICIÓN	Atención Auditiva	Escuchar agua-cascada, escuchar el silencio, detectar la palabra incógnita, escuchar el suelo.
	Figura-Fondo	Disminuir los estímulos auditivos, seguir el ritmo contra sonido
MOTRICIDAD	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha; homolateral y contralateral.	Reptado homolateral, arrastre homolateral, gateo homolateral, decúbito supino, patrón homolateral, decúbito supino contralateral, patrón homolateral, desplazamiento movimiento contralateral.
	Vestibular: balanceos	Balancín, columpio.
	Coordinación: general	Gimnasia sueca simétrica.
ESPACIO	Esquema corporal	Mi cuerpo o el de mi compañero, mi silueta, Simón dice, imito la postura, el espejo, imitación de gestos.
	Organización y estructuración temporal Nociones básicas	Círculo con ritmo, cómo pasa el tiempo, horario del día-ayer, hoy y mañana, días de la semana.
MATEMÁTICAS	Sumas	Suma con plastilina, sumando lo que me interesa.
	Restas	Significado de la resta, resta con su significatividad.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES	
VISIÓN	Movimiento ocular		
	+ Fijación.	Movimientos en vertical y en oblicuo.	
	+ Motricidad.	Movimientos en rotación hacia la derecha y hacia la izquierda, movimientos en zig-zag y en espiral; movimientos espirales y numéricos.	
AUDICIÓN	+ Coordinación óculo-manual.	Movimientos en ocho.	
	Figura-fondo.	Figura-fondo, 2 en 1, discriminación figura-fondo.	
MOTRICIDAD	Localización.	Fuentes de sonido visibles, adivinar dónde cae la moneda, adivinar dónde estamos.	
	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha; contralateral.	Arrastre contralateral, gateo contralateral, marcha soldado en sitio, mano al pie.	
	Vestibular: balanceo.	La barca, vaivén longitudinal.	
	Coordinación: general.	Gimnasia rítmica sueca asimétrica.	
	Postura.	Nos vamos de excursión.	
	ESPACIO	Esquema corporal.	Imito la postura ² , construyo con plastilina, imito la postura ³ , figura humana.
		Orientación y estructuración espacial.	Laberintos.
TIEMPO	Orientación y estructuración temporal.	Las estaciones, el reloj, construir historietas, ordenar imágenes, minuto y medio.	
MATEMÁTICAS	Seriación	Significación de las seriaciones, seriaciones significativas.	
	Números ordinales	Lectura y escritura de números, 1 y 2.	

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Motricidad ocular	
	+ fijación y coordinación ojo-mano	Movimientos de seguimiento.
	+Coordinación ojo-mano	Pelota de tenis para coordinación, ciclismo simulado.
AUDICIÓN	Acomodación (enfocar de lejos y cerca)	Hoja con letras grades y con letras pequeñas, trombón, saltos de lejos a cerca.
	Movimientos oculares sacádicos (observación).	Espiando tras el periódico.
	Localización.	Encuentra el escondite, ¿igual o diferente?, ¿cómo son?, discriminar el sonido.
MOTRICIDAD	Memoria auditiva	Memorizar una canción
	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha; contralateral	Arrastre contralateral ² , gateo contralateral mirando la mano, marcha de soldado.
	Vestibular: balanceo	Mástil, el arco, puente que sube y baja.
ESPACIO	Coordinación: general	Cabeza toque-barriga giro, izquierda delante y derecha detrás, oído-mano-pie-rodilla, mano derecha y majo izquierda.
	Postura	Agáchate, parálisis.
	Sensación y percepción	El tren ciego.
TIEMPO	Orientación y estructuración espacial.	Pedirle hacer un recorrido, correr y tirar-poner, avanzar-retroceder.
	+ Orientación del espacio externo.	
	Coordinación temporal.	Contamos hasta 4, tambor y silbido, el ritmo variable, estatuas, hacer música y hacerla en canon parte 1.
MATEMÁTICAS	Números ordinales.	Lectura y escritura de números, ¿mayor o menor?, ¿mayor o menor? con signos, anterior a o posterior a.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Acomodación	Cambios de lejos a cerca.
	Movimientos sacádicos + Enfocar mejor	Acomodación con sacádicos, leyendo principio y final, puntear la letra “o” la “d” y la “b”, leer imágenes a distinta distancia.
AUDICIÓN	Activar el cuerpo caloso.	Operación matemática con separador visual.
	Discriminación auditiva.	Discriminación fonológica de logotomas, identificar sonidos en distintas situaciones, identificar sílabas, discriminar la intensidad, secuenciando los instrumentos.
	Reconocer frecuencias.	Reproducir un ritmo con palmadas, reproducir ritmo variado.
MOTRICIDAD	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha.	Reptado de serpiente saltarina, gateo contralateral en línea, marcha de soldado hacia hombro, marcha de soldado ¡firmes!, marcha de soldado hacia atrás.
	Vestibular: giros	Giro ombligo o reptado circular, giro sobre su eje.
	Coordinación: viso-manual general.	Juegos de raqueta, jugar al golf/hockey.
ESPACIO	Orientación y estructuración espacial + Orientación del espacio externo	Aerobic, juego de araña, el guía, buscando mis objetos, ¿dónde se sitúan?, ¿Dónde se sitúan? sin ver.
	TIEMPO	Coordinación temporal
MATEMÁTICAS	Capacidad de secuenciar el ritmo	Aprendiendo a marcar el ritmo, actividad siguiendo el ritmo, juego de manos con ritmo.
	Unidades	Componer números, recomponer y calcular números, descomponer y componer números, parte 1 y parte 2.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Activación del cuerpo caloso	Ejercicio1 con separador visual, fusionar imagen con separador visual, completar con separador visual, copiar dibujo sencillo con separador visual.
	Convergencia	Convergencia con lápiz, convergencia con dos lápices, convergencia y visión lejana.
	+ Divergencia	Los 3 puntos
AUDICIÓN	+visión binocular	Cordón de “Brock”
	Reconocer frecuencias	Repetir el ritmo sin mirar, canciones similares, seguir dibujos de ritmo, palabras rítmicas, adivinar palabra rítmica, palabras esdrújulas rítmicas, frase rítmica.
MOTRICIDAD	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha	Andar en patrón cruzado, gateo contralateral completo con ritmo, andar en línea recta, y cumpliendo órdenes de ritmo, andar en línea recta y decir series.
	Vestibular: volteretas	Voltereta de rodillas, volteretas de pie, volteretas seguidas, volteretas con paradas, volteretas hacia atrás.
	Coordinación: lanzamiento	Pases en círculo, encestar, petanca, diana, bomba.
ESPACIO	Orientación y estructuración espacial	¿Qué hay?, colocando.
	+ Orientación del espacio externo	
TIEMPO	Orientación y estructuración espacia	Midas hombre, mitad..., realizar cuadrantes, colorear dibujo cuadriculado, copiar dibujo sencillo cuadriculado.
	+ Coordenadas básicas	
	Multiplicaciones	Entendiendo las multiplicaciones, dibujando multiplicaciones, aplicando las multiplicaciones.
MATEMÁTICAS	Divisiones	Entendiendo las divisiones.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Convergencia	Mirar de lejos, uniendo índices.
	Recepción	Ojo-mano-propio, ojo-mano del compañero.
	Coordinación ojo-mano	Minirecortables.
	Activación del cuerpo caloso	Completar las figuras.
AUDICIÓN	Reconocer frecuencias	¿Parejas iguales o diferentes?.
	Análisis y Síntesis	Jeroglífico, ¿qué palabra se forma?, recomponer frase, ordenar palabras, palabras encadenadas.
MOTRICIDAD	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha.	El gusano, gateo contralateral completo con tablas y series, andar por el pasillo, andar hacia atrás, andar hacia atrás en línea, andar hacia atrás en línea recta y con los ojos cerrados.
	Vestibular: voltereta	La ruleta, pino-puente.
	Coordinación: recepción	Recoger las pelotas con las dos manos, recoger con la izquierda o derecha, botar una pelota, recoger los máximos balones posibles, recoger la pelota del aire.
ESPACIO	Coordinación espacial básica	Copiando colocación, tablero de ajedrez, 3 en raya, juego de las casillas, juego de hundir la flota.
TIEMPO	Actividades auditivas	Reproducir ritmo sin mirar, canciones similares, enseñarles “solfeo”, seguir dibujos de ritmos, dibujar el ritmo.
MATEMÁTICAS	División	Aplicando las divisiones
	Medidas	Entendiendo las medidas, significatividad de las medidas, aplicando las medidas.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Percepción	Juego de manos, juego de espejo.
	+ Integración bilateral	Jugar a fútbol con dos balones, pasando las pelotitas.
AUDICIÓN	+ Orientación visual	Distinguir la palabra.
	Análisis y Síntesis	Discriminación de fonemas, ¿cuál sobra?, descomponer palabras y formar nuevas, deletreando.
MOTRICIDAD	Complementación	¿Qué palabra es?, ¿Qué palabra falta?
	Movimientos Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha	Arrastre mirando brazo, perseguir a un compañero gateando, alcanzar gateando, marcha rítmica, marcha rítmica con series progresivas y regresivas, marcha rítmica con tablas de multiplicar.
	Vestibular: rodado	Hacer la croqueta,
	Coordinación: motricidad fina	Jugar a palillos chinos, jenga (construcción, juego de madera (construcción), dibujar en la pizarra.
ESPACIO	Orientación y estructuración espacial + Coordenadas básicas	Juego de incluir el punto en el círculo, construir el propio tangram, tangram 1-2-3 y 4.
TIEMPO	Actividades auditivas	Dibujar el ritmo, corporal de mi compañero, orden de letras, orden de números, listado de palabras, cadena de números.
MATEMÁTICAS	Medidas	Dibujando y diseñando medidas.
	Dinero	Comprender el valor del dinero, significatividad del dinero, utilizando (dibujo) el dinero virtual.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Discriminación y atención	Buscar similitudes, buscar las diferencias, dibujo enmascarado, localizar detalles, buscar detalles.
	AUDICIÓN	
MOTRICIDAD	Complementación	Completar el modelo de un ritmo establecido.
	Sintaxis	Frase simple-dibujo, dibujo-pregunta-respuesta.
	Morfología	Plurales, comparativos y superlativos, prefijos y sufijos.
ESPACIO	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha	Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás, carrera gateo contralateral, el juego de las sillas.
	Vestibular: equilibrio estático	A la pata coja estático, a la pata coja alcoholemia, alternar punta-talón1 y 2, puntillas y talones.
	Coordinación: motricidad fina	Coloreando con pincel, rasgar papel, atar botones, subir y bajar cremallera, hacer bolitas de plastilina.
TIEMPO	Orientación y estructuración espacial + Coordenadas más complejas	Coordenadas a dibujar, localizando coordenadas, mapa del tesoro 1, interpretar el callejero, dibujar mapa para llegar a tu casa.
	Actividades auditivas	Adivinar qué palabra falta, adivinar qué número falta, adivinar la posición del número, adivinar el sonido del móvil, representar agudo o grave.
MATEMÁTICAS	Geometría	Repasando cuerpos geométricos, construyendo cuerpos geométricos, realizando una figura parte1 y 2.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Discriminación y atención + Agudeza de cerca	Discriminar palabras, buscar números, distinguir números.
	Percepción y direccionalidad	Laberintos de izquierda a derecha y de arriba abajo, colorear cada dirección.
AUDICIÓN	Comprensión auditiva	Pronombres, preguntas de comparación, responder con palabra concreta, identificar lo escuchado, contestar sí o no, caliente-frío.
MOTRICIDAD	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha	Arrastre brazo y con ritmo, seguir órdenes de gateo, "stop".
	Vestibular: equilibrio dinámico	Andar cruzando piernas, andar a la pata coja dinámico.
	Coordinación: motricidad fina	Hacer pulseritas con bolitas pequeñas, tocar la flauta, collage de arroz y gomets, recortables 1 y 2.
ESPACIO	Orientación y estructuración espacial + Coordenadas más complejas	Indicación para llegar a tu casa.
	Construcciones	Copiar figuras, pasar de bidimensional a tridimensional, dibujar lo tridimensional en bidimensional, dibujo lo observado.
TIEMPO	Actividades auditivas	Repetir agudo o grave, adivinar qué te he tocado, repetir el sonido del móvil, adivinar serie de cartas, caldereros ¿repetido o nuevo?
MATEMÁTICAS	Las horas	El tiempo, ¿cuánto tarda?, dibujando la rutina de Ana, mi rutina.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Discriminación y atención + Memoria visual	Memoria visual del cuento, emparejamiento, ¿qué falta?
	+ Discriminación viso-táctil	Visión-tacto, espalda-papel.
AUDICIÓN	Memoria auditiva	Seguir órdenes verbales, memoria secuencial, la cadena, usar series en orden lógico, asociación de palabras para recordar, repetir las frases.
MOTRICIDAD	Asociación auditiva	Clasificar objetos.
	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, marcha	Arrastre con seriaciones, gateo hacia atrás con tablas de multiplicar, marcha hacia atrás en línea recta, marcha hacia atrás siguiendo órdenes, marcha hacia atrás manteniendo la mirada en la pizarra, marcha hacia atrás con seriaciones regresivas.
	Vestibular: equilibrio dinámico	Camino a la para coja, sillas de colores,.
	Coordinación: viso-podal + Salto de longitud + Salto de altitud	Salto de arena Salto con los dos pies hacia arriba, salto aéreo, salto en distintas direccionalidades.
ESPACIO	+ Combinación	Juego de pies.
	Construcciones	Dibujar vistas, dibujando mapa de clase, mapa de clase-
TIEMPO	Direccionalidad	Seriar, seriar el aula.
	Actividades auditivas	Caldereros tarareando el ritmo y golpeando sartén, dibujar el ritmo Santa Águeda, marcar el ritmo de Santa Águeda, Santa Águeda al completo.
MATEMÁTICAS	Volumen	Entendiendo el volumen, midiendo el volumen, aplicando el volumen, interiorizando el volumen.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Discriminación y atención	El juego del detective, competitividad.
	+ Agudeza de cerca	Observa la imagen y cuenta.
AUDICIÓN	+ Coordinación ojo-mano	Unir puntos, copiando dibujos geométricos, copia de dibujos.
	Memoria auditiva	Recordar secuenciaciones de números significativos, memorizar y ordenar, memorizar historias, memorizar trabalenguas, rellenar espacios en blanco de cuentos o historias.
MOTRICIDAD	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, Carrera	Arrastre con tablas de multiplicar, gateo hacia atrás con ritmo, carrera en línea recta, carrera de obstáculos, "lokotxak".
	Vestibular: equilibrio dinámico	Lavaderos, cuchara.
	Coordinación: viso-podal	Pases con el pie, zig-zag,
	+ Viso-manual	Palmeaar globos, recibir y chutar con una pierna.
ESPACIO	+ Patear	Chutar con una pierna buscando precisión.
	Discriminación	Ordenar imagen temporal secuenciada,
	+ Direccionalidad	Levantar dedos direccional, cuenta pies y manos, identificando objetos orientados, sigue las líneas, trazar líneas en la pizarra, encuentra la serie.
TIEMPO	Actividades auditivas	Sigue las indicaciones secuenciadas, copia secuencia, adivinar cuándo realiza acciones.
	+ Nociones temporales	Ayer-antes-luego-mañana, asocia tiempos verbales a sus nociones temporales, conjugando tiempos verbales.
MATEMÁTICAS	Problemas	Problemas, dibujando problemas, proponiendo problemas, inventando problemas.

ÁREA	HABILIDADES	ACTIVIDADES
VISIÓN	Discriminación y atención + Coordinación ojo-mano	Laberintos, imagen mental creativa.
	+ Espacio	Completa la figura, copia el modelo invertido.
AUDICIÓN	Activación del cuerpo calloso	Con gafa obturando ojo-jugar a la oca.
	Asociación auditiva	Verbalizar antónimos, explicar que haría si..., identifica la idea de una analogía, predecir el final de frases sin completar, describir lo oído.
MOTRICIDAD	Re-audición	Nombrar objetos y señalarlos rápidamente, esperar y pronunciar.
	Movimientos neurotróficos: arrastre, gateo, triscado, marcha	Arrastre hacia atrás y con ritmo, gateo hacia atrás con seriaciones regresivas, movimientos rítmicos, peldaño de escaleras.
	Vestibular: equilibrio dinámico	Hula hop con cada pie, muévete Baby.
	Coordinación: visopodal + patear	Patear con ambas piernas, patada ninja, rondós con el balón, rondó quitar el balón, hacer pases en movimiento, correr hacia delante y pase lateral o viceversa.
ESPACIO	Direccionalidad	Copiar direccionalidad
	Rotación	Adivina qué viene, dibuja qué viene, seleccionar la simetría correcta, puzle: parte 1.
TIEMPO	Noción temporal	Identificar y valorar nociones temporales, completar nociones temporales, completar con tiempos verbales, cambiar nociones temporales: ayer-antes-luego-mañana. Expresar temporalidad de diferentes contextos.
MATEMÁTICAS	Repaso: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, números ordinales, seriaciones, unidades, medidas, volúmenes, dinero, geometría, horas, problemas.	Utilizar plastilina. Organizar grupos y distribuir el contenido de repaso. Cada grupo lo presenta a los demás.

7.7. Evaluación del programa

Tal y como indican Hernández y Martínez (1996) en un programa educativo es imprescindible la fase de evaluación del proceso, donde la evaluación será de carácter formativo que permitirá el feedback de las actividades durante la aplicación del programa.

- **Evaluación de la implementación:** para observar si el programa diseñado está acorde con la realidad, en caso de existir discrepancias, se deberá de adaptar el programa. En nuestro caso, el programa planteado ha tenido que ser adaptado a la realidad encontrada, donde el tiempo, el espacio, la falta de recursos y el gran número de alumnos, nos ha obligado a adaptar algunas de las actividades.
 - **Cobertura del programa:** éste sí ha sido aplicado a los sujetos previstos.
 - **Realización de actividades:** tal y como se ha indicado, algunas de las actividades han tenido que ser adaptadas, modificadas e incluso rechazadas.
 - **Estructuración de la temporalización:** la gran mayoría de las actividades realizadas se han ajustado al tiempo previsto para éstas.
 - **Funciones de los agentes:** tal y como se diseñó, los alumnos han ejercido la función principal, con una actitud activa y muy participativa y la profesora experta guió a los alumnos en cada actividad.
 - **Recursos disponibles:** se ha utilizado el material previsto y, en algunos casos, el material ha sido reemplazado por otro similar elaborado por la profesora.
 - **Evaluación cuantitativa del programa:** se han valorado los resultados de los efectos del programa.

- **Análisis cualitativo:** las actividades se aplicaron siguiendo las orientaciones para cada tipo de actividad. Algunas de las actividades, de manera muy puntual, no han podido ser llevadas a cabo, debido a algún factor externo inesperado (lluvia o falta de asistencia de algún niño por enfermedad o situaciones puntuales).
 - **Valoración de la aplicación global del programa:** los niños quedaron muy contentos tras realizar el programa completo, así lo demostraron diariamente con sus acciones y tras responder a la pregunta el último día del programa. Cabe destacar que el diseño del programa resultó adecuado y se ve la conveniencia de preparar con anterioridad el lugar adecuado, los materiales e instrumentos, en función del número de alumnos que lo realizan. A pesar de las dificultades que siempre surgen, se aplicaron la mayoría de las actividades.
- **Evaluación del desarrollo**
 - **Alumnos:** es destacable el buen comportamiento e implicación general de los alumnos con respecto a las actividades planteadas. El agente valora que la motivación y participación además de su asistencia (la cual ha sido recogida diariamente en una ficha de asistencia) ha sido muy grata creando un clima ideal (con alguna excepción de gresca o falta de ganas, algún día concreto) donde el tiempo ha sido aprovechado al 100% (debido a que cada día se les recordaba el límite del tiempo y se les pedía por favor su colaboración para no extenderse en el tiempo).
 - **Agente:** el agente, autora de la tesis, se ha implicado muchísimo en el diseño del programa, pero aún más, dejándose cuerpo y alma, en la aplicación y preparación diaria del programa. Considera que ha sido un trabajo duro, desgastante pero muy gratificante, actuando siempre con una actitud positiva y motivadora respecto al programa y sus destinatarios.
 - **Análisis técnico del programa:** no se ha analizado con criterios de valoración ni con indicadores, la metodología e idoneidad del programa con

un instrumento de valoración. A pesar de ello, y en base a los objetivos del programa, se puede afirmar su cumplimiento, debido a que se ha cumplido la asequibilidad del programa, cuyas actividades han requerido de esfuerzo, pero nada desorbitado; y en general las actividades expuestas, los recursos materiales y temporales han permitido su correcta aplicación.

Así pues, en cuanto a la evaluación de la eficacia del programa, evaluando los resultados y efectos, hacemos alusión a los resultados de la tesis, además de la observación diaria de los alumnos participantes, los cuales han mejorado en aspectos no evaluados como la autoestima o motricidad, por lo que podríamos aceptar la eficacia del programa sin duda alguna.

7.8. Análisis de los resultados de la aplicación del programa

7.8.1. Análisis descriptivo

Atendiendo a las medias obtenidas por los grupos en las diferentes variables (ver Tabla 13), se observa que en viso-percepción, si bien los sujetos del grupo experimental ya obtenían valoración más alta en el pretest, tras la aplicación del programa de intervención este grupo aumenta su puntuación mientras que el valor promedio del grupo de control disminuye.

Tabla 11

Estadísticos descriptivos de las variables de interés en el grupo experimental y control

		GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Edad		9,27	1,08	8,00	11,00	9,37	1,10	8,00	11,00
Viso-Percepción	PRE	5,63	1,73	2,00	10,00	4,83	1,64	2,00	8,00
	POST	5,90	1,86	3,00	10,00	4,60	1,52	2,00	8,00
Movimientos oculares	PRE	85,53	22,83	50,80	138,20	84,91	22,27	50,30	139,00
	POST	82,24	17,39	49,90	116,00	80,34	16,87	52,60	117,00
Movimientos oculares	PRE	3,10	4,16	0,00	15,00	2,83	3,79	0,00	17,00
Errores	POST	1,07	1,91	0,00	9,00	1,77	1,91	0,00	5,00
Viso-Espacial	PRE	16,60	4,67	8,00	25,00	16,27	4,45	9,00	28,00
	POST	18,57	4,60	9,00	26,00	17,60	4,07	8,00	26,00
Auditivo-Temporal	PRE	77,26	21,59	33,00	100,00	75,89	20,16	37,50	100,00
	POST	83,40	20,30	23,00	100,00	80,13	20,32	35,00	100,00
Rendimiento Matemáticas	PRE	3,76	1,38	1,00	5,50	3,89	1,43	1,00	5,40
	POST	5,33	1,55	1,70	8,20	4,20	1,47	0,80	6,20

Al considerar la valoración de los movimiento oculares (tiempo y errores), **los sujetos del grupo experimental, tardaban más tiempo y cometían más errores en la prueba que los sujetos del grupo de control antes de aplicar el programa de intervención,** pero tras la aplicación, aunque siguen tardando un poco más de tiempo que los sujetos del grupo control, **los sujetos del grupo experimental reducen el número de errores más de lo que lo reduce el grupo control.**

En relación a las variables viso-espacial y auditivo-temporal, de nuevo se detecta un mayor aumento en las puntuaciones del grupo experimental en el posttest frente a las del grupo de control.

Por último, en relación al rendimiento académico en matemáticas, también son los sujetos del grupo experimental los que más aumentan el rendimiento, que además era menor antes de la misma que el rendimiento del grupo experimental (ver Figura 19).

RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS

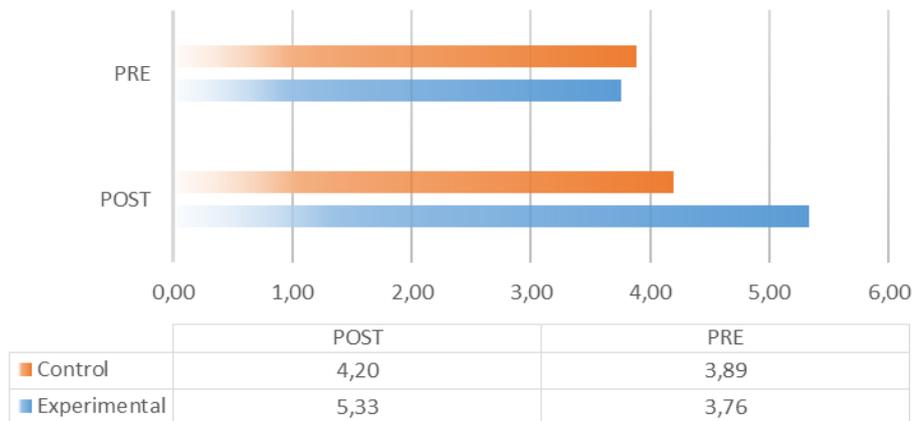


Figura 19. Gráfico de medias en matemáticas grupo control vs grupo experimental (Pre-Post)

Todo ello, sugiere que el programa de intervención ha conseguido mejorar los aspectos neuropsicológicos considerados en el estudio, y como resultado el rendimiento en matemáticas.

En relación al desarrollo de la lateralidad, en ambos grupos se observa un aumento del porcentaje de sujetos que mejora el desarrollo de la lateralidad (ver Figura 20) pero el porcentaje de sujetos que mejoran del grupo experimental tras el programa es algo mayor que en el grupo de control.

LATERALIDAD PRE-POST. CONTROL VS EXPERIMENTAL

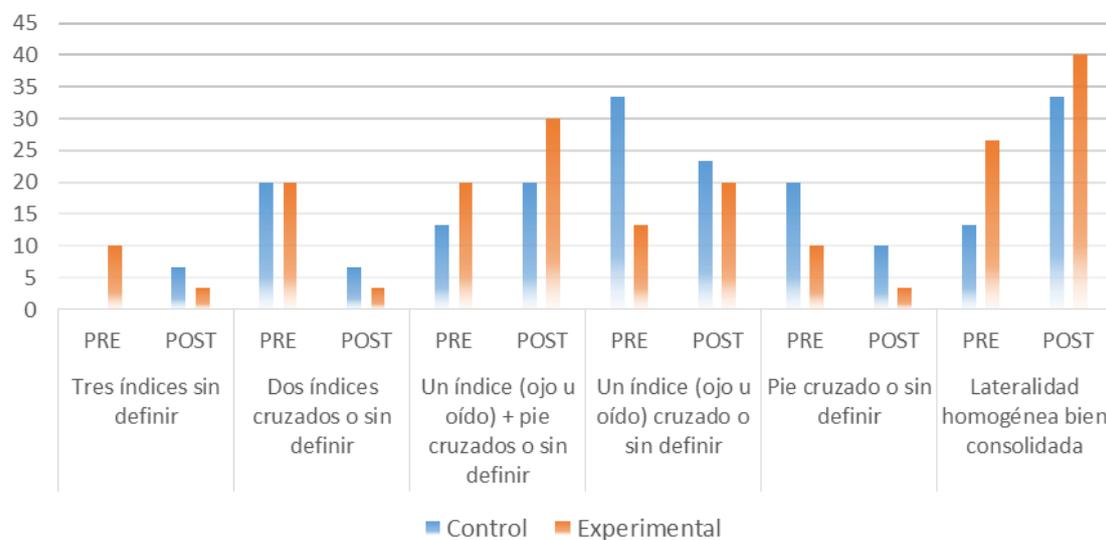


Figura 20. Gráfico del porcentaje de nivel de desarrollo de la lateralidad grupo control vs grupo experimental (Pre-Post)

7.8.2. Análisis inferencial

Para analizar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental, antes y después de la aplicación del programa en las diferentes variables consideradas en el estudio, se realizó un análisis de varianza con el factor grupo (control vs experimental) de efectos entre y el factor programa (pre vs post) de medidas repetidas. Es decir, un diseño mixto con una variable entre (inter) y otra con medidas repetidas (intra).

Se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones del pretest y el posttest, es decir debidas al programa aplicado, en todas las variables analizadas, salvo viso-percepción (ver Tabla 12).

Tabla 12

Resultados del ANOVA mixto de las variables de interés

	Viso-Percepción		Movimientos oculares (tiempo)		Movimientos oculares (errores)		Viso-Espacial		Auditivo-Temporal		Rendimiento matemático	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
Programa	,019	,891	5,090	,028	10,186	,002	13,542	,001	8,906	,004	50,930	,000
Grupo	6,240	,015	,067	,797	,113	,738	,377	,542	,213	,646	2,020	,161
Programa *grupo	4,245	,044	,136	,714	,990	,324	,499	,483	,298	,588	23,080	,000

Para el efecto de grupo (ver Tabla 12), se obtienen diferencias estadísticamente significativas solo en viso-percepción.

En relación al efecto de interacción, se detectan diferencias significativas en viso-percepción y en rendimiento en matemáticas en el grupo experimental respecto al grupo control. En cuanto a las puntuaciones en viso-percepción (ver Figura 21), ya existían diferencias entre los dos grupos antes de la aplicación del programa de intervención, pero esta diferencia aumenta tras el mismo, la diferencia es mayor a favor del grupo experimental.

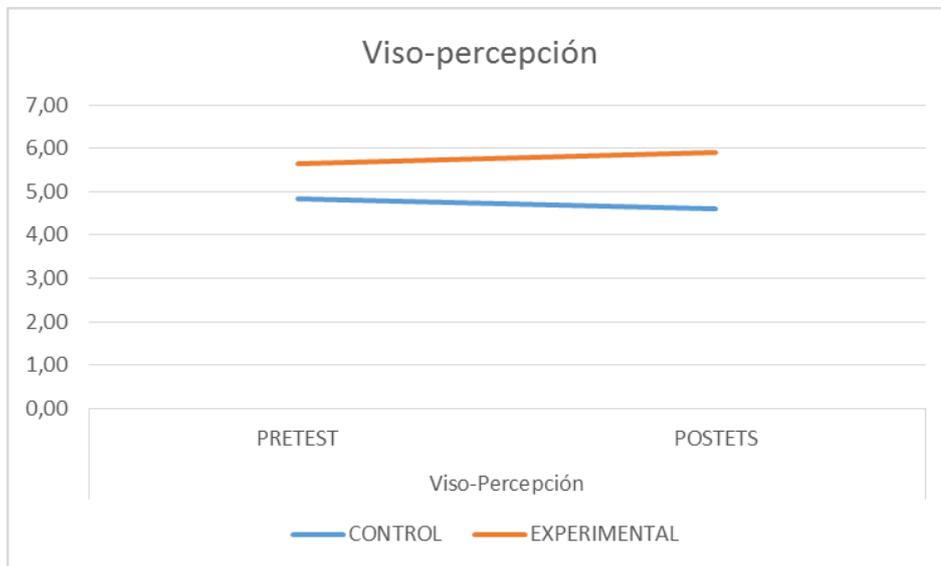


Figura 21. Gráfico efecto de interacción en viso-percepción Grupo*Tratamiento

En relación al rendimiento en matemáticas, el efecto de interacción informa que **el programa de intervención ha conseguido mejorar el rendimiento matemático** (ver Figura 26); antes de la aplicación del programa de intervención, **los sujetos del grupo experimental presentaba un rendimiento académico en matemáticas un poco**

inferior al alumnado del grupo control y tras el programa de intervención, los sujetos del grupos experimental obtienen un rendimiento académico en matemáticas significativamente superior al del grupo de control. Ello permite afirmar que el programa aplicado ha mejorado el rendimiento de los sujetos en matemáticas.

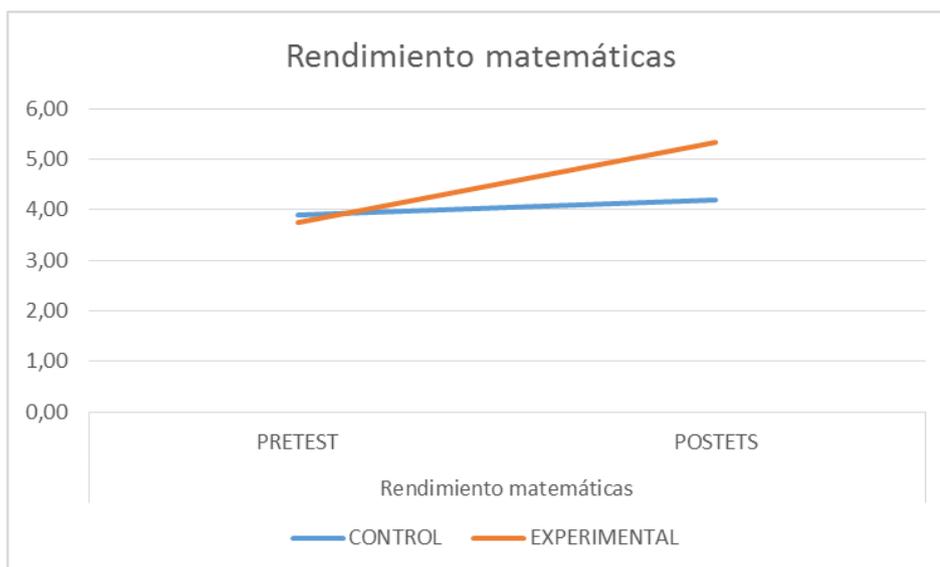


Figura 22. Gráfico efecto de interacción en matemáticas Grupo*Tratamiento

Para comprobar si mejora la lateralidad de los sujetos tras la aplicación del programa, se ha realizado un análisis Chi-cuadrado al tratarse de dos variables categóricas: lateralidad antes y lateralidad después del tratamiento. Para esta prueba se ha solicitado la probabilidad exacta dado que la utilización de cálculos exactos permite soslayar los supuestos de aplicación de la aproximación asintótica a los datos. Se han obtenido **una asociación estadísticamente significativas entre la lateralidad antes y después de la aplicación del programa** (ver Tabla 13), Chi-cuadrado $(_{25})=61.471$; $P<0.001$).

Tabla 13

<i>Resultados de Chi-cuadrado para lateralidad pre y post</i>			
	Valor	gl	Significación
Chi-cuadrado de Pearson	61,471	25	P<0,001
N	60		

Para comprobar la intensidad de la asociación se ha obtenido el Coeficiente de Contingencia (ver Tabla 16), existe una asociación alta (0.711) entre la lateralidad antes y después del tratamiento.

Tabla 16

Coeficiente de Contingencia de lateralidad pre y post

		Valor	Significación
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	0,711	P<0,001
N		60	

Es decir que existe una asociación entre la lateralidad que tenían los sujeto antes y después de la aplicación del programa de intervención, por lo que se puede afirmar que el programa logra una mejora de la lateralidad de los sujetos.

En síntesis, **los sujetos del grupo experimental reducen el número de errores de los movimientos oculares**, más de lo que lo reduce el grupo control; **en las variables visoespacial y auditivo-temporal, de nuevo se detecta un mayor aumento en las puntuaciones del grupo experimental** en el posttest frente a las del grupo de control y en relación **al rendimiento académico en matemáticas, también son los sujetos del grupo experimental los que más aumentan el rendimiento matemático**. Ello permite afirmar que **el programa aplicado ha mejorado el rendimiento de los sujetos en matemáticas**. Además, se ha obtenido una **asociación estadísticamente significativa entre la lateralidad antes y después de la aplicación del programa**.

CAPÍTULO 8: Discusión y conclusiones

En el desarrollo del trabajo se ha procurado dar respuesta a las cuestiones que se consideran claves para la mejora del aprendizaje matemático. Por una parte, la importancia de distintas variables (lateralidad, movimientos oculares, habilidades viso-perceptivas y viso-espaciales y auditivo-temporales) en el rendimiento matemático, y por otro, proponer a alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º con bajo rendimiento en matemáticas un programa de intervención adecuado a sus necesidades desde la base neuropsicológica. El objetivo es la mejora de las variables implicadas en el proceso, por la repercusión e importancia que tienen en el aprendizaje matemático.

Por todo ello, una vez realizado el análisis estadístico de los datos, a partir del diseño experimental, se discuten los resultados más destacados, basándonos en las distintas aportaciones que ha realizado la literatura científica sobre este tema. Con el fin de estructurar la discusión,

8.1. Sobre las hipótesis del estudio 1.

El primer objetivo de la tesis, se ha centrado en analizar la relación existente entre la lateralidad y el rendimiento matemático, así como entre la lateralidad, las capacidades viso-perceptivas, los movimientos oculares sacádicos, las capacidades viso-espaciales, las capacidades auditivo-temporales y el rendimiento matemático.

8.1.1. Primera hipótesis

La hipótesis planteada es: “Se obtienen diferentes puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad”.

Tras los resultados obtenidos, se confirma esta primera hipótesis planteada respecto a que sí se obtienen diferentes puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad, debido a que en relación a los datos de la presente investigación se observa que se obtendrán diferencias estadísticamente significativas; $p = .002$, entre los

grupos en las puntuaciones del rendimiento matemático en función del tipo de lateralidad (ver Tablas 10 y 11), datos resumidos en la figura 11.

Los alumnos con lateralidad homogénea, tanto diestros como zurdos, son los que mejor rendimiento matemático alcanzan y los alumnos con tres índices sin definir, seguidos de aquellos con cruce lateral, son los que peor rendimiento matemático alcanzan y existe una diferencia significativa entre ambas: $p = .002$, entre el tipo de lateralidad y el rendimiento matemático. Se asume como se ha dicho en los estudios llevados a cabo por Ferré, et al. (2004, 2008), Martín Lobo (2006), Risueño y Mota (2008), Ferré y Ferré (2009), Fernández (2009), López (2010) Mayolas, et al. (2010), Santamaría, et al. (2014), Bernabéu (2016) o Martín Lobo y Rodríguez (2016), que una lateralidad no homogénea provocaría mayores dificultades de aprendizaje, entre los cuales, Ferré, et al. (2004, 2008), López (2010), o Bernabéu (2016) concluían que los alumnos con lateralidad cruzada obtendrían menor rendimiento académico y mayores dificultades de aprendizaje en matemáticas, aspecto que coincide con los datos obtenidos en la presente investigación.

En consonancia con lo expuesto, tras examinar los resultados de la prueba post hoc para analizar las diferencias en el rendimiento matemático entre los tipos de lateralidad, se concluye con la aceptación de que existen diferencias estadísticamente significativas; $p = .004$, entre los alumnos con lateralidad homogénea en comparación con los alumnos con tres índices sin definir y; $p = .033$, entre los alumnos con lateralidad homogénea en comparación con cruce lateral (ver Tabla 11).

Al igual que lo esperado por Ferré y Ferré (2009), quienes propusieron que el pie tiene un índice de influencia lateral menor, puesto que se lateraliza más tarde que el resto del cuerpo, los resultados de la presente investigación muestran menor rendimiento matemático en los alumnos con cruce podal ($M = 3.29$, $SD = 1.24$) en comparación con los alumnos con lateralidad homogénea ($M = 3.46$, $SD = 1.11$), a pesar de que las diferencias encontradas no han sido estadísticamente significativas ($p = .986$). El índice corporal del pie sin lateralizar puede indicar que no se ha finalizado el proceso de lateralización completo y falta un periodo de tiempo para el total establecimiento de la lateralidad. Estos resultados no coinciden con los hallados por Mayolas, et al. (2010,)

quienes encontraron que estos alumnos son los que mostraban mayores dificultades en algunas tareas de aprendizaje.

8.1.2. Segunda hipótesis

La segunda hipótesis planteada en el trabajo es: “Existe relación positiva entre las variables lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y rendimiento matemático”.

En lo referente a la **segunda hipótesis**, los resultados de esta investigación confirman la existencia de una relación entre cada una de las variables: lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y rendimiento matemático.

Los resultados encontrados en esta investigación muestran la relación entre *lateralidad* y *rendimiento matemático*, así como una relación entre la *lateralidad* y la *capacidad viso-perceptiva*, con **diferencia significativa** y positiva, aunque son débiles; 0.31 y 0.27, respectivamente, $p < .001$, (ver Tabla 10). Estos resultados coinciden con lo encontrado por otros autores como Méndez (2006), y Santamaría, et al. (2014), quienes destacaban el peor rendimiento matemático de los alumnos con lateralidad no homogénea, debido a que ésta puede tener relación con dificultades en la percepción visual; aspecto que coincide con los datos que hemos hallado en cuanto a la relación entre *rendimiento matemático* y *capacidad viso-perceptiva*; 0.38, $p < .001$ (ver Tabla 9).

A su vez, se observan las correlaciones positivas entre la *lateralidad* y las *capacidades viso-espaciales*: $p < .001$ y *auditivo-temporales*, $p < .001$. Estos datos coinciden con lo encontrado por Ferré, et al. (2004), Martín Lobo (2006), Fernández (2009) y Ferré y Ferré (2009) que también consideran la lateralidad como factor que guarda estrecha relación con las capacidades y habilidades espaciales y temporales.

No es de extrañar, que demostradas las relaciones anteriores, el *rendimiento matemático* correlacione con las *capacidades viso-espaciales*; 0.51, $p < .001$, o con las *capacidades auditivo-temporales*; 0.39, $p < .001$; datos que concuerdan con los estudios de Rauscher, et al. (1997), Alonso (2009) o Ferré y Ferré (2013), quienes consideraron este

razonamiento espacio-temporal la base del aprendizaje matemático, debido a que tal y como observó Butterworth (2006), las matemáticas y el cálculo requieren de la adquisición previa de dichos conceptos ya que estas coordinadas correctamente adquiridas proporcionan a los alumnos la oportunidad de no tener problemas con el orden, disposición o colocación de los códigos alfanuméricos y de nociones matemáticas en general. En concreto, son varios los estudios que concuerdan con la relación entre la capacidad viso-espacial y rendimiento matemático, como los resultados hallados en investigaciones previas revisadas por Riviére (1990) o Alonso y Fuentes (2001) o con la afirmación de Ferré y Ferré (2013), Bishop (1980, 1989), Hidalgo, et al. (1999), Fernández (2009), Ferré, et al. (2004), quienes consideraron que tener problemas en la interpretación espacial produciría trastornos en la comprensión matemática. Por el contrario, Alsina y Sáiz (2003) no encontraron dicha relación en un estudio llevado a cabo: en cambio, D'Ambrosio (2013), consideró que si que existe relación viso-espacial, puesto que junto a la noción espacial está asociada la temporal y ambas son habilidades importante en las prácticas matemáticas.

En cuanto a la *capacidad viso-espacial*, los resultados encontrados en la presente investigación muestran la correlación que ésta guarda con habilidades visuales como la *capacidad viso-perceptiva*, $p < .001$, junto a una relación correlación significativa con los errores y tiempo de los *movimientos sacádicos*: -0.24 y -0.40 , $p < .001$. Resulta negativa, indicando que a menor tiempo y menor número de errores, mejor será la capacidad viso-espacial. Además, se ha encontrado a su vez correlación entre ambos aspectos visuales: *capacidad viso-perceptiva* y errores y tiempo de los *movimientos sacádicos* -0.26 y -0.18 , $p < .001$. Coincidiendo con los datos encontrados en nuestro estudio se encuentran los hallazgos de Ferré y Ferré (2013) quienes encontraron relación entre la capacidad espacial y la atención visual, los cuales corroboran la relación entre la capacidad viso-espacial y las capacidades visuales.

En el presente estudio, se pueden además observar la relación de las capacidades visuales y auditivas como entre los *movimientos sacádicos*, número de errores (-0.27) y tiempo (-0.37), *capacidad viso-perceptiva* (0.38) y *capacidad viso-espacial* (0.43) con la *capacidad auditivo-temporal*, relaciones que a pesar de ser significativas son de fuerza media-débil o débil. En consonancia con estos datos, Martín Lobo (2006),

también encontró relación entre la capacidad visual y perceptiva y la capacidad espacio-temporal.

Seguidamente, se muestran las relaciones encontradas entre la *lateralidad* y las capacidades visuales, concretamente con la *capacidad viso-perceptiva* (0.27) y *movimientos sacádicos* en relación al tiempo (-0.13) y errores (-0.22).

Por último, debido a la relación mostrada en cuanto al rendimiento matemático y la capacidad viso-espacial, y a la relación entre dicha capacidad viso-espacial y la capacidad visual, es predecible el resultado encontrado en el estudio, en el cual se observa una correlación también entre el *rendimiento matemático* y los *movimientos sacádicos* en cuanto a los errores (-0.37) y tiempo (-0.29). Datos también esperados según las investigaciones de Gebuis y Reynvoet (2012), quienes relacionaron las capacidades visuales con las matemáticas. Además, en relación a las capacidades visuales y rendimiento matemático, los resultados del estudio coinciden con lo encontrado por Geary (2010) o Schneider y Newman (2015), quienes consideran de entre las capacidades visuales la capacidad viso-espacial la que más relación guarda con las matemáticas.

A modo de **resumen**, existe una correlación significativa entre todas las variables (ver Tablas 9 y 10), **se considera que todos los factores expuestos (lateralidad, movimientos sacádicos, capacidad viso-perceptiva, viso-espacial y auditivo-temporal), muestran tener una relación consistente con el rendimiento matemático**, además de tener interacción entre ellas, por lo que éstas podrían incorporarse al tratamiento de las dificultades en matemáticas en el ámbito escolar.

8.2. Sobre la hipótesis del estudio 2

8.2.1. Tercera hipótesis

La última hipótesis planteada en el estudio indica: “El programa de mejora de la lateralidad visual, auditiva y motriz, de capacidades espacio-temporales y de actividades matemáticas con metodología específica, conlleva al logro de mejoras del rendimiento matemático” además de en el resto de las variables medidas (lateralidad, capacidades

viso-perceptivas, movimientos sacádicos, capacidades viso-espaciales y capacidades auditivo-temporales).

Los resultados obtenidos corroboran el cumplimiento de la tercera hipótesis, respecto a la obtención de mejoras en el rendimiento matemático además de mostrar a su vez mejoras en el resto de variables evaluadas, puesto que el programa de mejora de lateralidad visual, auditiva y motriz, espacio-temporal y metodología matemática específica conlleva el logro de mejoras en la variable del rendimiento matemático, dentro del grupo experimental y en comparación con el grupo control después de aplicar el programa de intervención.

En relación a las variables neuropsicológicas que afectan al aprendizaje matemático, los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas al comparar las puntuaciones del pretest y el posttest en todas las variables analizadas para el grupo experimental, excepto en la variable viso-perceptiva (aunque se obtienen diferencias significativas comparando estos resultados con los obtenidos en el grupo control).

Las diferencias estadísticamente significativas en las mejoras obtenidas entre ambos grupos, refleja las mejoras producidas por el programa, donde se considera que las actividades aplicadas producen mejoras en dicha capacidad y en el rendimiento matemático (Valle, Pan, Núñez, Rosario, Rodríguez & Regueiro, 2015); paralelamente se refleja un empeoramiento en estas habilidades cuando no se ejercitan de forma intencional para su mejora.

En cuanto a las habilidades visuales, relacionadas con las mejoras significativas logradas tras la aplicación del programa, cabe destacar que son resultados que confirman las aportaciones sobre los procesos visuales (Forto, 2010; Krumholtz, 2004) y las propuestas de Lacámara (2016), García-Castellón (2016), quienes afirman que la visión puede entrenarse y educarse, tal y como se observa en los resultados de la presente investigación.

Las mejoras de diferencias significativas obtenidas en la capacidad auditivo-temporal tras la aplicación del programa son resultados que confirman las aportaciones sobre los procesos auditivos que se han trabajado (Jensen, 2004) y la relación con el campo

cognitivo del área matemática (Chávez, Garnica y Ojeda, 2010; García-Castellón, 2016), tal y como se observa en los resultados de la presente investigación.

Los resultados obtenidos para el rendimiento matemático, confirman la hipótesis planteada, en la cual se esperaba que se **produjeran mejoras estadísticamente significativas para el grupo experimental y no para el grupo control y que la diferencia entre ambas fuera significativa**.

Así pues, los resultados denotan los efectos positivos del programa, de metodología específica, principalmente manipulativa, para lograr mejorar el rendimiento matemático de los alumnos. Además, destacamos la validez del programa en cuanto a las mejoras producidas en el rendimiento matemático, debido a que, tal y como corroboran varios estudios, éste tiende a disminuir a medida que asciende el curso (Valle, et al., 2015), donde las demandas escolares van progresivamente en aumento.

Las mejoras proporcionadas por el programa coinciden con los resultados hallados por Martín Lobo (2006) y Martín Lobo y Rodríguez (2016), quienes afirman que los programas que comienzan trabajando el procesamiento de la información e implican las áreas cerebrales mediante actividades visuales, auditivas, táctiles, motrices, laterales, espacio-temporales y de lenguaje y memoria no aplicadas aquí, producen mejoras en los alumnos.

Los alumnos han respondido de forma muy positiva a la realización del programa y se han observado, además, mejoras en los *aspectos personales* de la mayoría de los participantes, donde se ha podido constatar mejoras de rendimiento escolar, no solo en las matemáticas, sino en el resto de las asignaturas, junto a una mayor autoconfianza y autoestima que reafirman los efectos positivos de la aplicación del programa, junto a la satisfacción de los profesionales y de los profesores por observar la mejora de los alumnos.

Tras los resultados obtenidos y la discusión realizada, cabe destacar la importancia de la lateralidad, y con ello, de todos los procesos cerebrales relacionados, como la capacidad visual, viso-espacial y auditivo-temporal, junto a la aplicación del programa de

lateralidad con metodología matemática específica, concluyendo que la perspectiva neuropsicológica puede ayudar en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

En base a los resultados hallados, se puede afirmar que este estudio proporciona evidencias en cuanto a la aplicación y a los beneficios de la aplicación de la neurociencia y la neuropsicología a la práctica diaria educativa de educación primaria, acorde con estudios y propuestas de otros autores que están innovando y procurando la mejora de la calidad educativa en esta misma dirección (Jensen, 2004; Blakemore y Fith, 2007; Santiuste, et al., 2006; García-Castellón, 2016; Díaz-Jara, 2016; Bernabéu, 2016; Pradas, 2016).

Los resultados actuales muestran que la neuropsicología y los aspectos relacionados con ésta pueden de ser aplicados en las aulas y en el ámbito escolar, debido a que sus beneficios aportan mejoras en el rendimiento académico de los alumnos.

8.3. Conclusiones

Conclusiones de la investigación

1. Los alumnos con lateralidad homogénea obtienen mejor resultado matemático en comparación con los alumnos que no tienen una lateralidad homogénea.
2. Existe relación positiva entre las habilidades neuropsicológicas de lateralidad, capacidades viso-perceptivas, movimientos oculares sacádicos, capacidades viso-espaciales, capacidades auditivo-temporales y el rendimiento matemático.
3. El programa de intervención de lateralidad visual, auditiva y motriz, diseñado y aplicado, mejora el rendimiento matemático de los alumnos de Educación Primaria.

Hay que destacar también diferentes limitaciones de este trabajo. Con respecto al estudio 1, en cuanto al primero y segundo objetivo, las pruebas utilizadas para medir los movimientos oculares se podrían haber completado con pruebas de otras habilidades visuales que pueden influir en el aprendizaje matemático, como son la acomodación

visual y la convergencia visual que deben ser aplicadas por parte del profesional experto en este campo. Del mismo modo se podrían tener en cuenta otras variables tanto del alumno, como del contexto, como pueden ser las características de la familia, como el nivel de formación de los padres, o del centro educativo. Además, en cuanto al estudio 2, el programa de intervención se podría aplicar a un número mayor de sujetos para que los resultados fueran transferibles a mayor nivel.

En cuanto a líneas de investigación futura, sería interesante realizar trabajos con líneas de estudio que podrían generar nuevas investigaciones en la misma línea de trabajo, tal y como se proponen a continuación.

Realizar estudios similares con muestras de alumnos de otras edades en la etapa de Educación Infantil con alumnos de cuatro y cinco años para la prevención de las dificultades del aprendizaje matemático; en la etapa de Primaria para alumnos de seis y siete años que se consideran edades claves para el inicio del aprendizaje de técnicas instrumentales como es el cálculo matemático, para los alumnos con dificultades de aprendizaje de la etapa de secundaria y bachillerato (adaptando las actividades a las edades de los alumnos) con el objeto de identificar las causas neuropsicológicas que están en la base del fracaso escolar.

Plantear la aplicación del programa de intervención a un número de alumnos inferior a 30, con el objeto de dar mayor atención a cada uno de los alumnos, medir los resultados obtenidos y estudiar las diferencias de resultados en función del número de alumnos a los que se aplica.

Diseñar y desarrollar un Plan de formación en neuropsicología aplicada a la educación y en programas de mejora del rendimiento escolar, para psicólogos y profesores de los centros educativos, implicando a los Departamentos de Orientación, a los directivos y a los profesores.

Elaborar un programa de Información y Asesoramiento familiar, con el objetivo de incluir a los padres en los planes de acción para que puedan colaborar en los procesos de prevención, desarrollo y mejora del aprendizaje de sus hijos en esta línea de neuropsicología educativa.

Nos parece interesante acabar con la reflexión de que el aprendizaje matemático puede incorporar innovaciones metodológicas, basadas en los conocimientos avanzados del funcionamiento cerebral relacionado con el aprendizaje. En este sentido, la neurociencia y la neuropsicología educativa pueden aportar ciencia, formación y recursos para la atención a cada uno de los alumnos y para la necesaria mejora educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allman, J. M., Hakeem, A., Erwin, J. M., Nimchinsky, E., & Hof, P. (2001). The Anterior Cingulate Cortex. The Evolution of an Interface between Emotion and Cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 935(1), 107-117.
- Alonso, D. (2009). Cerebro, números y educación. *Aula*, 15, 79-90.
- Alonso, D., & Fuentes, L. J. (2001). Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. *Revista de Neurología*, 33(6), 568-576.
- Alsina, A., & Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle fonológico versus la agenda viso-espacial en el cálculo en niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15(2), 241-246.
- American Speech-Language Hearing Association, ASHA (1996). Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, 5, 41-54.
- Arch, E., Lino, A. L., & Alfaro, A. (2013). La importancia de la estimulación de las áreas implicadas en el procesamiento matemático y sus efectos en el neurodesarrollo. *Cirugía y cirujanos*, 81(1), 69-73.
- Auzias, M. (1990). *Niños diestros, niños zurdos*. Barcelona: Visor.
- Belin, P., Zilbovicius, M., Crozier, S., Thivard, L., & Fontaine, A. (1998). Lateralization on Speech and Auditory Temporal Processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(4), 536-540. DOI: 10.1162/089892998562834
- Benavides, M., Peñaloza-López, Y. R., Sancha-Jiménez, S., García, F., & Gudiño, P. K. (2007). Lateralidad auditiva y corporal, logaudiometría y ganancia del audífono monoaural. Aplicación en hipoacusia bilateral simétrica. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(10), 458-463.
- Benton, A. L., Hamsher, K., Varney, N. R., & Spreen, O. (1983). *Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual*. New York: Oxford University Press.
- Benton, A. L., Sivan, A. B., Hamsher, K., Varney, N. R., & Spreen, O. (1994). *Contributions to Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Bermejo, V. (2005). ¿Por qué fracasan nuestros alumnos en matemáticas? Programa de intervención para la mejora del rendimiento matemático (PEIM). En M. Pérez & A. Rivera (eds.). *La orientación escolar en centros educativos*, (pp. 359-378). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Bermejo, V., & Lago, O. (1987). El aprendizaje de las matemáticas estado actual de las investigaciones. *Papeles del psicólogo*, (32), 8.

- Bermejo, V., Lago, M. O., Rodríguez, P., Dopico, C., & Lozano, M. J. (2002). *El PEI: Un programa de intervención para la mejora del rendimiento matemático (15)*. Madrid: Complutense.
- Bernabéu, E. (2016). Programas de desarrollo de la lateralidad, mejora del esquema corporal y organización espaciotemporal. Intervención en dificultades de aprendizaje. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.77-90). Madrid: CNIIE.
- Betancur, S., & Betancur, C. (2000). *Los Zurdos. Mitos. Realidades. Perspectivas*. Prensa Creativa: Colombia. (Edición online, 2005).
- Bishop, A. (1980). Spatial abilities and Mathematics Education: A Review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257-269.
- Bishop, A. (1989). *Review of Research on Visualization in Mathematics Education. Focus on Learning Problems in Mathematics*. New York: Academic Press.
- Blakemore, S.J., & Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Borralló, M. B., Vergara, E., & Martín-Lobo, P. (2016). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 22-31.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros el Zorzal.
- Bruasca, M. C. Mabel, L., & Portellano, J. A. (2007). Neuropsicología de la lateralidad: evaluación de preferencia y desempeño manual. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 8, 500-505.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
- Byrnes, J. P., & Vu, L. T. (2015). Educational neuroscience: definitional, methodological, and interpretive issues. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 6(3), 221-234.
- Calvo, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32(1), 123-138.
- Cantalupo, C., & Hopkins, W. D. (2001). Asymmetric Broca's area in great apes. *Nature*, 414(6863), 505-505. doi:10.1038/35107134
- Cañete, O. (2006). Desorden del procesamiento auditivo central (DPAC). *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 66(3), 263-273.

- Carbonero, M. A., & Navarro, J. C. (2006). Entrenamiento de alumnos de Educación Superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas. *Psichothema*, 18, 348-352.
- Casaprima, V., Jannelli, A., Lobo, M., Martínez, E., & Lizarraga, A. (2013). Obtención de valores normativos en la evaluación de la función auditiva central. *Revista Médica de Rosario*, 79, 73-77.
- Castro, E. (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho & L. Blanco (eds.). *Investigación en educación matemática* (pp. 113-140). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Cebrián, B., Martín, M. I., & Arroyo, A. M. (2013). *Cómo trabajar la motricidad en el aula. Cuñas motrices para infantil y primaria*. Buenos Aires: Miño Dávila.
- Chávez, H., Garnica, I., & Ojeda, A. M. (2010). Nociones matemáticas adquiridas y audición diferenciada: edades 18-24 años. En P. Lestón (eds.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 23, 85-94. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Christman, S. D., & Propper, R. E. (2001). Superior episodic memory is associated with interhemispheric processing. *Neuropsychology*, 15(4), 607.
- Cimadevilla, J. M., Roldán, L., París, M., Arnedo, M., & Roldán, S. (2014). Spatial learning in a virtual reality-based task is altered in very preterm children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36(9), 1002-1008. doi:10.1080/13803395.2014.963520
- Cohen-Kadosh, R., Dowker, A., Heine, A., Kaufmann, L., & Kucian, K. (2013). Interventions for improving numerical abilities: Present and future. *Trends in Neuroscience and Education*, 2, 85-93.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: Informe Cockcroft*(Vol.20). Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado.
- D'Ambrosio, U. (2013). A Educação Matemática o estado do mundo: Desafíos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 36, 9-19.
- Departamento de Educación de Navarra (2013). *Pruebas de evaluación inicial primaria*. [Mensaje en un blog de orientación educativa]. Recuperado de: <http://multiblog.educacion.navarra.es/iibarrog/2013/09/08/pruebas-de-evaluacion-inicial-primaria/>
- Devine, A., Soltész, F., Nobes, A., Goswami, U., & Szűcs, D. (2013). Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. *Learning and Instruction*, 27, 31-39.

- Díaz-Jara, M. (2016). Procesos y programas neuromotores y de movimientos relacionados con el aprendizaje. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte(eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.61-78). Madrid: CNIIE.
- Díaz-Prieto, C., García-Sánchez, J. N., García-Martín, J., & Pacheco-Sanz, D. I. (2014). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas. Prevención y actuación. In *Prevención en dificultades del desarrollo y del aprendizaje* (pp. 235-250). Ediciones Pirámide.
- Fernández, D. (2009). El esquema corporal en niños y niñas. *Innovación y Experiencias Educativas*, 14, 1-14.
- Fernández, J. A. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(3), 1-12.
- Fernández, T., & Blanco, E. (2004). ¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América Latina. *Revista electrónica Iberoamericana sobre la Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2.
- Ferré, J., & Aribau, E. (2002). *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., & Mombiela, J. V. (2004). *El desarrollo de la lateralidad infantil. Niño diestro-niño zurdo*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., & Mombiela, J. V. (2008). *Técnicas de tratamiento de los trastornos de la lateralidad*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J., & Ferré, M. M. (2009). *Lateralidad infantil. 100 preguntas-100 respuestas*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J., & Ferré, M. M. (2013). *Neuro-psico-pedagogía infantil. Bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional*. Lebón: Barcelona.
- Fort, J. A. (2010). *Anatomía Descriptiva*. México: Instituto politécnico Nacional.
- Galetta, K.M., Brandes, L. E., Maki, K., Dziemianowicz, M. S., Laudano, E., Allen, M., ... Balcer, L. J. (2011). The King–Devick test and sports-related concussion: Study of a rapid visual screening tool in a collegiate cohort. *Journal of the Neurological Science*, 1-6. DOI:10.1016/j.jns.2011.07.039
- García-Bafalluy, M., & Escolano-Pérez, E. (2014). Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje de las capacidades numéricas. *Revista de Neurología*, 58(2), 69-76.
- Gracia-Bafalluy, M., & Noël, M. P. (2008). Does finger training increase young children's numerical performance? *Cortex*, 44(4), 368-375.
- García-Castellón, M.C. (2016). La evaluación de la funcionalidad visual y perceptiva. En P. Martín-Lobo & E. Vergara (Coord). (2016). *Procesos e instrumentos de valoración*

neuropsicológica educativa. Ministerio de Educación de España, Centro Nacional de Innovación e Investigación, CNIIE.

- García-Castellón, M.C., & Gamazo, V. (2016a). Programa de capacidades visuales y perceptivas para la lectura eficaz. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.34-48). Madrid: CNIIE.
- García-Castellón, M. C., & Gamazo, V. (2016b). Programa de desarrollo auditivo para el lenguaje, la lectura y el aprendizaje de idiomas. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.49-60). Madrid: CNIIE.
- García-Solano, K. B., Quintero-Patiño, C. A., & Rosas-Estrada, G. M. (2011). Efectos de un programa de entrenamiento deportivo propioceptivo sobre las capacidades motrices en niños de 10 años pertenecientes a dos escuelas de formación deportiva de fútbol de la ciudad de Manizales. *Revista Movimiento Científico*, 5(1), 41-50.
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Geary, C. C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15.
- Geary, D. C. (2010). Mathematical Disabilities: Reflections on Cognitive, Neuropsychological, and Genetic Components. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 130-133.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of poor mathematics achievement and mathematical learning disabilities. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32, 250-263. doi: 10.1097/DBP.0b013e318209edef.
- Geary, D. C. (2013). Early Foundations for Mathematics Learning and Their Relations to Learning Disabilities. *Association for Psychological Science*, 22(1), 23-27. DOI: 10.1177/0963721412469398
- Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In J. I. D. Campbell (ed.), *Handbook of mathematical cognition*, 253-267. New York: Psychology Press.
- Gebuis, T., & Gevers, W. (2011). Numerosities and space; indeed a cognitive illusion! A reply to de Hevia and Spelke (2009). *Cognition*, 121(2), 248-252.
- Gebuis, T., & Reynvoet, B. (2012). The interplay between non-symbolic number and its continuous visual properties. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(4), 642.

- Gil, M. D., & Catalá, C. V. (2009). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21, 70-75.
- Gil, N., Blanco, J. L., & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, (340), 551-569.
- Gil, P., Contreras, O., & Gómez, I. (2008). Capacidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una educación física animada. *Revista iberoamericana de educación*, 47, 71-96.
- Gil Nájera, M. (2016) Programas para la discalculia desde la base neuropsicológica. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.180-186). Madrid: CNIIE.
- Gómez, S. (2014). Influencia de la motricidad en la competencia matemática básica en niños de 3 y 4 años. *Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 49-73.
- Gómez-Guardado, B. (2013). *Lateralidad cerebral y zurdería. Desarrollo y neurorehabilitación*. Palibrio. Recuperado de: <http://books.google.es>
- González-Castro, P., Rodríguez, C., Cueli, M., Cabeza, L., & Álvarez, L. (2014). Competencias matemáticas y control ejecutivo en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 125-143.
- Gonzato, M., Fernández, M. T. F., & Díaz, J. D. (2011). Tareas para el desarrollo de capacidades de visualización y orientación espacial. *Números*, (77), 99-117.
- Gullick, M. M., Sprute, L. A., & Temple, E. (2011). Individual differences in working memory, nonverbal IQ, and mathematics achievement and brain mechanisms associated with symbolic and non-symbolic number processing. *Learning and Individual Differences*, 21, 644-654.
- Harris, A. J. (1947). *Test of Lateral Dominance*. New York: Psychological Corporation (v.c. 1978), *Tests de Dominancia Lateral*. Madrid: TEA Ediciones, S. A.
- Harris, A. J., & Centre de psychologie appliquée (1961). *Manuel d'application des tests de latéralité*. París: Ed. du Centre de psychologie appliquée.
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Science Direct*, 32, 175-191.
- Hegarty, M., Montello, D. R., Richardson, A. E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2005). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Science Direct*, 34(2), 151-176.

- Hegarty, M. (2010). Components of Spatial Intelligence. *Psychology of Learning and Motivation*, 52, 265-297.
- Hegarty, M., Crookes, R. D., Dara-Abrams, D., & Shipley, T. F. (2010). Do All Science Disciplines Rely on Spatial Abilities? Preliminary Evidence from Self-Report Questionnaires. In *International Conference on Spatial Cognition* (pp. 85-94). Springer Berlin Heidelberg.
- Hernández, F. (2010). Elementos de Infografía para la Enseñanza Matemática. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 11(1).
- Hernández, E., & Martínez, P. (1996). Propuesta metodológica para evaluar programas de orientación educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 2(2)
- Hiscock, M., & Kinsbourne, M. (1987). Specialization of the Cerebral Hemispheres Implications for Learning. *Journal of learning disabilities*, 20(3), 130-143.
- Hugdahl, K. (2004). 12 Dichotic Listening in the Study of Auditory Laterality. *The asymmetrical brain*, 441-453.
- Imbriano, A. E. (1983). *Lóbulo prefrontal y comportamiento humano*. Barcelona: Jims.
- Jensen, E. (2004). Cerebro y aprendizaje: competencias e indicaciones educativas. Madrid: Narcea.
- Jodar, M., Redolar, D., González, B., & Periañez, J. A. (2013). *Neuropsicología*. Barcelona: Editorial UOC.
- Joseph, R. (2000). The evolution of sex differences in language, sexuality, and visual-spatial skills. *Archives of Sexual Behavior*, 29(1), 35-66.
- Kaufmann, L. (2008). Dyscalculia: neuroscience and education. *Educational Research*, 50(2), 163-175.
- Kaufmann, L., Vogel, S. E., Starke, M., Kremser, C., & Schocke, M. (2009). Numerical and non-numerical ordinality processing in children with and without developmental dyscalculia: Evidence from fMRI. *Cognitive Development*, 24(4), 486-494.
- Kephart, N. C. (1964). Perceptual-motor aspects of learning disabilities. *Exceptional children*, 31, 201-206.
- Kiener, F., Scaglia, S., & Götte, M. (2013). Análisis del tratamiento del concepto de área en libros de texto de primarias. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 36, 67-88.
- King, A., & Devick, S (1976). "King-Devick Test". Mosby's Medical Dictionary (8th ed.). 2009.

- Kozhevnikov, M., & Hegarty, M. (2001). A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Memory and Cognition*, 29(5), 745-756.
- Krumholtz, I. (2004). Educating the educators increasing grade-schoolteachersabilitytodetect visión problems. *Optometry*, 75 (7), 445-451.
- Lacámara, J. M. (2016). Relación entre eficacia en los movimientos sacádicos y proceso lector en estudiantes de currículo específico en Educación Secundaria. *Didáctica e Innovación Educativa*, 1-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/DideInnEdu.2016.10>
- León, I., Cimadevilla, J. M., & Tascón, L. (2014). Developmental Gender Differences in Children in a Virtual Spatial Memory Task. *American Psychological Association*, 1-12. doi:10.1037/neu0000054
- Leong, D. F., Maestro, C.L., Messner, L. V., Pang, Y., Smith, C. y Starling, A. J. (2014). The Effect of Saccadic Training on Early Reading Fluency. *Clin Pediatr (Phila)*.53(9):858-64. doi: 10.1177/0009922814532520.
- Lin, T. P., Adler, C. H., Hentz, J. G., Balcer, L. J., Galetta, S. L., & Devick, S. (2014). Slowing of number naming speed by King–Devick test in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, 20(2), 226-229. DOI:10.1016/201310009
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 1480-1497.
- Liu, H., Stufflebeam, S. M., Sepulcre, J., Hedden, T., & Buckner, R. L. (2009). Evidence from intrinsic activity that asymmetry of the human brain is controlled by multiple factors. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(48), 20499-20503.
- Llaurens, V., Raymond, M., & Faurie, C. (2009). Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 364, 881-894. Doi: 10.1098/rstb.2008.0235
- López, M. J. (2010). *¿Por qué yo no puedo? Fundamentos biológicos de las dificultades del aprendizaje*. Madrid: Neocortex.
- Luria, A. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. Nueva York: Basic Books. (Versión castellana: *El cerebro en acción*. Barcelona. Fontanella, 1979).
- Luria, A. (1980). *Higher cortical Functions in Man*. New York: Basic Book.
- Manga, D., & Ramos, F. (2011). El legado de Luria y la neuropsicología escolar. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 1-13.
- Martín Lobo, M. P. (2006). *El salto al aprendizaje. Cómo obtener éxito en los estudios y superar las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Palabra. Editorial Edu.com.

- Martín Lobo, M. P., & Rodríguez, A. (2016). Procesos neuropsicológicos básicos para la prevención y el desarrollo. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.13-32). Madrid: CNIIE.
- Mayolas, M.C. (2011). Valoración de la lateralidad y su evolución en el periodo de 2 años. *Movimiento humano*, 27-41.
- Mayolas, M. C. Villarroya, A., & Reverter, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 101, 32-42.
- Meavilla, V., & Oller, A. M. (2013). Ejemplos de visualización y uso de materiales manipulativos en textos matemáticos antiguos. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 82, 89-100.
- Méndez, J. (2006). *Áreas de corrección para niños con problemas de aprendizaje y su control*. San José: Editorial EUNED.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2007). Panorama de la educación indicadores de la OCED 2007. *Informe Español*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2012a). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe español*. Madrid: MEC
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2012b). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Resultados en matemática*. Madrid: MEC.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2012c). Características principales de los estudios de evaluación internacional PIRLS y TIMSS. *Boletín de educación*, 5, 5-1.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte (2016). *PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE*. Madrid: MEC
- Miró, X. V. (2006). Matemáticas y culturas: Una relación pendiente de profundizar. *SUMA*, 52, 51-61.
- Mogollón, E. (2010). Aportes de la neurociencias para desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje en las Matemáticas. *Educare*, 2, 113-124.
- Molina, R. (2009). Valoración del Desarrollo Psicomotor. *Innovación y Experiencias Educativas*, 16, 1-12.
- Monereo, C. (2007). Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico: el papel de la mediación social, del self y de las emociones. *Revista de investigación educativa*, 5(3), 239-265.
- Muetzel, R. L., Collins, P. F., Mueller, B. A., Schissel, A. M., Lim, K. O., & Luciana, M. (2008). The development of corpus callosum microstructure and associations with bimanual task performance in healthy adolescents. *Neuroimage*, 39(4), 1918-1925.

- Musiek, F. (1994). Frequency (pitch) and duration pattern test. *Journal American Academy of Audiology*, 5, 265-268.
- Noguera-Machacón, L. M., Herazo-Beltrán, Y., & Vidarte-Claros, J. A. (2013). Correlación entre perfil psicomotor y rendimiento lógico-matemático en niños de 4 a 8 años. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(2).
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD (2016), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- Olivares-García, M. R., Peñalosa-López, Y. R., García-Pedroza, F., Jesús-Pérez, S., Uribe-Escamilla, R., & Jiménez-De la Sancha, S. (2005). Identificación de la lateralidad auditiva mediante una prueba dicótica nueva con dígitos en español, y de la lateralidad corporal y orientación espacial en niños con dislexia y en controles. *Revista de neurología*, 41(4), 198-205.
- Oride, M. K., Marutani, J. K., Rouse, M. W., & DeLand, P. N. (1986). Reliability study of the Pierce and King-Devick saccade tests. *American journal of optometry and physiological optics*, 63(6), 419-424.
- Orrantía, J., Morán, M. C., García, A. D., & González, L. (1995). ¡Tenemos un problema...! Propuesta de un programa para enseñar a resolver problemas de matemáticas. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 28, 15-28.
- Ortega, G., Alegret, M., Espinosa, A., Ibarria, M., Cañabate, P., & Boada, M. (2014). Valoración de las funciones viso-perceptivas y viso-espaciales en la práctica forense. *Revista Española de Medicina Legal*, 40(2), 83-85.
- Ortiz, M. M. (2000). *Comunicación y lenguaje corporal. Bases y fundamentos aplicados al ámbito educativo*. Granada: Proyecto Sur de Ediciones, S. L.
- Orton, A. (1990). *Didáctica de las Matemáticas: cuestiones, teorías y práctica en el aula*. Madrid: Morata, S. L.
- Papadatou-Pastou, M. (2011). Handedness and language lateralization: why are we right-handed and left-brained? *Hellenic Journal of Psychology*, 8, 248-265.
- Pavón, R. E. (2004). Tests de secuencia de patrones tonales (TSPT). Traducción al español de Pitch Pattern Test de Musiek, F. (1994). *Auditec*.
- Pellicer, M. C. (2013). *Los dibujos de los zurdos: Percepción y lateralidad (3)*. España: Universidad Jaime I. Recuperado de:
<http://bv.unir.net:2067/lib/univunirsp/reader.action?docID=10820661yppg=11>

- Pérez, M., Escotto, E. A., Arango, J. C., & Quintanar, L. (2014). *Rehabilitación neuropsicológica: Estrategias en trastornos de la infancia y del adulto*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Piaget, J. (1986). *Psicología evolutiva*. Madrid: Paidós.
- Pieters, S., Desoete, A., Van Waelvelde, H., Vanderswalmen, R., & Roeyers, H. (2012). Mathematical problems in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities, 33*(4), 1128-1135.
- Planas, N. (2010). *Pensar i comunicar matemàtiques*. Barcelona: Fundació Propedagògic.
- Portellano, J. A. (2005a). *Cómo desarrollar la inteligencia: Entrenamiento neuropsicológico de la atención y funciones ejecutivas*. Madrid: Somos
- Portellano, J.A. (2005b). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill interamericana de España.
- Portellano, J. A. (2009). Cerebro Derecho, Cerebro Izquierdo. Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar Right Brain, Left Brain: Neuropsychological Implications of Hemispheric Asymmetries in a School Context. *Psicología educativa, 15*(1), 5-12.
- Portellano, J. A., Mateos, R., & Martínez Arias, R. (2012). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar (CUMANES)*. Tea: Madrid.
- Quebradas, D. A. (2011). El error de descartes: La emoción, la razón y el cerebro humano. *Cuadernos de neuropsicología, 5*(2), 173-178.
- Pradas, S. (2017). Neurología educativa. *La tecnología al servicio del alumno y del profesor*. Ministerio de Educación, Centro Nacional de Innovación e Investigación de España, CNIE.
- Radford, L., & André, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 12*(2), 215-250.
- Rebollo, M. A., Brida, V., Destouet, B., Hackenbruch, G., & Montiel, S. (2004). *Dificultades del aprendizaje*. Montevideo: Prensa Médica latinoamericana.
- Rhawn, J. (1982). The neuropsychology of development: Hemispheric laterality, limbic language, and the origin of thought. *Journal of Clinical Psychology, 38*(1), 4-33.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA, 1*(2), 47-66.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en Preescolar y Primaria*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Risueño, A., & Mota, I. (2008). *Trastornos específicos del aprendizaje. Una mirada neuropsicológica*. Buenos Aires: Bonum.

- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En A. Marchesi, C. Coll & J. Palacios (eds). *Desarrollo psicológico y educación, III*. Madrid: Alianza.
- Román, F., del Pino Sánchez, M., & Rabadán, M. J. (2010). *Práctica 8: Evaluación de las alteraciones visoespaciales, visoperceptivas y visoconstructivas*. Universidad de Murcia. Material no publicado. Recuperado de:
<http://es.scribd.com/doc/112656503/TRATADO-de-NEUROPSICOLOGIA-CLINICA-Aplicaciones-Clinicas-de-la-teoria-y-la-evaluacion-neurocognitiva-Estudio-de-casos-y-autoevaluaciones#scribd>
- Rotta, N., Ranzan, J., Ohlweiler, L., Kapzink, N. S., & Steiner, S. (2007). Síndromes del hemisferio no dominante. *Medicina*, 67(1), 593-600.
- Rourke, B. P. (2008). Is neuropsychology a psychosocial science? *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 30(6), 691-699.
- Rubinsten, O. (2015). Link between cognitive neuroscience and education: The case of clinical assessment of developmental dyscalculia. *Name: Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 304.
- Ruiz, Y. M. (2011). Aprendizaje de las matemáticas. *Temas para la Educación*, 14, 1-8.
- Sánchez, J. I., & Benítez, J. M. (2014). Nociones espacio-temporales y bimodal: análisis de una implementación educativa para alumnado de 3 años. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3, 165-178.
- Sánchez-Giraldo, D. (2013). Aportes de la lateralidad en el desarrollo del niño y la niña en el nivel preescolar. *Revista de Investigaciones UCM*, 13(22), 12-21.
- Sandia, L. D. (2002). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar. *Revista pedagógica*, 23(66), 7-40.
- Santamaría, L., Hoyos, J. G., & Mendoza, J.F. (2014). Eficacia de la herramienta “Ambiente Virtual en 3D” aplicada a una muestra poblacional de niños con dificultades de lateralidad en el departamento de Boyacá. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 17-33.
- Santiuste, V., Martín-Lobo, P., & Mendoza, J. F. (2014). Eficacia de la herramienta “Ambiente Virtual en 3D” aplicada a una muestra poblacional de niños con dificultades de lateralidad en el departamento de Boyacá. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 17-33.

- Sastre, S., Román, M., & Ortiz, T. (2010). Programa multimedia de desarrollo de capacidades en alumnos del Primer Ciclo de Educación Primaria. *Revista Complutense de Educación*, 21(2), 405-421.
- Schneider, W. J., & Newman, D. A. (2015). Intelligence is multidimensional: Theoretical review and implications of specific cognitive abilities. *Human Resource Management Review*, 25(1), 12-27.
- Serra-Grabulosa, J. M., Adan, A., Pérez-Pámies, M., Lachica, J., & Membrives (2010). Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo. *Revista de Neurología*, 50(1), 39-46.
- Siles, C. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y Experiencias Educativas*, 2-9.
- Study, N. E. (2012, Enero). An overview of tests of cognitive spatial ability. En *Outcomes & Assessment*. Conferencia llevada a cabo en Engineering Design Graphics Division, Galveston, Texas. Recuperado de: <http://edgd.asee.org/conferences/proceedings/66th%20Midyear/66th%20EDGD%20Midyear%20Proceedings.pdf>
- Subirana, A. (1952). La droiterie. (Cit. en G. Lerbert, La lateralidad en el niño y en el adolescente, 1977).
- Szücs, D., & Goswami, U. (2013). Developmental Dyscalculia: Fresh perspectives. *Trends in Neuroscience and Education*, 2, 33-37.
- Teixeira, L. A., de Oliveira, D. L., Romano, R. G., & Correa, S. (2011). Leg Preference and Interlateral Asymmetry of Balance Stability in Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 21-27.
- Terán, M., & Pachano, L. (2005). La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado. *Educare*, 29, 171-179.
- Theule, S. (2006). Examining Instruction, Achievement and Equity with NAEP Mathematics Data. *Education Policy Analysis Archives*, 14.
- Tirapu, J. (2011). Neuropsicología-neurociencia y las ciencias "Psi". *Cuadernos de neuropsicología*, 5(1), 11-24.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2013a). *¿Qué puede hacer la ciencia de Mente, Cerebro y Educación (MCE) por la enseñanza y el aprendizaje?* Material no publicado. Recuperado de: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_05/0010_para_el_aula_05.pdf
- Tokuhama-Espinosa (2013b). Neuroeducación. Recuperado de:

[https://www.google.es/search?q=Tokuhama-Espinosa+\(2013&biw=911&bih=441&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixpaXS_tPAhWEORQKHZJ-C4sQ_AUIBigB&dpr=1.5#imgrc=oKMDjKAWFeUX3M%3A](https://www.google.es/search?q=Tokuhama-Espinosa+(2013&biw=911&bih=441&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixpaXS_tPAhWEORQKHZJ-C4sQ_AUIBigB&dpr=1.5#imgrc=oKMDjKAWFeUX3M%3A)

- Urzúa, A., Ramos, M., Alday, C., & Alquinta, A. (2010). Madurez neuropsicológica en preescolares: propiedades psicométricas del test CUMANIN. *Terapia psicológica*, 28(1), 13-25.
- Valle, A., Pan, I., Núñez, J. C., Rosário, P., Rodríguez, S., & Regueiro, B. (2015). Deberes escolares y rendimiento académico en Educación Primaria. *Anales de psicología*, 31(2), 562-569.
- Vallortigara, G., & Rogers, L. J. (2005). Survival with an asymmetrical brain: Advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 575-633.
- Vargas, R. A. (2013). Matemáticas y neurociencias: Una aproximación al desarrollo del pensamiento matemático desde una perspectiva biológica. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 36, 37-46.
- Vázquez, S. M., & Noriega, M. (2011). Razonamiento espacial y rendimiento académico. *Interdisciplinaria*, 28(1), 145-158.
- Vicente, S., Van Dooren, W., & Verschaffel, L. (2008). Utilizar las matemáticas para resolver problemas reales. *Cultura y Educación*, 20(4), 391-406.
- Vidal, M. (2009). *Valoración lateralidad de 3 a 5 años*. *El portal de recursos de Psicología, educación y disciplinas afines*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <http://reeducacion.com/grafomotricidad/valoracion-lateralidad-de-3-a-5-a.aspx>
- Villada, P., & Vizquete, V. (2002). *Los fundamentos teórico-didácticos de la Educación Física*. Madrid: Ministerio de Educación. Secretaría General Técnica.
- Villarreal, J. D. (2009). Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva multidisciplinar. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 555-604.
- Vlachos, F., Gaillard, F., Vaitisis, K., & Karapetsas, A. (2013). Developmental Risk: Evidence from Large Nonright-Handed Samples. *Hindawi Publishing Corporation Child Development Research*, 1-10.
- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873.
- Xomskaya, E. (2002). El problema de los factores en la neuropsicología. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2), 151-167.

- Xu, F. (2003). Numerosity discrimination in infants: Evidence for two systems of representations. *Cognition*, 89(1), 15-25.
- Xu, F., Spelke, E. S., & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental science*, 8(1), 88-101.
- Zazzo, R. (1984): Manual para el examen psicológico del niño, París: De la chaux et Niest lé, 1984 (7.^a ed.).

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumentos de evaluación

- a) Test de King-Devick (1976)
- b) Prueba Viso-Perceptiva del Test CUMANES (2012)
- c) Test de Líneas de Orientación (1973)
- d) Test de Secuencia de Patrones de Altura (1994)
- e) Test de lateralidad del Instituto de Neurología adaptado por Martín, García, Rodríguez y Vallejo (2011)
- f) I. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 3º EP
II. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 4º EP
III. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 5ª EP
IV. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 6º EP

ANEXO 2: Hoja de consentimiento para a participación de los hijos

ANEXO 3: Cuantificación de las variables tras la aplicación de los instrumentos de evaluación

ANEXO 4: Programa de intervención para el desarrollo de la lateralidad visual, auditiva, motriz y metodología matemática específica.

ANEXO 1

Instrumentos de evaluación

a) Test de King-Devick (1976)

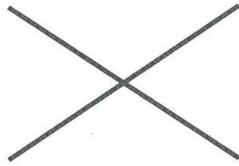
2 ----- 5 ----- 8 ----- 0 ----- 7
3 ----- 7 ----- 9 ----- 4 ----- 6
5 ----- 3 ----- 1 ----- 6 ----- 4
7 ----- 9 ----- 7 ----- 3 ----- 5
1 ----- 5 ----- 4 ----- 9 ----- 2
8 ----- 5 ----- 5 ----- 7 ----- 3
3 ----- 1 ----- 8 ----- 6 ----- 4
5 ----- 3 ----- 7 ----- 5 ----- 2

TEST CARD I

b) Prueba Viso-Perceptiva del Test CUMANES (2012)

VP (Figuras 1 a 5)

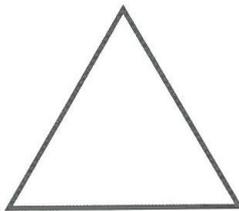
1.



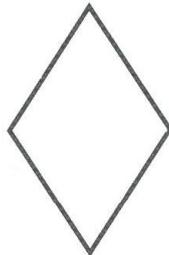
2.



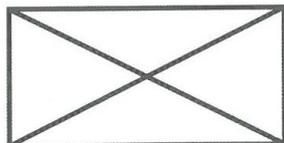
3.



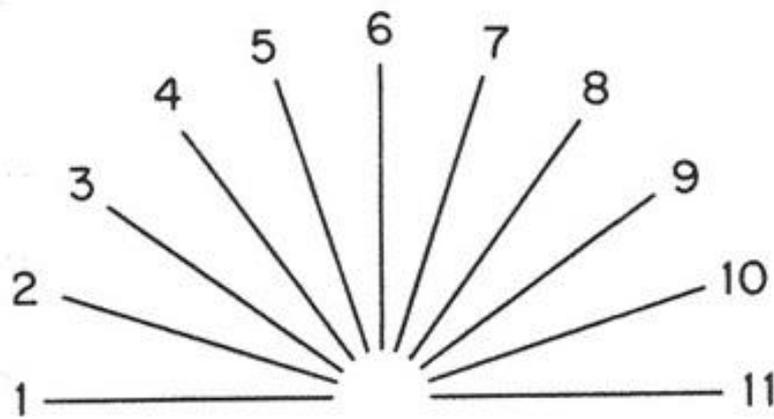
4.



5.



c) *Test de Líneas de Orientación (1973)*



Benton Judgment Of Line Orientation – Form V

Name _____ No. _____ Date ____/____/____
 Age ____ Gender ____ Education _____ Handedness _____ Examiner _____

Instructions: Record each response choice. Circle all errors.

PRACTICE ITEMS

A _____ 1-6 B _____ 4-8 C _____ 4-10 D _____ 7-8 E _____ 2-4
 A' ____ 1 ____ 6 B' ____ 4 ____ 8 C' ____ 4 ____ 10 D' ____ 7 ____ 8 E' ____ 2 ____ 4

TEST ITEMS

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. _____ 5-10 HH | 16. _____ 7-8 MM |
| 2. _____ 2-11 MM | 17. _____ 3-5 HH |
| 3. _____ 1-2 LL | 18. _____ 10-11 MH |
| 4. _____ 1-7 HH | 19. _____ 1-4 MM |
| 5. _____ 6-7 HH | 20. _____ 3-11 LL |
| 6. _____ 5-6 LL | 21. _____ 6-10 LL |
| 7. _____ 4-5 HH | 22. _____ 2-9 LL |
| 8. _____ 1-3 MM | 23. _____ 3-8 HH |
| 9. _____ 5-11 MM | 24. _____ 9-11 HH |
| 10. _____ 1-10 HH | 25. _____ 3-4 LM |
| 11. _____ 1-7 MM | 26. _____ 8-9 LL |
| 12. _____ 2-6 HH | 27. _____ 8-11 HH |
| 13. _____ 7-9 MM | 28. _____ 7-10 LL |
| 14. _____ 2-5 HL | 29. _____ 3-10 HL |
| 15. _____ 1-9 LL | 30. _____ 5-8 HM |

Correct

IMPRESSION: _____

OBSERVATIONS: _____

LESION SUMMARY: _____

PAR • 16204 N. Florida Ave. • Lutz, FL 33549 • 1.800.331.8378 • www.parinc.com

Copyright © 1983 by PAR. All rights reserved. May not be reproduced in whole or in part in any form or by any means without written permission of PAR. This form is printed in blue ink on white paper. Any other version is unauthorized.

9 8 7 6 5 4

Reorder #RO-4876

ISBN 0-19-503324-8

Printed in the U.S.A.

WARNING! PHOTOCOPYING OR DUPLICATION OF THIS FORM WITHOUT PERMISSION IS A VIOLATION OF COPYRIGHT LAWS.

d) Test de Secuencia de Patrones de Altura (1994)

SECUENCIA DE PATRONES TONALES

Primer Oído: D ____ I ____ Marcar aciertos con una X Marcar Inversiones con una I

<u>ORDEN DEL TONO</u>	<u>ACIERTOS</u>	<u>ACIERTOS</u>
		<u>Inversiones</u>
41.	AAB	_____
42.	ABB	_____
43.	BAB	_____
44.	BAA	_____
45.	BAA	_____
46.	BBA	_____
47.	BBA	_____
48.	ABA	_____
49.	AAB	_____
50.	BAA	_____
51.	ABB	_____
52.	BAB	_____
53.	AAB	_____
54.	AAB	_____
55.	ABA	_____
56.	BAB	_____
57.	BAA	_____
58.	BBA	_____
59.	ABA	_____
60.	BBA	_____

Segundo Oído: D ____ I ____ Marcar aciertos con una X Marcar Inversiones con una I

<u>ORDEN DEL TONO</u>	<u>ACIERTOS</u>	<u>ORDEN DEL TONO</u>	<u>ACIERTOS</u>	
	<u>Inversiones</u>		<u>Inversiones</u>	
1.	AAB	_____	21. BBA	_____
2.	ABA	_____	22. ABA	_____
3.	BBA	_____	23. BAB	_____
4.	ABB	_____	24. ABB	_____
5.	BBA	_____	25. AAB	_____
6.	ABB	_____	26. BAA	_____
7.	BAB	_____	27. ABB	_____
8.	AAB	_____	28. BAA	_____
9.	ABB	_____	29. AAB	_____
10.	BAA	_____	30. BAB	_____
11.	ABA	_____	31. ABB	_____
12.	BAB	_____	32. BBA	_____
13.	BAA	_____	33. AAB	_____
14.	AAB	_____	34. BAB	_____
15.	ABA	_____	35. BBA	_____
16.	BBA	_____	36. ABB	_____
17.	ABA	_____	37. AAB	_____
18.	BAA	_____	38. AAB	_____
19.	BBA	_____	39. BAA	_____
20.	ABA	_____	40. AAB	_____

e) Test de lateralidad

Visión	Audición	Mano	Pie
Mirar por un catalejo grande o similar.	Escuchar el sonido de un reloj pequeño.	Escribir.	Golpear una pelota.
Mirar por un tubo pequeño.	Escuchar a través de la pared.	Encender un encendedor o cerilla.	Dar una patada al aire.
Apuntar con el dedo.	Escuchar ruidos en el piso	Repartir cartas.	Cruzar la pierna.
Mirar de cerca por el orificio de un papel.	Acercar un oído a la puerta para escuchar.	Limpiar zapatos.	Escribir el nombre con el pie en el suelo.
Mirar de lejos por el orificio de un papel.	Hablar por teléfono.	Abrir y cerrar botes.	Andar con un pie.
Taparse un ojo para mirar de cerca.	Volverse a contestar a alguien que habla por detrás.	Pasar objetos pequeños de un recipiente a otro.	Correr con un pie.
Taparse un ojo para mirar de lejos	Escuchar dos cajas con objetos para diferenciar el ruido cuál está más llena	Borrar un escrito a lápiz	Mantener el equilibrio con un pie
Acercarse de lejos a cerca un papel a uno de los ojos	Escuchar un relato por un oído y taparse el otro	Puntear un papel	Andar con un pie, siguiendo un camino marcado en el suelo
Imitar el tiro con una escopeta	Mover un objeto que contenga cosas e intentar adivinar lo que es	Manejar una marioneta o títere	Intentar recoger un objeto con un pie
Mirar por un tubo grande	Escuchar por el cristal de la ventana	Coger una cuchara	Subir un peldaño de una escalera

f) I. Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 3º EP.

APELLIDOS

Y

NOMBRE:

1.- LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS

Completa con letras o cifras:

367 _____ cuatrocientos treinta y cinco _____

ciento treinta y ocho _____ doscientos dos _____

845 _____ 33 _____

2.- COMPARA Y ORDENA LOS SIGUIENTES NÚMEROS

□ Completa las parejas de números con los signos >, <, =,

16	<	31
120		118
80		112
96		69

3.- ANTERIOR Y POSTERIOR A UN NÚMERO

_____ ← 3 → _____ _____ ← 100 → _____ _____ ← 321 → _____

_____ ← 563 → _____ _____ ← 632 → _____ _____ ← 705 → _____

4.- SERIACIÓN PROGRESIVA Y REGRESIVA

60	55			40			25
-----------	-----------	--	--	-----------	--	--	-----------

427	430						
------------	------------	--	--	--	--	--	--

5.- COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE NÚMEROS

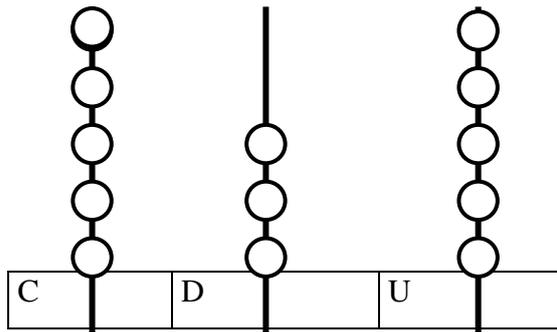
275 → _____ 623 → _____

384 → _____ 603 → _____

300 + 20 + 8 = _____ 600 + 60 + 3 = _____

3 = _____ 400 + 60 + 6 = _____

6.-VALOR DE POSICIÓN: UNIDAD, DECENA Y CENTENA.



El ábaco representa el número **7 3 5**

¿Cuál es la cifra de la Unidades?: _____

¿Cuál es la cifra de las decenas? _____ ¿Cuántas unidades vale?_____

¿Cuál es la cifra de las centenas?_____ ¿Cuántas unidades vale?_____

□ Escribe el número formado por:

8 centenas, 3 decenas y 8 unidades_____

9 centenas y 8 decenas_____

7 decenas y 3 unidades_____

7.-SUMAS CON LLEVADAS

$\begin{array}{r} 314 \\ + 297 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 579 \\ + 153 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 428 \\ + 283 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 394 \\ + 13 \\ \hline 245 \\ \hline \end{array}$
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

8.- RESTAS CON LLEVADAS

$\begin{array}{r} 373 \\ - \\ \hline 336 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 36 \\ - \\ \hline 28 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 81 \\ - \\ \hline 43 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 630 \\ - \\ \hline 387 \\ \hline \end{array}$
-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

9.-MULTIPLICACIÓN COMO SUMA DE SUMANDOS IGUALES

$2 + 2 + 2 + 2 + 2 \longrightarrow 5 \times 2 = \underline{\quad}$
 $3 + 3 \longrightarrow \underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$
 $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 \longrightarrow \underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$
 $4 + 4 + 4 + 4 \longrightarrow \underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

10.-RESUELVE EL SIGUIENTE PROBLEMA

TROFEO	CASCOS	TELÉFONO	
BICICLETA			
30 €	15€	48 €	165 €

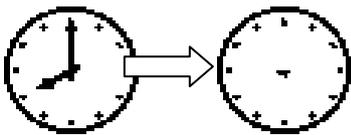
¿Qué dos regalos valen 195 €? _____ y _____

11.-PLANTEA Y RESUELVE EL SIGUIENTE PROBLEMA

Mikel tiene 83 cromos coleccionables y regala 17 a Xabier.

¿Cuántos cromos coleccionables le quedan a Mikel?

12.-UNIDADES DE TIEMPO



UNA HORA DESPUÉS

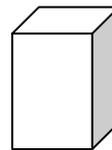
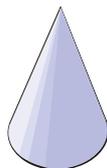


DOS HORAS ANTES

13.-MONEDAS

	Bi lle te 20 eu ro s	Billet e 10 euros	Bi lle te 5 eu ro s	Mo ned a 2 eur os	Mone da 1 euro
3 6 					
1 8 € 					
2 7 € 			1	1	
8 € 					

14.-CUERPOS GEOMÉTRICOS



II: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 4º EP.

APELLIDOS

Y

NOMBRE:

1.- LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS NATURALES

Completa con letras o cifras:

9.500 _____

Doscientos setenta y cuatro _____ Ochocientos treinta y cuatro _____

15.625 _____

2.- COMPARA Y ORDENA LOS SIGUIENTES NÚMEROS

□ Completa las parejas de números con los signos >, <, =,

328		427
515		518
8		5
110		120
01		11
918		989
9		1

3.- ANTERIOR Y POSTERIOR A UN NÚMERO

____ ← 4.821 → ____ ____ ← ~~249~~ ____ ____ ← ____ → 5241

____ ← 8990 → ____ ____ ← ~~682~~ ____ ____ ← ____ → 950

4.- SERIACIÓN PROGRESIVA Y REGRESIVA

950	955			970			985
-----	-----	--	--	-----	--	--	-----

428	426			420			
-----	-----	--	--	-----	--	--	--

- Coloca sobre la recta numérica los números: 15, 25, 35, 45.



5.- COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE NÚMEROS

428 → _____ 2184 → _____

123 → _____ 645 → _____

$1500 + 200 + 40 + 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$600 + 20 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$8000 + 400 + 20 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

$7000 + 800 + 90 + 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

6.- VALOR DE POSICIÓN: UNIDAD, DECENA Y CENTENA.

- Rodea las cifras de unidades de millar de las siguientes cifras

3.236

34.546

8.456

25,302

- Escribe el número formado por:

7 centenas, 0 decenas y 8 unidades _____

3 decenas de millar, 5 unidades de millar, 3 centenas, 8 decenas, 8 unidades _____

6 unidades de millar, 4 centenas, 9 decenas y 3 unidades _____

7.-NÚMEROS ORDINALES HASTA EL 20

- Dibuja con círculos el número nombrado:

Cuarto

Séptimo

Noveno

Quinceavo

.- SUMA O ADICIÓN DE NÚMEROS NATURALES

$$\begin{array}{r} 1924 \\ + 1743 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 579 \\ + 153 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2394 \\ + 13 \\ \hline 245 \end{array}$$

Resuelve el siguiente problema:

Ana tiene un puzle con 350 pizas y otro con 275 piezas. ¿Cuántas piezas tiene entre los dos puzles?

9.-RESTA O SUSTRACCIÓN DE NUMEROS NATURALES

$$\begin{array}{r} 283 \\ - 125 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7314 \\ - 5221 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6345 \\ - 727 \\ \hline \end{array}$$

Resuelve el siguiente problema:

Juan tiene 732 cromos y Ana 256. ¿Cuántos cromos más tiene Ana?

10.-MULTIPLICACIÓN

Realiza las siguientes multiplicaciones:

$$\begin{array}{r} 5373 \\ \times 6 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 336 \\ \times 28 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 857 \\ \times 27 \\ \hline \end{array}$$

$826 \times 10 =$

$351 \times 1000 =$

37×1000

11.-DIVISIÓN

Resuelve las siguientes divisiones

$56 \overline{) 8}$

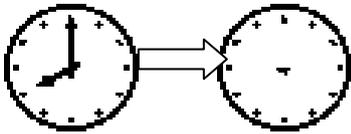
$565 \overline{) 5}$

$354 \overline{) 3}$

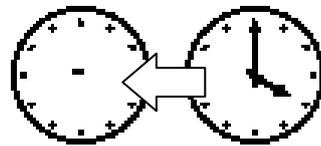
15.-MONEDAS

- Calcula cuánto dinero tiene Pedro:
 - Tiene una moneda de 2 euros
 - Dos monedas de 20 centimos.
 - Tres monedas de 10 centimos
 - Cuatro monedas de 5 centimos
 - Cinco monedas de 2 centimos
 - Seis monedas de 1 centimo

16.-UNIDADES DE TIEMPO



UNA HORA DESPUÉS

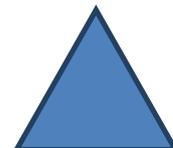
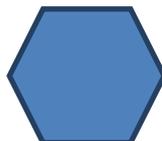


DOS HORAS ANTES

17.-FORMAS GEOMÉTRICAS

- Dibuja dos líneas paralelas entre sí y otras dos perpendiculares.

- Escribe el nombre de cada polígono



III: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 5º EP.

APELLIDOS

Y

NOMBRE:

1.-LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS NATURALES

Completa con letras o cifras:

56.389 _____

Cuatrocientos veinte mil doscientos tres _____

Setecientos setenta mil _____

372.625 _____

2.-COMPARA Y ORDENA LOS SIGUIENTES NÚMEROS

Completa las parejas de números con los signos >, <, =,

		216
236		2
2		
128		128
81		91
233		243
50		50

Ordena de mayor a menor

57.318

8.752

12.600

624

54.362

14.513

3-SERIACIONES

12.	13.		14.				
500	00		000				

428	426			420			
------------	------------	--	--	------------	--	--	--

4.-VALOR DE POSICIÓN: UNIDAD, DECENA Y CENTENA.

- Rodea las cifras de las decenas de millar de las siguientes cifras

33.236

34.546

824.456

25.302

- Escribe el número formado por:

3 decenas de millar, 5 unidades de millar, 3 centenas, 8 decenas, 8 unidades _____

6 unidades de millar, 4 centenas, 9 decenas y 3 unidades _____

5 centenas de millar, 3 decenas de millar, 7 unidades de millar, 3 centenas, 3 decenas, 5 unidades _____

5.-NÚMEROS ORDINALES

- Dibuja con círculos el número nombrado:

Octavo

Decimioctavo

Quinceavo

6.-NUMERACIÓN ROMANA

- Completa

XIX = _____

XXXVI = _____

LX = _____

CCX = _____

MMCC = _____

DCV = _____

7.-SUMAS DE NUMEROS NATURALES

- Coloca y realiza estas sumas:

$$364 + 54.483 + 74 =$$

$$8.386 + 1.493 + 39.734 =$$

8.-RESTA DE NÚMEROS NATURALES

- Coloca y realiza las siguientes restas:

$$43.834 - 8.856 =$$

$$8.047 - 6.373 =$$

9.-MULTIPLICACIÓN

- Coloca y realiza las siguientes multiplicaciones:

$$382 \times 35 =$$

$$538 \times 69 =$$

10.-DIVISIÓN

- Coloca y realiza las siguientes divisiones:

$$252 : 46 =$$

$$1.768 : 34 =$$

11.-FRACCIONES

- Escribe la fracción que tiene por denominador 5 y por numerador 3.

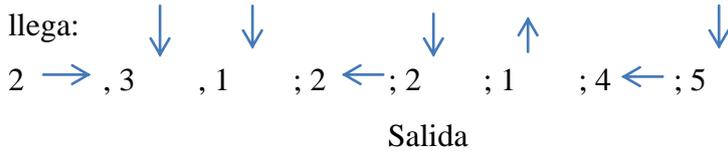
- Colorea de verde los $\frac{6}{10}$ de este segmento:

16.-TIEMPO

Un alumno de 5º curso entra en el colegio a las 8 y ½ de la mañana y sale a la 1 de la tarde. Por la tarde vuelve a entrar a las 3 y sale a las 5. ¿Cuántas horas permanece en el colegio?

17.-ORIENTACIÓN ESPACIAL

Marca el camino que indican las flechas desde la salida e indica a dónde se llega:



ZOO

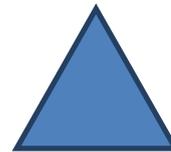
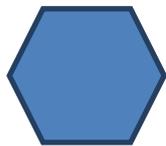
HOME

PARK

CAR

18.-FORMAS PLANAS Y ELEMENTOS GEOMÉTRICOS.FORMAS GEOMÉTRICAS

Escribe el nombre de cada polígono



El triángulo EQUILÁTERO tiene ____ lados iguales. El triángulo _____ tiene dos lados _____. El triángulo ESCALENO tiene sus tres lados _____.

IV: Resumen de la evaluación inicial de las matemáticas realizadas por el Departamento de Educación de Navarra (2013), para 6º EP.

APELLIDOS

Y

NOMBRE:

1.-LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS NATURALES

- Completa con letras o cifras:

870.400 _____

–

Ochenta y tres mil cuatrocientos dieciséis _____

24.725.5 _____

2.-SERIACIONES

10.	11.						
500	000						

1,7	1,5						
5	0						

3.-VALOR DE POSICIÓN: UNIDAD, DECENA Y CENTENA.

- ¿Cuál es el valor de posición de la cifra 5 en el número 8 4 5 7 0 ?
- Escribe el valor de cada numero: 4 5 6 7 2

4.-COMPARACIÓN DE NÚMEROS DECIMALES.

- Observa la siguiente tabla

13'35	13'63	13'62	14'05	14'50
0'235	0'325	0'523	0'532	0'352

- Ordena de mayor a menor cada serie horizontal

5.-LECTURA Y ESCRITURA DE FRACCIONES.

Escribe la fracción que tiene por denominador 9 y por numerador 6.

Escribe con número o letra:

seis novenos: _____

doce quinceavos: _____

5/6: _____

4/7 _____

6.-REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE FRACCIONES.

Colorea

1/6

2/3

7.-FRACCIÓN DE UNA CANTIDAD.

Completa

	75	300
1/2 de:		
1/3 de:		

8.-COMPARACIÓN DE FRACCIONES

Rodea en cada de pareja de fracciones la fracción mayor:

2/5 o 4/5

9/7 o 11/7

4/5 o 4/7

9.-NUMERACIÓN ROMANA

- Completa

$$\text{XIX} = \underline{\quad\quad} \quad 2216 = \underline{\quad\quad\quad} \quad \text{LX} = \underline{\quad\quad\quad}$$

$$7715 = \underline{\quad\quad\quad} \quad \text{MMCC} = \underline{\quad\quad\quad} \quad 35 = \underline{\quad\quad\quad}$$

10.-SUMAS DE NUMEROS DECIMALES

- Coloca y realiza estas sumas:

$$4^{\circ}65 + 3^{\circ}22 + 74^{\circ}4 = \quad\quad\quad 86^{\circ}2 + 1^{\circ}3 + 34^{\circ}22 =$$

11.-RESTA DE NÚMEROS DECIMALES

- Coloca y realiza las siguientes restas:

$$47^{\circ}35 - 42^{\circ}735 = \quad\quad\quad 14 - 1^{\circ}83 =$$

12.-SUMA Y RESTA DE FRACCIONES DE IGUAL DENOMINADOR.

$$2/3 + 5/3 = \quad\quad\quad 4/9 + 3/9 =$$

13.-MULTIPLICACIÓN DE UN NÚMERO DECIMAL POR UN NÚMERO NATURAL.

$$46^{\circ}7 \times 5 = \quad\quad\quad 346 \times 2^{\circ}8 =$$

14.-OPERACIONES COMBINADAS

$$5 \times (10 + 2 - 5) =$$

$$3 \times (6 - 4 + 1) + 4 =$$

$$(2 \times 6) : 4 =$$

$$2 + 4 \times 3 =$$

15.-LA DIVISIÓN

□ Completa:

$$900 : 25 =$$

$$5080 : 8 =$$

$$19712 : 352 =$$

16.-RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- En la tienda librería había 2450 cuadernos. Al inicio del curso se han vendido 170 paquetes de doce cuadernos cada uno. ¿Cuántos cuadernos han quedado sin vender?

17.-MEDIDAS

$$3 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$25 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$12 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$300 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}}$$

mm

$$3 \text{ kg } 6 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$5 \text{ hl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$\text{dl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

18.-MEDIDA DEL TIEMPO

¿Cuántos segundos hay en 15 minutos? _____

¿Cuántos minutos hay en un día? _____

¿Cuántos minutos son dos horas y media? _____

¿Cuántas horas son 3600 segundos? _____

19.-PERPENDICULARES Y PARALELO

- Traza 3 líneas paralela a la siguiente



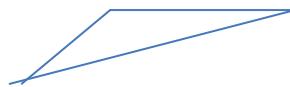
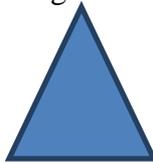
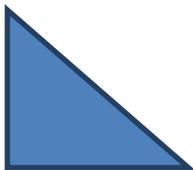
- Traza 2 líneas perpendiculares a la siguiente



20.-PERPENDICULARES Y PARALELO

- Construye un hexágono o pentágono, a mano alzada, lo más regular posible.

- nombra estos triángulos según sus lados:



- El perímetro de un triángulo equilátero mide 18 cm. ¿Cuánto mide su lado?
- Calcula el área de los siguientes polígonos:
 - Un cuadrado de 6 cm de lado: _____
 - Un rectángulo de 9 cm de base y 4 cm de altura. _____

ANEXO 2
**Hoja de consentimiento para la
participación de los hijos**

Estimada familia:

Una profesora del centro está realizando un doctorado para el cual está llevando a cabo una investigación sobre la influencia de la lateralidad y en el rendimiento en matemáticas. Para ello, requiere de la participación de los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º de Educación Primaria como muestra para el estudio.

La colaboración consiste en pasarles unas pruebas de lateralidad, temporalidad y espacialidad a los alumnos para lo que se necesitará aproximadamente una hora de cada alumno. Estas pruebas se realizarían dentro de las horas del colegio, bien en un recreo o en la hora libre del comedor. Además, mencionar que los resultados serán tratados con total confidencialidad y anonimato, siendo utilizados únicamente para la tesis doctoral de la profesora en la que no se incluirán nombres.

Si alguien no estuviera de acuerdo en que su hijo/a colabore, por favor entregad la nota a la tutora incluyendo su nombre y apellidos y vuestra firma.

Muchas gracias por su colaboración.

La dirección.

Estimada familia,

El centro al que acude su hijo ha sido seleccionado para llevar a cabo una investigación de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) sobre la influencia de la lateralidad y el rendimiento en matemáticas, para la que se requiere de la participación de los alumnos de Educación Primaria.

Esta hoja de consentimiento describe el estudio de investigación que se llevará a cabo, de forma que usted pueda decidir si está de acuerdo en que su hijo participe. Se proporciona información importante acerca de lo que se le pedirá hacer durante el estudio, sobre los beneficios, y sobre sus derechos como participante de esta investigación.

Si tiene alguna pregunta puede pedir más información al equipo de investigación.

¿Cuál es el objetivo de este estudio?

Se pretende dar a la lateralidad la importancia que tiene. Para ello, se quiere observar si un adecuado desarrollo de la lateralidad puede influir en el rendimiento académico,

concretamente en el rendimiento matemático. Para ello, se hará uso de los sencillos test ya administrados, para determinar el tipo de lateralidad, capacidades espaciales y temporales y rendimiento matemático que tiene cada alumno. Tras esas medidas, su hijo/a podrá formar parte de un programa de mejora de la lateralidad basado en actividades lúdicas y ejercicios de metodología matemática específica.

¿Cuántas personas participan?

En el conjunto del estudio se estima que participen 200 alumnos, de los cuales únicamente 30 recibirán el programa de mejora neuropsicológico mencionado.

¿Cuánto tiempo se estima que vaya durar?

Aquellos alumnos/as seleccionados para participar en el programa de mejora de la lateralidad, asistirán a estas sesiones de una hora diaria (antes de entrar a clase de 14:00 a 15:00 h), como actividad extraescolar, durante un periodo de 3 meses. Por lo que la asistencia a este programa no alterará su ritmo lectivo habitual.

Tras este tiempo, se les volverían a aplicar las pruebas pasadas al principio para observar su mejora.

¿Cuáles son los beneficios que el alumnado puede obtener de este estudio?

Se espera que tras la aplicación del programa los alumnos mejoren la definición de su lateralidad, y por tanto, sus resultados académicos así como su desarrollo personal.

Muchas gracias por su colaboración.

Si está interesado en que su hijo participe, rellene los siguientes datos:

Nombre de su hijo/a:

Firma del tutor, autorizando la participación:

ANEXO 3
**Cuantificación de las variables tras
la aplicación de los instrumentos
de evaluación**

a) Movimientos sacádicos: Tiempo dedicado en la lectura de las tarjetas.

Tabla 1

Test KD, tiempo de lectura según edad

EDA D	TIEMP O	I	II	III	TOTA L
8	tiempo	22.9	24.8	31.2	79.13
	margen	8	9	6	27.35
	error	6.37	7.75	11.5	
9	tiempo	21.0	22.8	29.5	73.44
	margen	2	9	3	26.03
	error	7.20	7.50	10.8	
10	tiempo	19.7	20.7	27.7	68.27
	margen	2	9	6	26.22
	error	6.08	7.37	10.2	
11	tiempo	17.5	18.9	20.3	56.92
	margen	8	5	9	13.85
	error	4.60	4.51	7.45	

Tabla adaptada del test KD

b) Movimientos sacádicos: Errores cometidos en la lectura de las tarjetas.

Tabla 2

Test KD, errores en la lectura según edad

EDAD	I	II	III	TOTAL
8	.34	.53	2.48	3.35
9	.28	.45	2.02	2.75
10	.28	.43	1.12	1.83
11	.25	.33	.62	1.20

Tabla adaptada del test KD

c) Capacidad viso-perceptiva: cuantificación de los datos según edad

Tabla 3

Test CUMANES, prueba viso-perceptiva, cuantificación de percentiles según edad

Decatipo	Puntuaciones directas de 8 años	Puntuaciones directas de 9 años	Puntuaciones directas de 10 años	Puntuaciones directas de 11 años
1	0-1	0-1	0-3	0-3
2	2-3	2-4	4-6	4-6
3	4-5	5-6	7-10	7-10
4	6-9	7-9	11-13	11-14
5	10-12	10-12	14-16	15-18
6	13-15	13-15	17-19	19-21
7	16-18	16-19	20-21	22-24
8	19-20	20-23	22-24	25-27
9	21-24	24-25	25-26	28
10	25-39	26-39	27-39	29-39

Tabla adaptada del test CUMANES

d) Capacidad viso-espacial: cuantificación de los datos según edad y género

Tabla 4

Test Orientación de Líneas, puntuaciones medias según género y edad

EDAD	Niñas	Niños
8	17	19
9	18	20
10	19	21
11	21	22

Tabla adaptada del test de Líneas

e) Capacidad auditivo-temporal: cuantificación de los datos según edad

Tabla 5

Test PPT, porcentaje mínimo de acierto acorde a la edad

EDAD	Porcentaje de aciertos
8	85-100%
9	85-100%
10	85-100%
11	88-100%

Tabla realizada acorde a los datos del PPT

ANEXO 4

Programa de intervención para el desarrollo de la lateralidad visual, auditiva, motriz y metodología matemática específica

Semana 1:

- Día 1:

Nombre	Seguir una linterna
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Una linterna pequeña por parejas.
Descripción	En parejas, se colocarán el uno frente al otro, a unos 40cm, uno cogerá la linterna y el otro deberá seguir la luz de la linterna sin mover ninguna parte de su cuerpo. El ojo deberá moverse suavemente como la linterna que será desplazada en horizontal y en vertical. Después se cambiarán los roles

Nombre	Seguir la línea
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En postura sentada o de pie, les pediremos que se coloquen en fila y que sigan la línea del techo, desde su inicio en la izquierda hasta su fin en la derecha.

Nombre	Escuchar el agua-cascada
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Grabación de un río y de cascada.
Descripción	Se les explica que deberán de estar muy atentos a escuchar con los ojos cerrados dos grabaciones, de las cuales una representará el sonido del río y otra la de la cascada. Deberán levantar la mano cuando les parezca estar escuchando la cascada. A continuación, se repite parte de la grabación con el vídeo y deberán de ver y tratar de escuchar la diferencia.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.

Descripción	<p>Se llevará a cabo un circuito motriz completo y básico, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Reptado homolateral/ Arrastre homolateral</p> <p>Se les explicará que deben de apoyar su tórax y abdomen en el suelo a la vez que tratarán de moverse ayudados por sus brazos y piernas para arrastrarse. Deberán de moverse simétricamente, primero de lado derecho (pierna y brazo derecho) y luego el izquierdo (pierna y brazo izquierdo).</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Gateo homolateral</p> <p>Cada alumno debe colocarse en posición de gateo (apoyo sobre los cuatro puntos) y deberán moverse gateando simétricamente, moverán simultáneamente el brazo y pierna del mismo lado (derecha) y a continuación los del otro lado (izquierda).</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Decúbito supino homolateral</p> <p>Se les pedirá que se tumben boca-arriba y giren la cabeza hacia un lado (izquierda), flexionando la pierna y brazo del mismo lado. Luego pasarán por la línea media del cuerpo, en reposo y girarán la cabeza al otro lado (derecha), lado del que flexionarán brazo y pierna.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Balancín / El avión</p> <p>Apoyados sobre su abdomen, se les pedirá que eleven la cabeza, los pies, las manos y realicen balanceos.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos.
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Gimnasia rítmica sueca simétrica
	Los alumnos deberán de realizar movimientos con su cuerpo de modo simétrico (levantan las manos en cruz, a la vez que abren las piernas, luego bajan, cerrando piernas).

Nombre	Mi cuerpo (3-7años) o el de mi compañero
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Los niños se tocan la nariz con una mano y con la otra la oreja. Daremos una palmada que indicará que inviertan la postura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una adaptación de esta actividad como la propuesta por García (2009, citado en Gonzato, et al., 2011), requiere reconocer las partes de su cuerpo y los de otra persona con indicaciones como las siguientes: toca el ojo izquierdo de tu amigo con tu mano derecha, etc.

Nombre	Circuito con ritmo impuesto
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Se coloca a los niños en fila horizontal y se les dice que deberán realizar 5 acciones, con una duración de 3 segundos por acción, 1º se deben agachar, 2º saltar, 3º agacharse hacia la derecha, tocándose el pie derecho con la mano derecha, 4º agacharse hacia el lado izquierdo, 5º hacer la croqueta. Se implementarán mayor número de acciones dependiendo de la edad de los niños. Se repetirá la acción varias veces, pararemos a descansar y realizaremos el “circuito” a la inversa.</p>

Nombre	Sumando con plastilina
Tiempo requerido	10-15 minutos
Material	Plastilina y ficha de sumas.
Descripción	Previamente se preparan las bolitas de plastilina (las unidades con bolitas azules, las decenas con rojas y las centenas con verdes) y al comenzar las actividades, cada alumno utiliza sus bolitas y lleva a cabo la respuesta de los ejercicios.

- Día 2:

Nombre	Pelota de tenis
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Una pelota de tenis con cuerda.
Descripción	En parejas, uno se situará a 1 m de distancia de la pelota, y el otro la sujeta a medida que le quede a la altura de su cuello. El que sigue la mirada de la pelota no debe mover la cabeza y debe seguir el recorrido de la pelota únicamente con sus ojos. El guía moverá la pelota en horizontal, en vertical y haciendo rotaciones. Después cambiarán los roles.

Nombre	El ocho interior
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En postura sentada, les pediremos que cierren los ojos e intenten trazar con la mirada la forma de un “8” grande.

Nombre	Escuchar el silencio
Tiempo requerido	2 minutos + 3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Nos aislaremos en el aula más silenciosa, con las luces apagadas y los ojos cerrados, tratando de escuchar el silencio. Les pediremos que estén muy callados y atentos a cualquier ruido/sonido que interrumpa el silencio y lo recuerden. Tras pasar 2 minutos, comentaremos lo escuchado.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. Reptado homolateral/ Arrastre homolateral

	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos.
	Gateo homolateral
	<ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos.
	Patrón homolateral
	<p>Se les pedirá que se tumben boca-arriba y giren la cabeza hacia un lado (izquierda), elevando la pierna y brazo del mismo lado. Luego pasaran por la línea media del cuerpo, en reposo y girarán la cabeza al otro lado (derecha), lado del que elevarán brazo y pierna.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos.
	Balancín / El avión
	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos.
	Gimnasia rítmica sueca simétrica

Nombre	Mi silueta
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pintura de manos azul y roja, cartulina y papel de baño.
Descripción	Se le da a cada grupo de 3-5 alumnos la pintura de manos azul y roja, para que dibujen la silueta de sus manos (izquierda de azul y derecha de rojo) y pies (izquierdo de azul y derecho de rojo).

Nombre	Cómo pasa el tiempo
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños se dividen en grupos, y cada grupo se localiza en un área de clase, donde los niños deberán realizar una acción concreta (<u>área1</u> saltar a la pata coja, <u>área2</u> cantar una canción aprendida, <u>área3</u> escoger el color favorito y

	<p>colorear todos los cuadros que hay en la hoja de ese color, <u>área</u>4 aplaudir, 1º en la cabeza, luego con la mano, luego en los muslos y luego con los pies; en la primera vuelta darán 1 palmada por parte, en la segunda vuelta 2 palmadas). Estarán en cada área medio minuto y cuando éste pase la profesora tocará el silbato y los niños deberán cambiarse de área, escogiendo el área de su derecha. Darán 2 vueltas completas.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Sumando lo que me gusta
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Dibujos (fotos) con objetos que les gusten y sus precios.
Descripción	Se les enseñan una serie de objetos (coches, perro, bicicleta, etc.) con sus precios. Les pedimos que escojan de 2 en 2 objetos que les gustaría obtener y que los dibujen. A continuación, les pediremos que se fijen en el precio de cada objeto y calculen cuánto han gastado en la compra de cada par de objetos.

- Día 3:

Nombre	El reloj
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Reloj grande en el que se observen todos los números.
Descripción	<p>Se colocará el reloj en la pared a la altura de $\frac{1}{2}$ metro y se situará al niño a 1m de distancia, en recto y con los pies juntos y cabeza recta. Así, una vez estemos listos el niño deberá mantener la mirada en el número que el maestro le indique.</p> <p>Se aconsejan llevar a cabo un orden al nombrar los números:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En vertical, pedirle que mire el 6 y luego el 12, 5 veces. 2. En horizontal, pedirle que mire el 3 y luego el 9, 5 veces. 3. Transversalmente, pedirle que mire el 10 y luego el 4, 5 veces. 4. Pedirle que mire el 2 y luego el 8, 5 veces. 5. Pedirle que lea los números en el sentido de las manecillas del reloj, 2 veces, y otras 2 en el sentido contrario. 6. Pedirle que mire y busque los números de forma aleatoria, 10 veces.

Nombre	Detectar palabra incógnita
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Texto.
Descripción	<p>Les leeremos un fragmento de un texto donde deberán de contabilizar el número de veces que escuchan la palabra “elefante” en el texto que les vamos a leer. A continuación exponemos el texto en el proyector a la vez que lo leeremos y los contaremos entre todos.</p>

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Reptado homolateral/ Arrastre homolateral</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gateo homolateral</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Decúbito supino contralateral</div> <p style="margin: 5px 0;">Se les pedirá que se tumben boca-arriba y giren la cabeza hacia un lado (izquierda), flexionando la pierna y el brazo del lado opuesto. Luego pasaran por la línea media del cuerpo, en reposo y girarán la cabeza al otro lado (derecha), lado contrario de al brazo y pierna flexionados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Balancín / El avión</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gimnasia rítmica sueca simétrica</div>

Nombre	Simón dice
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se darán ordenes diciendo “Simón dice...coloca tu mano derecha encima de la mesa” y deberán ejecutar la orden, pero si únicamente decimos “coloca tu mano sobre la mano izquierda de la muñeca” no deberán de ejecutarla ya que no hemos dicho las palabras clave

	“Simón dice”. En este juego se darán órdenes que ayuden a distinguir conceptos relacionados con el esquema corporal: izquierda-derecha, delante-detrás, arriba-abajo y las partes del cuerpo u objetos.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Horario del día
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pizarra, hojas blancas.
Descripción	Daremos media hoja a cada alumno. A continuación, dividiremos la pizarra en 3 bloques y les preguntaremos cómo se divide el día (mañana, tarde y noche), por lo que escribiremos cada una en un bloque. A continuación preguntaremos y pediremos que dibujen una acción que realizan en cada momento y después las coloquen en la pizarra, verbalizando frases completas (a la mañana me suena el despertador, a la tarde juego al fútbol, etc.).

Nombre	El significado de las restas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Tiza y pizarra o papel para forrar la pared.
Descripción	Dibujamos un ascensor, con pisos del 0 al 19, e indicamos el “verdadero” significado de las restas (de un piso menor es imposible bajar, por lo que quitamos 1 al de al lado, subiendo 10 pisos, y realizamos la resta, bajada). Les plantearemos en la pizarra unas restas simples y les pediremos que tras dibujar sus propios ascensores en su papel realicen las restas.

- Día 4:

Nombre	Seguir la forma
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En postura sentada o de pie, les pediremos que se coloquen en fila y que sigan con su mirada, sin moverse, la línea que bordea la pizarra, la puerta, la mesa, etc.

Nombre	Linterna y números
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Folio con números del 1 al 5 pintados de negro y en grande y una linterna pequeña.
Descripción	En parejas, uno indicará un número y el otro niño deberá poner la linterna por debajo de la hoja en el número indicado. Se repetirá la actividad alternando los números al azar e intentando mantener un ritmo. Luego cambiarán los roles.

Nombre	Escuchar el suelo
Tiempo requerido	2 minutos + 2 minutos (variable)
Material	Ninguno.
Descripción	Se les pedirá que traten de escuchar el suelo como lo hacían los indios y traten de adivinar el número de golpes que damos. Una posible variable es que imiten el ritmo escuchado.

Nombre	Circuito completo	
Tiempo requerido	30 minutos	
Material	Sala de psicomotricidad.	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <table border="1" style="margin-left: 40px; width: 80%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Reptado homolateral/ Arrastre homolateral</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. 	Reptado homolateral/ Arrastre homolateral
Reptado homolateral/ Arrastre homolateral		

	Gateo homolateral
	- Marcha: 5 minutos.
	Patrón contralateral
	Se les pedirá que se tumben boca-arriba y giren la cabeza hacia un lado (izquierda), elevando el brazo del mismo lado y la pierna del lado opuesto. Luego pasarán por la línea media del cuerpo, en reposo y girarán la cabeza al otro lado (derecha), lado hacia el que elevarán el brazo junto a la pierna del lado opuesto.
	- Equilibrio: 5 minutos.
	Montarse en un columpio (de niños mayores)
Se les pedirá que se suban al columpio y cojan la máxima altura posible valiéndose de sus piernas y brazos para impulsarse. En cuanto lo logren se les pedirá que paren y el próximo alumno realizará la misma operación.	
- Coordinación: 5 minutos.	
Gimnasia rítmica sueca simétrica	

Nombre	Imito la postura 1
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Con los ojos tapados deben tocar a su compañero y tras adivinar la postura que éste tiene, tratará de imitarla. Después se cambiarán los roles y se repetirá la actividad durante 4 minutos.

Nombre	Ayer, hoy, mañana
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Comentaremos los acontecimientos que hicimos ayer, los que hemos hecho hoy y los previstos para mañana e iremos escribiéndolos en la pizarra.

Nombre	Restas con su significatividad.
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Cartón (a modo de regla) con pisos (simulando ascensor) y bolitas de plastilina, ficha de restas.
Descripción	Previamente cada alumno dispondrá de su ascensor, con lo que les daremos una hoja con restas que deberán de ser capaces de solucionar, utilizando su ascensor.

- Día 5:

Nombre	Figuras perforadas
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Folio con agujeros y un puntero o linterna.
Descripción	En parejas, uno señalará los distintos agujeros del folio de forma alterna, por lo que el otro deberá marcar con el puntero/linterna los distintos agujeros que vaya señalando el compañero. Después se cambiarán los roles.

Nombre	Movimientos en horizontal
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En posición sentada o de pie, se les pedirá que dirijan su mirada a la pared derecha, mantenga la mirada por 3 segundos, parpadeen, cuenten uno y a continuación dirijan la mirada hacia la pared izquierda, mantengan la mirada por 3 segundos, parpadeen y cuenten dos. Les

	pediremos que repitan la actividad completa 10 veces.
--	-------------------------------------------------------

Nombre	Disminuir los estímulos auditivos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Una radio.
Descripción	Se les pedirá que estén atentos y diferencien entre sonido y no sonido: se sube el volumen de la radio y luego se baja la voz para que oiga el sonido.

Nombre	Seguir el ritmo contra el sonido
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Canción de tambores, de fondo.
Descripción	Los niños escucharán el ritmo que deben marcar con sus palmas y mientras dan palmas les meteremos una canción de fondo para ver si son capaces de seguir el ritmo que les marcamos nosotros.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Reptado homolateral/ Arrastre homolateral</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo homolateral</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Desplazamiento de rodillas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Se les indicará que deben de caminar sobre sus rodillas sin arrastrarlas, deberán de elevarlas lo justo para dar el “paso”.</div>

	- Equilibrio: 5 minutos.
	Montarse en un columpio (Columpio)
	- Coordinación: 5 minutos.
	Gimnasia rítmica sueca simétrica

Nombre	El espejo
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Por parejas, uno es el espejo y ha de imitar los movimientos posturales que realice su compañero. Para ello debe atender que cuando su compañero levanta la mano derecha él deberá levantar la izquierda... Imitarán una vez cada uno.

Nombre	Imitación de los gestos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Por parejas, primero un alumno será el líder, quién realizará los movimientos que quiera (como tocarse el ojo izquierdo con el índice de su mano derecha, etc.), y el otro deberá de copiar. Luego cambiaremos los roles. Una actividad similar fue planteada por García (2009, citado en Gonzato, 2011).

Nombre	Días de la semana
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pizarra con días de la semana escritos.
Descripción	Les pediremos que visualicen cada día de la semana con algo característico de éste y escribiremos una experiencia a la que asociamos dicho día de la semana (domingo fútbol, etc.)

Semana2:- Día 1:

Nombre	Movimientos en vertical
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En posición sentada o de pie, se les pedirá que dirijan su mirada al techo, mantengan la mirada por 3 segundos, parpadeen, cuenten uno y a continuación dirijan la mirada hacia el suelo, mantengan la mirada por 3 segundos, parpadeen y cuenten dos. Le pediremos que repitan la actividad completa 10 veces.

Nombre	Movimientos en oblicuo
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En posición sentada o de pie, se les pedirá que dirijan su mirada hacia arriba, luego a la derecha y la bajen lentamente hacia abajo y luego miren a la izquierda, manteniendo 3 segundos la mirada en cada posición. A continuación se les pedirá que parpadeen y cuenten uno para realizar el mismo ejercicio a la inversa tras el cual volverán a parpadear y contar dos para seguir adelante con el ejercicio completo 10 veces.

Nombre	Figura-fondo
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ordenador con relato y texto.
Descripción	Pondremos un relato en el ordenador mientras les leemos el texto que deben entender. Los niños deberán comprender el hilo de lo leído por el instructor y explicarlo tras terminar la lectura.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Arrastre contralateral</p> <p>Se les explicará que deben de apoyar su tórax y abdomen en el suelo a la vez que tratarán de moverse ayudados por sus brazos y piernas para arrastrarse. Deberán moverse asimétricamente, moviendo primero el brazo (izquierdo) simultáneamente a la pierna contraria (derecha) y viceversa (brazo derecho, pierna izquierda).</p> </div> <p>- Gateo: 10 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Gateo contralateral</p> <p>Cada alumno debe colocarse en posición de gateo (apoyo sobre los cuatro puntos), donde deberán moverse gateando asimétricamente, moverán simultáneamente el brazo de un lado (izquierdo) y la pierna del otro lado (derecha) y a continuación los del otro lado (brazo derecho y pierna izquierda).</p> </div> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Marcha de soldado en el sitio</p> <p>Se les indicará que deben de exagerar el gesto de la marcha como si fueran soldados, y sin desplazarse deberán de tocar la rodilla elevada (derecha) con la mano contralateral (izquierda) y viceversa.</p> </div> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>La barca</p> </div>

	<p>Los alumnos se tumbarán boca arriba, con sus extremidades extendidas y realizarán un balanceo lateral continuo.</p>
	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p>
	<p>Gimnasia rítmica sueca asimétrica</p>
	<p>Los alumnos deberán de realizar movimientos con su cuerpo de modo asimétrico o contralateral (mano izquierda arriba, mientras la derecha abajo e ir alternando, etc.)</p>

Nombre	Imito la postura 2
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Pañuelos o antifaces.
Descripción	En parejas y con los ojos tapados, deben tocar a su compañero y tras adivinar su postura, tratarán de reflejarla en modo espejo. A continuación se cambiarán los roles, imitando una vez cada uno.

Nombre	Las estaciones
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les indicaremos las 4 estaciones a las cuales asociarán los meses correspondientes. Luego cogeremos una a una cada estación y cada individuo dibujará algo característico de la estación, en consenso con los compañeros.

Nombre	Significado de las seriaciones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les explicaremos el significado de seriación, orden, y realizaremos actividades grupales: ordenaros de alto a bajo, de mes del año que cumplen años, según el peso de menos a más, etc.

- Día 2:

Nombre	Movimientos en rotación hacia la derecha
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se les pedirá a los niños que en posición sentada o de pie, realicen un círculo grande con sus ojos en sentido de las manecillas del reloj para lo que les pediremos que comiencen mirando desde el techo, sigan su mirada hacia la pared derecha, a continuación al suelo y después a la pared izquierda, terminando el círculo donde lo comenzaron. Tras realizar cada círculo les pediremos que cierren los ojos durante 5 segundos y a continuación vuelvan a repetir la acción. La actividad se realizará 5 veces.

Nombre	Movimientos en rotación hacia la izquierda
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se les pedirá que en posición sentada o de pie, realicen un círculo grande con sus ojos en sentido contrario a las manecillas del reloj para lo que les pediremos que comiencen mirando desde el techo, sigan su mirada hacia la pared izquierda a continuación al suelo y después a la pared derecha terminando el círculo donde lo comenzaron. Tras realizar cada círculo les pediremos que cierren los ojos durante 5 segundos y a continuación vuelvan a repetir la acción. La actividad se realizará 5 veces.

Nombre	2 en 1
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se pondrán en grupos de 3, dos de ellos le empezarán a contar una historia que les ocurrió el fin de semana (si no se les ocurre, les daremos a cada uno un texto breve para leer) de manera simultánea y le pediremos al tercero que se centre sólo en una historia. A continuación, se cambiarán los roles y luego expondremos lo fácil/difícil que les ha resultado el ejercicio.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Arrastre contralateral</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado en el sitio</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">La barca</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gimnasia rítmica sueca asimétrica</div>

Nombre	Construyo con la plastilina
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Plastilina.
Descripción	Cada alumno deberá de formar una figura con la plastilina (de una parte de su cuerpo), tras lo cual en grupos de 3-5 personas, con los ojos cerrados deberán de adivinar y realizar o señalar en sus cuerpos la figura realizada por el compañero.

Nombre	El reloj
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Les indicaremos algunas rutinas diarias (levantarse, entrar en el colegio, salir del colegio, comer, cenar, ir a la cama) y deberán de escribir la frase junto a un reloj que marque la hora en la que realizan cada acción, y nos la entregarán.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad es hacerla en la pizarra todos juntos, de manera que cada alumno salga y dibuje su hora de desayuno, etc.

Nombre	Seriaciones significativas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Ficha con seriaciones.
Descripción	Les explicaremos cómo algunas series llevan un orden concreto (+2, +2, +2, etc.) y les pediremos que adivinen del primer número al segundo qué operación se realiza y la anoten (+5). Después, les pediremos que entre el número anterior y posterior escriban la operación adivinada (+5) por lo que tras poner (+5) la operación entre cada número les pediremos que simplemente realicen las operaciones.

- Día 3:

Nombre	Movimientos en zigzag
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Pizarra, tiza y silla.
Descripción	Tras dibujar en la pizarra unas líneas en zigzag, se les pedirá que las sigan con los ojos, primero estando sentado y luego estando de pie.

Nombre	Movimientos en espiral
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Pizarra, tiza y silla.
Descripción	Tras dibujar en la pizarra una espiral enorme, se les pedirá a los niños que la sigan con los ojos, primero en posición sentada y luego estando de pie.

Nombre	Discriminación figura-fondo
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Folio con 4 imágenes por sonido y grabación del par de palabras simultáneamente dichas.
Descripción	Los niños escucharán dos sonidos simultáneamente y deberán seleccionar los dos dibujos acorde a lo escuchado. A continuación se vuelve a escuchar y corregir entre todos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Arrastre contralateral</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Gateo contralateral</div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado en el sitio</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Tocar la rodilla elevada con el codo contralateral.</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">La barca</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gimnasia rítmica sueca asimétrica</div>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Imito la postura 3
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pañuelos o antifaces.
Descripción	Se divide la clase en grupos de 3-5 personas, formando pares de grupos. A uno de los grupos se les tapan los ojos mientras el otro grupo realiza una figura con sus cuerpos. Con ayuda del instructor (que acerque a los miembros del grupo hacia el grupo que deben imitar, para palpar la postura) el grupo que tiene los ojos cerrados, tratará de imitar la figura. A continuación, se cambiarán los roles.

Nombre	Construir historieta
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Frases secuenciadas desordenadas.
Descripción	Les leeremos varias frases que ordenadamente dan significado a una “historieta” y los niños deberán de ordenarlas y repetirlas (más o menos) en el orden adecuado para formar la historia que buscamos.

Nombre	Lectura y escritura de números 1
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Sala de ordenadores.
Descripción	Tras haber visto las normas de escritura de los números, les indicaremos que cada uno se sienta en un ordenador y escriba los números escritos en arábigo en la pizarra en sus ordenadores, con letras mayúsculas.

- Día 4:

Nombre	Movimientos espirales
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Pizarra, tizas de colores y silla.
Descripción	Tras dibujar en la pizarra unas grandes espirales en distintos colores, se les pedirá a los niños que las sigan con los ojos, indicándoles el color de la espiral que queremos que sigan en cada momento

Nombre	Movimiento numérico
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Pizarra, tiza.
Descripción	<p>Se les pedirá a los niños que sigan con la mira distintos números dibujados en la pizarra, el “1”, parpadea, el “3”, parpadea, y así sucesivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad consiste en pedirles que imaginen y sigan con sus ojos el número mencionado.

Nombre	Fuentes de sonido visibles
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Imágenes de instrumentos musicales y sonido de instrumentos musicales.
Descripción	Se escuchan instrumentos musicales con sonido similar (clarinete, oboe, fagot) mientras se observa el instrumento que está siendo sonado para que los niños puedan diferenciar y observar. A continuación, se escucharán los instrumentos sin su imagen y los niños deberán nombrar/levantar el dibujo del instrumento que está sonando.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre contralateral</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Mano al pie</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Se les indicará que deben de elevar la pierna (derecha) tanto como puedan, para que con el brazo contralateral (izquierdo) extendido, puedan tocarse la punta del pie.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Vaivén longitudinal</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos, en posición decúbito supino, flexionarán sus piernas con las plantas apoyadas sobre la superficie del suelo y se balancearán meciendo.</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gimnasia rítmica sueca asimétrica</div>

Nombre	Figura humana
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños se tumbarán en el suelo e intentarán con sus cuerpos formar una figura humana. Podemos complicar la acción pidiendo que realicen letras o palabras.

Nombre	Ordenar imágenes
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Imágenes de secuencias temporales.
Descripción	Les mostramos 5-8 imágenes de una secuencia que deberán ordenar y explicar la frase. Lo haremos dividiendo la clase en 4 grupos, y cada uno ordenará una secuencia, para así luego mostrar a sus compañeros el trabajo realizado y estos verifiquen si está bien o mal.

Nombre	Lectura y escritura de números 2
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Letras grandes (y mayúsculas) impresas y cartulinas.
Descripción	En parejas, les daremos un montón de letras, con las cuales deberán de ir escribiendo (ordenar y pegar) en la cartulina el número escrito en arábigo en la pizarra. Después, las parejas de la derecha corregirán los escritos de las cartulinas de los compañeros de su izquierda.

- Día 5:

Nombre	Movimientos en ocho
Tiempo requerido	2-5 minutos
Material	Pizarra, tiza.
Descripción	<p>Se les pedirá a los niños que “sigan un 8” con su mirada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede ser pedirles que luego se imaginen el ocho, una vez borrado partes de este. - Otra variable puede ser, que directamente imaginen y dibujen un 8 tan grande como puedan con su mirada. - Y la última variable es que la imaginen con los ojos cerrados (aunque no la podamos valorar).

Nombre	Adivinar dónde cae la moneda
Tiempo requerido	1 minuto
Material	Una moneda.
Descripción	Con los ojos cerrados, tiraremos una moneda a su alrededor, cerca de ellos y deberán señalar dónde creen que ha caído la moneda.

Nombre	Adivinar dónde estamos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Cascabel/campanilla.
Descripción	Nos colgaremos un cascabel en el pie, pero si éste no realiza suficiente sonido podemos zarandear una campanilla para que los alumnos identifiquen dónde estamos, señalen y verbalicen el lugar en el que nos encontramos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. Arrastre contralateral - Gateo: 10 minutos. Gateo contralateral - Marcha: 5 minutos. Mano al pie - Equilibrio: 5 minutos. Vaivén longitudinal - Coordinación: 5 minutos. Gimnasia rítmica sueca asimétrica

Nombre	Minuto y medio
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Cronómetro.
Descripción	Los niños, sentados en sus mesas, con los ojos cerrados y la cabeza hacia abajo contarán 90 segundos cuando la profesora indique el comienzo con un “ya” comenzarán a contar. Cuando los alumnos crean que ha pasado el minuto y medio levantarán la mano y abrirán los ojos para ver su acierto o error. A continuación, contaremos el minuto y medio todos a la vez para percatarnos de su transcurso.

Nombre	Laberintos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Laberintos.
Descripción	Se les pedirá que sigan el laberinto que les hemos presentado con el dedo y en caso de resultarles fácil lo deberán hacer únicamente con la mirada.

Nombre	Nos vamos de excursión
Tiempo requerido	4 minutos
Material	El material escolar de los niños.
Descripción	<p>Deberán de colocarse su mochila en la espalda y caminarán por toda la clase. Cuando el profesor diga “¡a comer!” deberán quitarse las mochilas y sentarse en el suelo. En este momento se corregirán las posturas incorrectas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable útil de esta actividad, será realizar la corrección de postura sentados a la hora de sentarse y realizar las actividades en clase.

Semana 3:

- Día 1:

Nombre	Movimientos de seguimientos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Lápiz por cada niño.
Descripción	Se les da un lápiz y estando sentados o de pie, se les pide que realicen grandes círculos con él hacia la izquierda y la derecha, mientras siguen con sus ojos la punta del lápiz sin realizar ningún movimiento con la cabeza.

Nombre	Encuentra el escondite
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Reloj con alarma.
Descripción	Esconderemos el reloj con la alarma activada en algún lugar de la clase y los alumnos, guiados por su oído, deberán de encontrar dónde se encuentra.

Nombre	Circuito completo				
Tiempo requerido	30 minutos				
Material	Sala de psicomotricidad.				
Descripción	<ul style="list-style-type: none">- Arrastre: 5 minutos. <table border="1" data-bbox="655 1429 1334 1653"><tr><td>Arrastre contralateral 2</td></tr><tr><td>Deberán de moverse asimétricamente, como en el arrastre contralateral, pero siguiendo su mano con la mirada.</td></tr></table> - Gateo: 10 minutos. <table border="1" data-bbox="655 1765 1334 1933"><tr><td>Gateo contralateral mirando mano</td></tr><tr><td>Los alumnos deberán gatear a la vez que miran la mano que avanza.</td></tr></table> - Marcha: 5 minutos.	Arrastre contralateral 2	Deberán de moverse asimétricamente, como en el arrastre contralateral, pero siguiendo su mano con la mirada.	Gateo contralateral mirando mano	Los alumnos deberán gatear a la vez que miran la mano que avanza.
Arrastre contralateral 2					
Deberán de moverse asimétricamente, como en el arrastre contralateral, pero siguiendo su mano con la mirada.					
Gateo contralateral mirando mano					
Los alumnos deberán gatear a la vez que miran la mano que avanza.					

	Marcha de soldado
	Se les indicará que deben de exagerar el gesto de la marcha como si fueran soldados, y desplazarse hacia delante mientras deberán de tocar la rodilla elevada (derecha) con la mano contralateral (izquierda) y viceversa.
	- Equilibrio: 5 minutos.
	Mástil
	Se colocarán los alumnos de rodillas, con las manos apoyadas detrás de los muslos y con la barbilla intentando tocar el pecho. A continuación, colocarán el cuello y la cabeza hacia atrás, arquearán la columna y después volverán a la posición inicial.
	- Coordinación: 5 minutos.
	Cabeza toque, barriga giro
	Les indicaremos y haremos de modelo, cómo deben mover su mano derecha dando pequeños toques en la cabeza y su mano izquierda en pequeños círculos sobre su barriga/ombligo. Luego cambiarán los movimientos de las manos.

Nombre	Agáchate
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Bolitas de papel.
Descripción	Les pediremos que recojan las bolitas que hemos lanzado en el aula, agachándose y levantándose correctamente y las colocarán sobre la basura situada en la mesa del profesor. Aquí también corregiremos las posturas incorrectas al agacharse o levantarse.

Nombre	Contamos hasta 4
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Aula de psicomotricidad/gimnasio.
Descripción	Se colocan objetos (sillas y aros) haciendo un circuito de manera que el espacio de separación entre los objetos sea de 3 pasos. Los niños se colocarán en fila y comenzarán el circuito uno detrás de otro, donde deberán contar 3 pasos y el 4 deberá coincidir con la acción de subirse a la silla, de saltar al centro del aro, o de saltar por encima del cojín. Lo harán a un ritmo moderado, que irá incrementando si los vemos habilidosos. Deberán de concentrarse en sus pasos.

Nombre	Lectura y escritura de números 3
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Hojas blancas y lápices.
Descripción	Les haremos un dictado de números que deberán de tratar de escribir correctamente. Después, el instructor escribirá los números en la pizarra y los alumnos de la derecha corregirán los escritos del de su izquierda.

- Día 2:

Nombre	Pelota de tenis para Coordinación
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Una pelota de tenis con cuerda.
Descripción	Colocaremos la pelota colgándola del techo a la altura de 1m y les comentaremos que no muevan la cabeza e intenten también no mover el cuerpo. Una vez preparado, les pediremos que goleen la pelota con ambas manos, donde observaremos qué mano es la más precisa e incrementaremos la dificultad añadiendo palabras del vocabulario que se trabaja en clase, haciéndole repetir cada palabra al golpear la pelota.

Nombre	Ciclismo simulado
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les pediremos que se sienten en el suelo, con los pies hacia arriba y simulen que están andando en bici. Deberán seguir con la mirada los movimientos de sus pies.

Nombre	¿Igual o diferente?
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material:	Hoja con pares de palabras similares.
Descripción:	Diremos pares de palabras compuestas por fonemas parecidos (mapa-mama) y deberán de distinguir, anotando si/no, si las palabras escuchadas eran la misma o no. A continuación, se repite la serie rápidamente y después se procederá a su corrección.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Arrastre contralateral 2</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Gateo contralateral mirando mano</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Marcha de soldado</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Mástil</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Cabeza toque, barriga giro</div>

Nombre	Parálisis
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Un niño, el paralizador, irá tocando a sus compañeros en distintas partes de sus cuerpos, las cuales al ser tocadas quedan paralizadas, por lo que los niños deberán aprender a mantener las piernas, el cuello, la espalda, etc. rígidas.

Nombre	Tambor y silbido
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños escucharán una serie de golpes y silbidos rítmicos que deberán reproducir con silbidos o golpeando el tambor/la mesa. Esto es muy útil ensayarlo con canciones de la tamborrada, con lo que además de aprenderse el ritmo luego se puede poner en práctica con la música.

Nombre	¿Mayor o menor?
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Bolitas de celofán de colores.
Descripción	Preparamos con ellos gran cantidad de bolitas de celofán, de distintos colores y tamaños. Después, les pediremos por parejas que reúnan X número de bolitas y a continuación, les pediremos que vayan grupo por grupo y anoten si sus bolitas representan un número mayor, menor o igual al grupo comparado.

- Día 3:

Nombre	Hoja con letras grandes
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Folios con letras de 1 cm.
Descripción	Una vez colocado el folio en la pared a la altura de la cara de los niños, se les pedirá que lean las letras mientras el profesor las aleja, hasta alcanzar unos 4 m donde serán ya incapaces de leer las letras.

Nombre	Hoja con letras pequeñas
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Folio con letras de tamaño habitual (Times New Roman 12).
Descripción	Le daremos una hoja a cada niño, los cuales comenzarán a leer mientras cada uno se va acercando la hoja muy despacio hasta acercarlo a 20 cm de distancia, luego lo irán alejando sin dejar de leer. Repetirán el ejercicio 3 veces.

Nombre	Memorizar una canción
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Canción de “Safri duo” para memorizar el ritmo.
Descripción	Les pediremos que se fijen bien en los ritmos, se puede dividir la clase donde un grupo memorizará la primera parte de la canción, otro la segunda, etc. marcando el ritmo con palmadas. Deberán de tratar de coordinarse una vez aprendida su parte.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre contralateral 2</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral mirando mano</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Pueden también tocarse la rodilla con el codo opuesto.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El arco</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos se colocarán en la postura de gateo, con la cabeza hacia atrás, manteniendo la columna arqueada en “u”. Luego, flexionarán el cuerpo de forma inversa y llevando la barbilla al pecho y después volverán a la postura de inicio.</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Izquierda delante, derecha atrás.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Les indicaremos y haremos de modelo, cómo deben mover su brazo derecho (movimiento desde el hombro) dando giros hacia adelante y su brazo izquierdo hacia atrás, de manera simultánea. Luego, se cambiará la dirección de los giros.</div>

Nombre	Decirle un recorrido a hacer
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Hoja con indicaciones.
Descripción	Les daremos una hoja en la que aparecerán las indicaciones que los niños deben seguir (comienza en la puerta de entrada, da 3 pasos al frente, 1 a la izquierda, 2 a la derecha, etc.).

Nombre	Avanzar, retroceder...
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños se ponen en fila (con los ojos cerrados, o no). El profesor explicará que cuando de una palmada todos deberán de avanzar un pasito, y si da dos, retrocederán uno. En cambio, si silba una vez deberán de darlo hacia la izquierda y si silba dos hacia la derecha.

Nombre	El ritmo variable
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Instrumentos musicales, metrónomo (u ordenador).
Descripción	Los niños tendrán una canción aprendida con diversos instrumentos (según edad y opciones del colegio, seguro que habrán aprendido una canción con la flauta) por lo que deberán tratar de adaptarse al ritmo que les marquemos mediante el metrónomo variando la velocidad de la canción.

Nombre	¿Mayor, igual o menor? Con signos
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Ficha con números (., x, o).
Descripción	Explicaremos las reglas del juego: “.” Significa 1 unidad, “x” 1 decena (10.), y “o” significa 1 centena (10x, 100). Así pues, dibujaremos por pares números mediante los dibujos expuestos y los niños deberán de contar y exponer si el primer número dado es mayor, igual o menor que el segundo dado.

- Día 4:

Nombre	Trombón
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Folio con letras de tamaño habitual (Times New Roman 12).
Descripción	Les daremos la hoja y comenzarán a leer mientras cada uno se va acercando la hoja muy despacio hasta que vea las letras borrosas, momento en el que les pediremos que lo observen durante 3-4 segundos para conseguir verlas nítidas. Si lo consiguen, moverán un poco más cerca el folio hasta que ya no pueda verlas claras, momento en el que mirarn a lo lejos y relajarán los ojos por unos segundos.

Nombre	Espiando tras el periódico
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Periódico/revista/texto adecuado a su edad y tijeras.
Descripción	Se les dará por parejas un periódico, que les pediremos comiencen a leer. Cuando estén inmersos en la lectura, les pediremos que paren y uno de ellos deberá de realizar un agujero en la mitad del texto que su compañero está leyendo y una vez el agujero esté listo, le diremos a su compañero que siga leyendo mientras el que realizó el agujero observa los ojos de su compañero. A continuación se cambiarán los roles.

Nombre	¿Cómo son?
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Listado de frases a decir.
Descripción	Leeremos dos pares de “frases”, las cuales pueden variar en ritmo, timbre o duración y los niños deberán de identificar si la “frase” era la misma o distinta, y en qué varía en caso de ser distintas.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre contralateral 2</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral mirando mano</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Puente que sube y baja</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>En posición sentada, estirarán las piernas con unos 20cm de separación, mantendrán la espalda erguida y las palmas de las manos apoyadas en el suelo. Después, tratarán de tocar el pecho con la barbilla y llevar la cabeza y cuello hacia atrás, a la vez que elevan su cuerpo sin doblar ninguna de las extremidades. A continuación, relajarán y volverán a la posición inicial.</p> </div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Oído, mano, pie, rodilla...</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Se les irán dando órdenes que deberán cumplir, como: toca tu oreja izquierda con tu mano derecha, toca tu rodilla derecha con tu mano derecha, etc. Tras 1-2 minutos de demostración se pueden seguir dando las órdenes mediante el juego de “Simón dice” donde los niños únicamente deberán realizar las acciones que van seguidas de dicha expresión.</p> </div>

Nombre	Correr y tocar, ponerse
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños corretearán por el parque y cuando el profesor dé una orden, éstos deberán de cumplirla para no verse eliminados. Las frases serán como las siguientes expuestas: “poneros detrás del árbol y encima de un banco, tocar el poste izquierdo de la portería con vuestro pie derecho, etc.”, irá aumentando la dificultad de las órdenes en función de las edades de los alumnos.

Nombre	Estatuas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Canción aprendida con la flauta.
Descripción	Los niños deberán aprenderse una canción musical, con lo que irán moviéndose por el aula según el ritmo de estas figuras. Cuando la figura que “oímos” sea el silencio, los niños deberán de mantenerse quietos como estatuas y tan pronto la música siga su ritmo, la representarán moviéndose rápidamente o lentamente.

Nombre	Anterior a, posterior a
Tiempo requerido	5-10 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les indicaremos que escriban un número en su dedo corazón y en el índice y anular, deberán de escribir el número siguiente y anterior, respectivamente.

- Día 5:

Nombre	Salto de lejos a cerca
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Folio con letras de tamaño habitual (Times New Roman 12) y otro folio con letras pequeñas de 1cm.
Descripción	<p>Primero colocaremos el folio de letras grandes en la pared a la altura de la cara de los niños y situaremos a los niños tan lejos como sea posible de manera que puedan leer las letras. A su vez, les daremos el folio con letras pequeñas, que la situarán a la distancia propia de su lectura. Una vez preparados, comenzaremos el ejercicio que consiste en leer una letra de lejos y alternar con la lectura de una letra cercana.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad: añadir Coordinación auditiva, es decir, el maestro marcará un ritmo mediante palmadas, para que los niños lean las letras con ritmo.

Nombre	Discriminar el sonido
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Folio con 4 dibujos por página a elegir y grabación de sonidos.
Descripción	El niño escuchará un sonido que deberá relacionar con el dibujo adecuado (agua con río, “achís” con niño estornudando, etc.).

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Arrastre contralateral 2</p> </div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Gateo contralateral mirando mano</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Marcha de soldado</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Puente que sube y baja</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Mano derecha, mano izquierda</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Se les hace una demostración a los niños para que observen cómo su mano derecha debe moverse de arriba abajo con movimientos largos mientras que su mano izquierda debe moverse de izquierda a derecha. A continuación se pueden invertir las órdenes.</p> </div>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	El tren ciego
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Se colocarán todos en fila india con los ojos tapados excepto el último que será quien guie al grupo mediante las siguientes consignas: tocarle el hombro derecho al de delante (éste a su vez al de delante y así sucesivamente hasta que la orden llegue al primer participante) cuando quiera girar a la derecha o el hombro izquierdo para girar a la izquierda, palmada en la espalda para que sigan adelante o en la cabeza para que se paren. Podemos dificultar añadiendo más órdenes y reduciendo el espacio libre.</p>

Nombre	Hacer música y hacerla en canon, parte 1
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Instrumentos musicales (5 iguales) y 5 tipos.
Descripción	Se divide la clase en grupos de 5 y a cada miembro del grupo le damos un instrumento (tambor, triángulo, xilófono, caja china, platillos...). Así el profesor tocará un ritmo que los alumnos, sin verlo, deberán de reproducir. Cada grupo ensayarán el ritmo (4 minutos) para después tocarla simultáneamente junto al resto de grupos e instrumentos.

Semana 4:

- Día 1:

Nombre	Cambios de lejos a cerca
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Una pegatina o lápiz y un cuarto con ventana.
Descripción	<p>Primero se colocará la pegatina (o pegatinas) en la ventana a la altura de la cara de los niños, a unos 50cm. Una vez preparado, se les pedirá que miren la pegatina y a continuación miren fuera de la ventana, para volver a mirar posteriormente a la pegatina. Se mantendrá la mirada unos 2-3 segundos en cada pausa y se repetirá el ejercicio 10 veces.</p> <ul style="list-style-type: none">- Una variable de esta actividad: utilizar un lápiz como objeto al que mirar de cerca, a unos 40cm y cambiar después la mirada a visión lejana. Manteniendo la mirada 2-3 segundos en cada pausa y repitiendo el ejercicio 10 veces.

Nombre	Discriminación fonológica de logotomas
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Hoja con tríos de logotomas a decir.
Descripción	Los niños escucharán tres silabas y deberán de decir si las tres son iguales o no (za, za, za o ta, ka, ka). Tras sus respuestas les escribiremos la respuesta en la pizarra y leeremos todos juntos lo escrito.

Nombre	Identificar sonidos en distintas situaciones
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Sonidos de situaciones diarias.
Descripción	Escucharán sonidos de cosas cotidianas (estornudo, frenada de tren, agua del grifo, etc.) tras los cuales los niños deberán identificar y mencionar con qué situación asocian cada uno de los sonidos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Reptado de serpiente saltarina</p> <p>Se les pedirá que se pongan en fila, a una distancia de 2m respecto al de delante e intentarán “atrapar”, situándose encima, al alumno de delante. Todos tienen que reptar por el suelo como si fueran serpientes, trabajando el reptado contralateral.</p> <p>- Como variable a esta actividad, se puede realizar el pilla-pilla libre, donde dos alumnos se la paren y tras dibujar con tizas de colores diferentes caminos donde el pasillo de la línea roja obligue a ir hacia la derecha y el de la línea azul hacia la izquierda, den comienzo al juego.</p> </div> <p>- Gateo: 10 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Gateo contralateral en línea</p> <p>Los alumnos deberán gatear en fila india, siguiendo una línea marcada en el suelo.</p> </div> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Marcha de soldado hacia el hombro</p> <p>Se les indicará que deben de exagerar el gesto de la marcha como si fueran soldados y desplazarse hacia adelante al ritmo que se van indicando con el índice de la mano opuesta el hombro de la pierna que avanza o incluso dando pequeños golpes en el hombro.</p> </div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Giro ombligo/ Reptado circular</td> </tr> <tr> <td>Apoyados sobre su abdomen, se les pedirá que eleven la cabeza, los pies, las manos y realicen giros sobre el eje del ombligo.</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Juegos de raqueta(raquetas y pelotas)</td> </tr> <tr> <td>En grupos, pueden jugar a pases con pala sin que la pelota toque el suelo.</td> </tr> </table>	Giro ombligo/ Reptado circular	Apoyados sobre su abdomen, se les pedirá que eleven la cabeza, los pies, las manos y realicen giros sobre el eje del ombligo.	Juegos de raqueta (raquetas y pelotas)	En grupos, pueden jugar a pases con pala sin que la pelota toque el suelo.
Giro ombligo/ Reptado circular					
Apoyados sobre su abdomen, se les pedirá que eleven la cabeza, los pies, las manos y realicen giros sobre el eje del ombligo.					
Juegos de raqueta (raquetas y pelotas)					
En grupos, pueden jugar a pases con pala sin que la pelota toque el suelo.					

Nombre	Aerobic
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Realizaremos actividad física, donde las órdenes irán seguidas con un ritmo. Las ordenes que daremos serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un paso izquierdo, un paso derecho, mano izquierda arriba, mano derecha arriba, mano izquierda toca pie derecho (viceversa), etc.

Nombre	Hacer música y hacerla en canon, parte 2
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Los instrumentos musicales.
Descripción	Se divide la clase en los grupos de instrumentos divididos el día anterior y se hace una prueba simultánea, donde daremos paso primero a los tambores, luego al xilófono, etc. deberán de tratar de no perder el ritmo y no confundirse con el ritmo de los otros grupos.

Nombre	Componer números
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Plastilina de color azul, rojo y verde, y palillos.
Descripción	Les explicaremos a los niños cómo cada palo indica la posición del número al que representa (unidad, decena, centena...). Además de ello, indicaremos que en el palo de la derecha (coloreado de azul) sólo entran 9 bolitas azules, en el palo rojo del centro, entran 9 bolitas rojas y en el derecho, 9 bolitas verdes. Así, les pediremos que vayan colocando los números que vayamos dibujando en la pizarra (43: 4bolitas rojas, 3 azules).

- Día 2:

Nombre	Acomodación con sacádicos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Un libro de lectura apropiado para la edad del niño.
Descripción	Se les dará el libro/texto elegido y les pediremos que lo sujeten a una distancia normal de lectura (30-35cm), a continuación se les pedirá que lean la primer y última letra de cada línea de una hoja, intentando no usar el dedo.

Nombre	Leyendo principio y final
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Hoja de números.
Descripción	Se le dará una hoja a cada niño y les pediremos que lean el primer y último número de cada línea, primero en voz “alta” y luego en voz baja.

Nombre	Identificar sílabas
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Hoja con palabras que incluyan los fonemas “ta” y “ma”.
Descripción	El instructor lee el texto y pide que levanten la mano izquierda cuando escuchen “ta” y la mano derecha cuando oigan “ma”. Se relee el texto levantando el instructor las manos, a modo de corrección.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">Reptado de serpiente saltarina</div>

	<p>- Gateo: 10 minutos.</p> <p>Gateo contralateral en línea</p> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <p>Marcha de soldado, ¡firmes!</p> <p>Se les indicará que deben caminar como si fueran soldados y desplazarse hacia delante con marcha contralateral. Al tiempo que dan un paso, gritaremos ¡firmes! y deberán de pararse un segundo y continuar, parando tras cada paso.</p> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <p>Giro ombligo/ Reptado circular</p> <p>- Coordinación: 5 minutos</p> <p>Juegos de raqueta(raquetas y pelotas)</p> <p>En grupos pueden jugar a pases con pala, con bote.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Juego de la araña
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Dos alumnos (los cuales se moverán únicamente de izquierda a derecha) serán las arañas y tratarán de atrapar al resto de alumnos (que sólo podrán avanzar hacia delante, sin retroceder). Al ser pillados cada araña irá creando su telaraña, uniéndose de las manos con los atrapados. El alumno que no sea atrapado será el ganador.

Nombre	¿Qué hacemos?
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Un niño se coloca en el centro del círculo donde le pediremos que realice 10 acciones de su vida diaria. Así pues, el niño del centro realizará mediante mímica las acciones que realiza durante el día, en su orden correcto, y tras terminar sus compañeros deben adivinar el orden en el que realiza dichas acciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable, con niños mayores puede ser que el niño del centro realice las acciones indistintamente y una vez termine de realizar las acciones, sus compañeros adivinen cuál es el orden correcto de estas.

Nombre	Descomponer y calcular números
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Dibujos de ábacos que representan varios números
Descripción	Les indicaremos en varios ábacos (2 bolitas verdes, 4 rojas y 6 azules) donde ellos deberán de exponer a qué cantidades hacen referencia ($200+40+6= 246$).

- Día 3:

Nombre	Puntear la letra “o”
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Un folio con un texto escrito y un lápiz de color.
Descripción	Les daremos el material y les indicaremos que deben de ir punteando todas las letras “o” que encuentre durante la lectura.

Nombre	Discrimina la intensidad
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Hoja blanca y lápiz y track 1 de Pitch Pattern Test.
Descripción	Les pediremos que dibujen líneas largas (para sonido alto) y cortas (para bajo), donde trabajaremos la discriminación de la intensidad, para mejorar la comprensión verbal.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Reptado de serpiente saltarina</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral en línea</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado, ¡firmes!</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Rotar como peonzas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Les pediremos que se consideren peonzas realizando giros en ambos sentidos y alternando ambos pies.</div>

	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Juegos de raqueta(raquetas y pelotas)</td> </tr> <tr> <td>En grupos pueden jugar al tenis, etc.</td> </tr> </table>	Juegos de raqueta (raquetas y pelotas)	En grupos pueden jugar al tenis, etc.
Juegos de raqueta (raquetas y pelotas)			
En grupos pueden jugar al tenis, etc.			

Nombre	El guía
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pañuelos o antifaces.
Descripción	Un niño atenderá y guiará a uno o dos alumnos a los que se les tapan los ojos. Deberá guiarles a lo largo de unos 2 minutos, sin tocarles mediante explicaciones verbales, en las funciones diarias que se realicen dentro del colegio: ir a la entrada, al baño, subir a clase, bajar al gimnasio, etc. Después se cambiarán los roles.

Nombre	Aprendiendo a marcar el ritmo
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Nos pondremos todos a contar, 1,2,3,4 damos palmada, 1,2,3,4 damos palmada. A continuación, les indicaremos las palmadas en el 3, 2 y 1. Dividiremos la clase en 4 grupos y cada uno deberá dar las palmadas correspondientes siguiendo el ritmo asignado (palmada en el 1, 2, 3 o 4).

Nombre	Descomponer y componer números, parte 1
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Dibujos de ábacos vacíos.
Descripción	Los alumnos jugarán a indicar números en el ábaco (3 bolitas verdes y 7 azules...), escribir números (334) y sus descomposiciones ($200+30+5$) donde realizarán una plantilla por parejas (unos pasarán solo los ábacos, otros los números, otros las descomposiciones).

- Día 4:

Nombre	Puntear la letra “d” y “b”
Tiempo requerido	5 minutos
Materia	Un folio con un texto escrito y dos lápices de color distinto.
Descripción	<p>Les daremos el material y les indicaremos que deben de ir punteando todas las letras “b” y “d” que encuentren durante la lectura, marcando cada letra de un color distinto.</p> <p>- Un variable de esta actividad: se pueden añadir más letras diferenciadas por orientación espacial “p” y “q” o números “6” y “9” punteando cada uno con un color distinto, aumentando la dificultad.</p>

Nombre	Secuenciando los instrumentos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Los niños, escucharán sonar un instrumento detrás de otro. A continuación, deberán seleccionar y ordenar entre las imágenes de instrumentos musicales, en el orden escuchado. Podemos volver a escuchar para que compruebe y después corregir.</p>

Nombre	Reproducir un ritmo con palmadas
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Realizaremos un ritmo (-. --.. .-.-) con palmadas delante de los niños que deberán de repetirlo. Puede imitarse luego el ritmo que se invente un compañero.</p>

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Reptado de serpiente saltarina</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral en línea</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado hacia atrás</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Se les indicará que deben de exagerar el gesto de la marcha como si fueran soldados, pero esta vez deberán de caminar hacia atrás. Podemos facilitar la marcha poniéndoles a una pareja enfrente la cual le vaya guiando dándole órdenes verbales (hacia la izquierda, derecha, para, etc.).</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Rotar como peonzas</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Jugar a hokey/golf (Palo y pelota)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Jugaremos a llevar la pelota con el palo/bastón y trataremos de guiar la pelota por un circuito previamente marcado.</p> </div>

Nombre	Buscando mis objetos
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En parejas, uno se quitará las zapatillas, el calcetín, jersey, etc. se desordenaran los objetos, colocando las zapatillas de todos los compañeros juntas, etc. Así pues, uno de cada pareja atenderá y guiará a su compañero, verbalmente para que éste que estará con los ojos cerrados, logre obtener todos sus objetos. Después se cambiarán los roles.

Nombre	Actividad siguiendo el ritmo
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Todos juntos, deberán de realizar un círculo cerrado y ponerse todos mirando hacia a fuera, para que el profesor que marque el ritmo se coloque dentro del círculo y los alumnos no lo vean. Se les irán dando órdenes como levantar las rodillas, para lo que deberán de seguir el ritmo marcado, en el cual comenzaremos con un ritmo pausado y terminaremos con uno más rápido. Se puede repetir la actividad incluyendo alguna otra acción como llevar el talón al culo, etc.

Nombre	Descomponer y componer números, parte 2
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Los ábacos de la semana anterior.
Descripción	En grupos de 6 (compuestos de 3 parejas) completarán los ejercicios que les han planteado el resto de los compañeros y luego las corregirán entre ellos.

- Día 5:

Nombre	Leer imágenes a distintas distancias
Tiempo requerido	3 minutos
Materia	Un póster colgado en la pizarra y la imagen tamaño folio.
Descripción	Se colocará un póster colgado en la pizarra y el mismo dibujo en la ficha que les demos uno a uno. Deberán encontrar los mismos objetos que vayamos indicando, en el póster y en su ficha.

Nombre	Operación matemática con separador visual
Tiempo requerido	2-3 minutos
Materia	Operación matemática sencilla y separador visual (cartón).
Descripción	Se le muestra en su campo visual izquierdo la operación matemática que debe realizar, la cual responderá en su campo derecho.

Nombre	Reproducir ritmo variado
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Realizaremos un ritmo (-. --- .-.-) que intercale palmadas, silbidos y chasquido de los dedos. Los niños deberán de imitar el ritmo con las partes adecuadas. Después pueden realizar la actividad por grupos donde uno guiará al resto.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 40px;"> Reptado de serpiente saltarina </div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral en línea</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha de soldado hacia atrás</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Giro sobre su eje</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Los alumnos deberán de realizar giros sobre su eje corporal, en ambas direcciones, que podemos marcar nosotros el ritmo de cambio. Además, deberán de mantenerse dentro del círculo dibujado (unos 40cm) sin salirse de este, por lo que deberán de mantener el equilibrio.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Jugar a hockey/golf (palo y pelota)</div>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	¿Dónde se sitúan?
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les colocaremos en el centro del aula, todos en la misma posición y les preguntaremos donde se encuentran diversos objetos (las ventanas, la puerta, etc.) que deberán responder verbalmente con indicaciones espaciales (a la derecha...).

Nombre	¿Dónde se sitúan? Sin ver
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les colocaremos en el centro del aula, todos en la misma posición tras dejarles un tiempo de observación, les pediremos que cierren los ojos y manteniendo los

	<p>ojos cerrados les preguntaremos dónde se encuentran diversos objetos (las ventanas, la puerta, etc.) que deberán de señalar y responder verbalmente con indicaciones espaciales (arriba, izquierda...).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede consistir en girarles (90°, etc.) una vez observada el aula y con los ojos cerrados.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Juego de manos con ritmo1
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños se sentarán en círculo con las manos hacia arriba y junto a las de sus compañeros. Así comenzaremos a cantar una canción para el juego de manos (Don macarrón...) y el profesor dará las palmadas marcando el ritmo de pase de las manos, el cual será pausado para que vayan interiorizando el ritmo y puedan a su vez seguir cantando la canción.

Semana 5:

- Día 1:

Nombre	Ejercicio 1 con separador visual
Tiempo requerido	2-3 minutos
Materia	Tangram y separador visual (cartón).
Descripción	Se le muestra en el campo visual izquierdo el modelo de una figura tangram que deberá representar con las piezas en su campo derecho.

Nombre	Fusionar imágenes con separador visual
Tiempo requerido	2-3 minutos
Materia	Partes de un dibujo en 2 imágenes y separador visual.
Descripción	En el campo visual izquierdo se les muestran partes de un dibujo que deberían incluir, dibujando, en la figura del campo visual derecho.

Nombre	Repetir el ritmo sin mirar
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se realizará un ritmo utilizando los distintos órganos de nuestro cuerpo y los alumnos deberán repetirlos, sin que estén observándonos.

Nombre	Canciones similares
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Ordenador con wifi y sonido.
Descripción	Se harán sonar una parte de dos canciones similares (alarde de Hondarribia e Irún) y el niño deberá imitar el ritmo de aquella que le digamos (la primera o la segunda).

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Los militares (bolitas de papel)</p> <p>En el parque, se dividen 2 grupos, los alumnos deberán reptar como si fueran militares (arrastre contralateral) y atacar a sus oponentes con bolitas de papel. Tratarán dar y no ser dados.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Gateo contralateral completo con ritmo</p> <p>Los alumnos deberán gatear en fila india, observando la mano que avanza y al ritmo que marca la profesora.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Andar en línea recta.</p> <p>Cada alumno deberá seguir la línea recta marcada en el suelo.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Voltereta de rodillas.</p> <p>Los alumnos se colocarán de rodillas en el inicio de la colchoneta y realizarán volteretas.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Pases en círculo(balones)</p> <p>Los alumnos irán pasando la pelota hacia la izquierda y cuando el profesor silbe deberán cambiar la dirección. Deben de tener especial cuidado en que el balón no caiga al suelo.</p> </div>

Nombre	¿Qué hay?
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se puede colocar a los niños en diversas posiciones, y pedirles que respondan a preguntas generales como las planteadas a continuación: ¿Qué hay detrás del cubo de basura?, ¿Qué hay a la izquierda de la pizarra?, ¿Quién está a la derecha de la profesora?, etc.

Nombre	Juego de manos con ritmo2
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños se colocarán de pie y formando un círculo con las manos hacia arriba y junto a las de sus compañeros. Así, comenzaremos a cantar una canción para el juego de manos (Pobre vieja-ja...) y estos deberán cantar y seguir las palmas al ritmo que cantan, coordinando el tiempo de agacharse.

Nombre	Entendiendo las multiplicaciones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Chicles/bolitas y bolsitas.
Descripción	Se llevan a clase varios chicles y bolsitas, cuando en grupos les pediremos que vayan haciendo reparticiones y comprueben cual será la tabla de multiplicación. Hacemos grupos de 2, 3, 4, 5, 6 para que nos muestren el resultado de dichas tablas.

- Día 2:

Nombre	Completar con separador visual
Tiempo requerido	2-3 minutos
Materia	Inicios de la frase y hoja en blanco/ final de las frases.
Descripción	<p>Se les muestran en su campo visual izquierdo el comienzo de unas frases, las cuales deberán unir con los finales de las frases expuestas en el campo visual derecho.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad constaría en omitir el final de las frases y que las tengan que escribir ellos.

Nombre	Copiar dibujo sencillo con separador visual
Tiempo requerido	2-3 minutos
Materia	Dibujo sencillo y hoja en blanco y separador visual.
Descripción	Se le pedirá que observe en su campo visual izquierdo el dibujo que le proponemos y lo copie en su campo derecho.

Nombre	Seguir dibujos de ritmo
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Folio con puntos, comas y rayas.
Descripción	Se les explica que el punto significa el sonido de una negra, la raya el sonido de la corchea y la coma silencio de un silencio de blanca, y el niño deberá de ser capaz reproducir el ritmo escrito.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 40px;"> <p>Los militares (bolitas de papel)</p> </div>

	<p>- Gateo: 10 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Gateo contralateral completo con ritmo</div> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Andar en línea recta y cumpliendo órdenes de ritmo</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Cada alumno deberá seguir la línea recta marcada en el suelo. Cada vez que oigan un silbido deberán dar la vuelta y cambiar de dirección y proseguir con la marcha.</div> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Volteretas de pie.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Los alumnos se colocarán en fila india, de pie, e irán haciendo una voltereta cada vez que se encuentren en el borde de la colchoneta.</div> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Encestar (balones y basuras)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Les colocaremos las basuras a distintas distancias y ángulos de los alumnos, los cuales tratarán de encestar cada balón en cada basura.</div>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Colocando
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Dos rotuladores, coches o muñecos por niño.
Descripción	Tal y como indicó Lurçart (1979, citado en Gonzato, et al., 2011), tras ofrecerles a los niños 2 objetos, se les puede pedir que modifiquen sus posiciones dando las siguientes órdenes: pon el camión delante del coche, orienta ambos hacia ti, etc.

Nombre	Contamos hasta 4 con palmadas y silbido
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Aula de psicomotricidad/gimnasio.
Descripción	Tras haber realizado ya el juego, añadimos la variable del ritmo, en el que el instructor irá dando palmadas indicando cada paso que se deba dar. Además, se puede combinar con el silbato que indique cambiar la dirección.

Nombre	Dibujando las multiplicaciones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Ficha de multiplicaciones.
Descripción	Una vez manejen correctamente las multiplicaciones, les pediremos que realicen varias multiplicaciones, dibujando el significado de cada multiplicación.

- Día 3:

Nombre	Convergencia con lápiz
Tiempo requerido	1-2 minutos
Material	Un lápiz.
Descripción	Los niños han de observar la trayectoria completa del lápiz, el cual se lo acercarán hacia la nariz pausadamente.

Nombre	Convergencia con dos lápices
Tiempo requerido	1-2 minuto
Material	2 lápices.
Descripción	Se le dan dos lápices a cada niño para que los sujeten cada uno con una mano, se les dice que los coloque uno a 30cm de sus ojos y el otro a 40cm. A continuación, se les pedirá que miren el primer lápiz durante unos 3-5 segundos y luego miren el segundo lápiz también durante 3-5 segundos. Se repetirá la actividad 10 veces.

Nombre	Palabras rítmicas
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Comenzaremos diciendo palabras bislabas, trislabas, cuatrislabas con palmada por sílaba y después diremos las palabras y deberán adivinar las sílabas que tienen las palabras, con palmadas.

Nombre	Círculo completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Los militares (bolitas de papel)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos.

	Gateo contralateral completo con ritmo
	- Marcha: 5 minutos.
	Andar en línea recta y decir series
	Cada alumno deberá seguir la línea recta marcada en el suelo. Esta vez deberán ir diciendo series todos juntos (2, 4, 6... 50, 45, 40, 35, etc.).
	- Equilibrio: 5 minutos.
	Volteretas seguidas.
Los alumnos se colocarán en filas y tratarán de realizar seguidamente tantas volteretas como puedan encima de las colchonetas.	
- Coordinación: 5 minutos.	
Petanca	
Cada cuatro alumnos dispondrán de un juego de petanca, el cual consiste en lanzar una pelotita pequeña y luego lanzar las más grandes tratando de acercarse al máximo a la pequeña	

Nombre	Mitad hombre, mitad...
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les indicamos que deben dibujar de la mitad abajo un hombre y de mitad arriba un objeto, animal, que quiera. (hombre-sol).

Nombre	Adivinar el ritmo
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	El profesor marca un ritmo con palmas, silbido y taconeo, mientras los alumnos miran hacia el otro lado. A continuación, escribimos 3 ritmos en la pizarra y los alumnos deberán de adivinar el ritmo de la pizarra que coincide con el ritmo planteado.

Nombre	Aplicando las multiplicaciones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Chicles/bolitas y bolsitas, plantear problemas.
Descripción	Una vez manejen correctamente las multiplicaciones, les pediremos que realicen varios problemas (para lo que les dejaremos chicles y bolsitas de plástico suficientes) y calculen su resultado, también dibujándolo.

- Día 4:

Nombre	Convergencia y visión lejana
Tiempo requerido	1-2 minutos
Material	Dos lápices de colores.
Descripción	Levantarán un dedo de su mano a 30cm de su cara y a continuación se les pedirá que se fijen en éste unos 8 segundos y luego mire a lo lejos. Se repetirá la acción 5 veces.

Nombre	Los 3 puntos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Hoja con tres puntos alternos dibujados en ella.
Descripción	Se les da una hoja/tarjeta con los 3 puntos dibujados y se les pedirá que vayan acercándosela hacia la nariz mientras miran los puntos de izquierda a derecha. Después, parpadearán y repetirán la actividad mirando los puntos en dirección contraria.

Nombre	Adivinar palabra rítmica
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Iremos “diciendo” una palabra sólo con ritmo marcado bien por la voz o con palmas y los niños deberán adivinar la palabra que estamos pensando. Quién acierte tomará las riendas y será quién “invente” la siguiente palabra.

Nombre	Palabras esdrújulas rítmicas
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Iremos diciendo (escribiéndolas en la pizarra), varias palabras esdrújulas, de las cuales acentuaremos la sílaba acentuada con palmadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede ser incluir todo tipo de palabras y realizar la palmada en la sílaba acentuada.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Los militares (bolitas de papel)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Gateo contralateral completo con ritmo</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Andar en línea recta y cumpliendo órdenes de ritmo</p> <p>Cada alumno deberá seguir la línea recta marcada en el suelo. Cada vez que oigan un silbido deberán dar la vuelta y cambiar de dirección, y proseguir con la marcha. Se puede complicar añadiendo más órdenes como, un silbido cambio de sentido, dos silbidos giro hacia la izquierda y tres silbidos giro hacia la derecha.</p> </div>

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Volteretas con parada.</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos se colocarán en filas y tras realizar una voltereta (encima de las colchonetas), se colocarán para seguir realizando otra, así consecutivamente.</td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Diana (diana dibujada en la pizarra y bolitas de papel húmedas)</td> </tr> <tr> <td>En grupos de 5 cogerán las bolitas de papel y les indicaremos la puntuación de la diana dibujada. Así cada grupo realizará sus lanzamientos y contaremos los puntos anotados.</td> </tr> </table>	Volteretas con parada.	Los alumnos se colocarán en filas y tras realizar una voltereta (encima de las colchonetas), se colocarán para seguir realizando otra, así consecutivamente.	Diana (diana dibujada en la pizarra y bolitas de papel húmedas)	En grupos de 5 cogerán las bolitas de papel y les indicaremos la puntuación de la diana dibujada. Así cada grupo realizará sus lanzamientos y contaremos los puntos anotados.
Volteretas con parada.					
Los alumnos se colocarán en filas y tras realizar una voltereta (encima de las colchonetas), se colocarán para seguir realizando otra, así consecutivamente.					
Diana (diana dibujada en la pizarra y bolitas de papel húmedas)					
En grupos de 5 cogerán las bolitas de papel y les indicaremos la puntuación de la diana dibujada. Así cada grupo realizará sus lanzamientos y contaremos los puntos anotados.					

Nombre	Realizar cuadrantes
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Regla.
Descripción	Les indicaremos cómo deben usar la regla, tras lo cual deberán trazar dos líneas verticales y dos horizontales, a la vez que lo hacemos en la pizarra. Explicaremos que el dibujo obtenido se divide en cuadrantes.

Nombre	Colorear dibujo cuadriculado
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Hojas cuadriculadas.
Descripción	Coloreamos un dibujo pintando cuadritos y les enseñamos el dibujo para que coloreen los cuadrados iguales al modelo.

Nombre	Hacer música con el cuerpo simultáneamente
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se les enseña un ritmo que deben marcar golpeando distintas partes de sus cuerpos y a continuación se les pide que se levanten, se coloquen por grupos y dándoles la entrada deberán sonar los distintos ritmos realizados con sus correspondientes órganos, simultáneamente.

Nombre	Entendiendo las divisiones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Galletas, etc.
Descripción	<p>Les explicaremos el significado de división y les enseñaremos cómo una galleta, si la tengo que comer yo sola o la divido (comparto) con otros 2,3,4...compañeros mi trozo disminuye (siendo contrario a la multiplicación). Así pues, realizaremos repartos de galletas para que calculen que 4 galletas entre 1 persona no es lo mismo que 1 galleta entre 4 personas, etc.</p> <p>Les damos 5 galletas por cada grupo de 5 para que investiguen un poco el significado de la división (contrario a la multiplicación: 1galleta x 5 personas= 5 galletas o 5 galletas entre 5personas=1 galleta cada uno, etc.)</p>

- Día 5:

Nombre	Cordón de Brock
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	El cordón de Brock o un cordón similar de 1m con bolas de colores insertadas a pequeñas distancias entre ellas.
Descripción	<p>Se les da un extremo del cordón, el cual deberán sujetárselo contra su nariz y el compañero que se encuentre justo en frente, sujetará el otro extremo de la cuerda. Una vez preparados, el “guía” moverá la bola de un extremo al otro y el otro deberá seguir todo el trayecto de ésta con su mirada. Después cambiarán los roles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad: introducir más de una bola en el cordón, sujetando el cordón del mismo modo, sin mover las bolas le pediremos que vaya fijando su mirada desde la más cercana a la más lejana y viceversa, pausándose durante 3 segundos en cada una.

Nombre	Frase rítmica
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	<p>Iremos diciendo frases con ritmo, como si estuviéramos cantando (con ritmo inventado) y luego deberán repetir la frase con el mismo ritmo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede ser que caminen siguiendo el ritmo que empleemos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los militares (bolitas de papel)</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral completo con ritmo</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Andar en línea recta y cumpliendo órdenes de ritmo</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Volteretas hacia atrás.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos se colocarán en filas y tratarán de realizar las volteretas hacia atrás, estando sentados en el borde de la colchoneta. En caso necesario se les ayudará a que lo realicen adecuadamente.</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Bomba (balón de goma/goma-espuma)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos realizarán un círculo, manteniendo la distancia de sus brazos abiertos y se irán pasando la pelota hacia la izquierda dando comienzo al juego. Cuando el instructor cuente 30 y diga “bomba”, el alumno que tenga el balón en sus manos deberá de sentarse con las piernas estiradas, ya que su compañero de la derecha deberá saltarle para dar el balón al siguiente compañero.</div>

Nombre	Copiar dibujo sencillo en cuadriculado
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Hojas cuadriculadas.
Descripción	Les enseñamos el dibujo sencillo dibujado en hojas cuadriculadas para que copien el modelo.

Nombre	Reproducir orden de sonidos
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Realizaremos un ritmo monótono (. . . .) que intercale palmadas, silbidos, taconeos, chasquido de dientes y dedos donde los niños deberán de imitar el orden con las partes adecuadas, a la par que nos ven y lo hacen junto a nosotros.

Semana 6:

- **Día 1:**

Nombre	Mirar de lejos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Mientras damos una vuelta con los niños, les pediremos que miren a lo lejos y encuentren objetos concretos, como la hoja más alta de un árbol, etc.

Nombre	Uniendo índices
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Sentados, les pediremos que unan los dedos índices, acción que les resultará fácil. A continuación, les pediremos que cierren un ojo primero e intenten realizar la misma operación. Después repetirán la acción cerrando el ojo contrario.

Nombre	¿Parejas iguales o distintas?
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Hoja con pares de palabras inventadas.
Descripción	Empezaremos a decir pares de palabras inventadas (mapama vs pamama; tapatopa vs topatapa) y deberán de indicar si son iguales o distintas.

Nombre	Circuito completo									
Tiempo requerido	30 minutos									
Material	Sala de psicomotricidad.									
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>El gusano</td> </tr> <tr> <td>Trazaremos una línea de salida y otra de meta a la cual deben de llegar arrastrándose como si fueran gusanos, moviendo con ondulaciones el tronco, sin poder ayudarse de los brazos y las piernas.</td> </tr> </table> <p>- Gateo: 10 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gateo contralateral completo con tablas y series</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos deberán gatear en fila india, observando la mano que avanza y al ritmo que marca el instructor, mientras verbalizan las tablas de multiplicar o las serie indicadas.</td> </tr> </table> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Andar por el pasillo</td> </tr> <tr> <td>Cada alumno deberá caminar detrás del compañero de adelante, por un circuito marcado (étre los conos, etc.).</td> </tr> </table> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>La ruleta</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y desplazar sus pies en el aire, desde el lado derecho al lado izquierdo o/y viceversa.</td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Recoger las pelotas con las dos manos (balones de distinto tamaño)</td> </tr> </table>	El gusano	Trazaremos una línea de salida y otra de meta a la cual deben de llegar arrastrándose como si fueran gusanos, moviendo con ondulaciones el tronco, sin poder ayudarse de los brazos y las piernas.	Gateo contralateral completo con tablas y series	Los alumnos deberán gatear en fila india, observando la mano que avanza y al ritmo que marca el instructor, mientras verbalizan las tablas de multiplicar o las serie indicadas.	Andar por el pasillo	Cada alumno deberá caminar detrás del compañero de adelante, por un circuito marcado (étre los conos, etc.).	La ruleta	Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y desplazar sus pies en el aire, desde el lado derecho al lado izquierdo o/y viceversa.	Recoger las pelotas con las dos manos (balones de distinto tamaño)
El gusano										
Trazaremos una línea de salida y otra de meta a la cual deben de llegar arrastrándose como si fueran gusanos, moviendo con ondulaciones el tronco, sin poder ayudarse de los brazos y las piernas.										
Gateo contralateral completo con tablas y series										
Los alumnos deberán gatear en fila india, observando la mano que avanza y al ritmo que marca el instructor, mientras verbalizan las tablas de multiplicar o las serie indicadas.										
Andar por el pasillo										
Cada alumno deberá caminar detrás del compañero de adelante, por un circuito marcado (étre los conos, etc.).										
La ruleta										
Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y desplazar sus pies en el aire, desde el lado derecho al lado izquierdo o/y viceversa.										
Recoger las pelotas con las dos manos (balones de distinto tamaño)										

		Se colocarán en parejas y primero uno será el receptor, al cual el compañero le lanzará las pelotas que deberá recibir. Las 10 primeras recepciones las realizará con las dos manos, las posteriores 10 con la derecha y las últimas 10 con la izquierda. Después se cambiarán los roles.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Copiando colocación
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Tablero de ajedrez y fichas.
Descripción	Cada alumno tendrá su tablero con sus fichas y les pediremos que imiten la posición de nuestras fichas. Primero realizarán la copia teniendo el modelo al lado, luego lo tendrán arriba, luego lo memorizarán y retiraremos el modelo y por último copiarán el modelo girado a 180° (boca-abajo).

Nombre	Reproducir el ritmo sin mirar
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Realizaremos un ritmo (-. --.. .-.) con distintas partes del cuerpo, sin que los alumnos lo vean y deberán de repetir el ritmo adecuadamente, será una imitación constante.

Nombre	Aplicando las divisiones
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Tabletas de chocolate, reales y dibujadas.
Descripción	Una vez comprendan el significado, les dibujaremos tabletas de chocolate (cuadrados dentro de un rectángulo) para que vayan resolviendo, mediante el dibujo las divisiones que les planteemos. Y luego las podamos ver con la tableta de chocolate antes de comérsela.

Día 2:

Nombre	Ojo, mano propio.
Tiempo requerido	1-2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les pediremos que se toquen el ojo derecho con la mano izquierda y viceversa, o realicen la acción con el mismo lado del cuerpo, tocándose el ojo derecho con la mano derecha.

Nombre	Ojo, mano con el compañero
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En parejas, les pediremos que toquen el ojo derecho de su compañero con su mano izquierda y viceversa, o realicen la acción con el mismo lado del cuerpo, tocándole el ojo derecho con mano derecha. Después cambiarán los roles.

Nombre	Jeroglífico
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Dibujos secuenciados cuyos primeros fonemas formen una palabra.
Descripción	Les mostraremos unos dibujos, cuyos primeros fonemas de dichas palabras (pera + rosa) completan la palabra que estamos buscando (perro) y los niños deberán de adivinar (y dibujar) qué palabra es.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">El gusano</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral completo con tablas y series</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Andar por el pasillo</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Se estrecha el camino por el que deben caminar.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">La ruleta</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Recoger con la izquierda o derecha (balón por pareja)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">En parejas, caminarán de frente y recibirán la pelota con la mano opuesta con la que realizan el lanzamiento. A la vuelta cambiarán las manos. Repetirán la acción durante 2 minutos y luego realizarán la misma actividad caminando de lado.</div>

Nombre	Tablero de ajedrez
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Tableros de ajedrez.
Descripción	<p>Se colocarán en grupos de tres personas, a las que daremos un tablero de ajedrez.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si saben las reglas del juego, uno se imaginará una figura (caballo) junto a su movimiento (L) e indicará el inicio del lugar (segunda fila, cuarta columna) y su fin (a quinta fila, sexta columna), con lo que los otros dos compañeros deberán de adivinar qué figura es la seleccionada. Después irán cambiando los roles. - Si no saben las reglas del juego, uno indicará el inicio (segunda fila, cuarta columna) y recorrido (doy un paso hacia arriba y dos hacia la izquierda) y los otros dos compañeros deberán de adivinar la posición en la que se encuentra ahora (tercera fila, segunda columna). Después cambiarán los roles.

Nombre	Canciones similares
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Ordenador con Wifi y sonido.
Descripción	Se harán sonar una parte de dos canciones similares. A continuación, el profesor imitará ambos ritmos y los niños deberán adivinar a qué canción está haciendo referencia en cada momento.

Nombre	Entendiendo las medidas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Cartulinas de colores.
Descripción	Prepararemos las cartulinas de colores (se realizan unas 10 pequeñas tiras de 1mm con cartulina amarilla, 1cm con cartulina verde, 1dm con cartulina azul, 1m con cartulina rosa) y se les explica para qué sirven, donde les pediremos que con sus cartulinas midan libros, estuche, la puerta, etc. atendiendo a la unidad de medida utilizada.

- Día 3:

Nombre	Pies, manos propios.
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les pediremos que levanten su pierna derecha y la toquen con la mano izquierda y viceversa, o que realicen la acción con el mismo lado del cuerpo, levantando la pierna derecha y tocándola con mano derecha o ambas izquierda.

Nombre	Pies, manos compañero.
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	En parejas, les pediremos que se sienten el uno junto al otro y uno de los niños comenzará el juego realizando en su compañero las acciones que se le piden: coloca tu pie izquierdo junto a su pie derecho, toca con tu índice izquierdo su índice izquierdo, etc.

Nombre	¿Qué palabra se forma?
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Hoja con silabas de palabras desordenadas.
Descripción	Empezaremos a leer los fonemas de unas palabras en un orden que no formen dicha palabra y los niños deberán adivinar qué palabra se esconde tras la correcta combinación los fonemas nombrados.

Nombre	Recomponer la frase
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	1 tapón/ auriculares.
Descripción	Se les dice el comienzo de las frases por un único oído (derecho) y a continuación, el final por el otro (izquierdo). Los niños deberán reconstruir y repetir la frase completa.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El gusano</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral completo con tablas y series</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Andar hacia atrás</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cada alumno deberá caminar hacia atrás con la ayuda de un compañero para evitar chocarse con otros alumnos u objetos.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Pino</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y los pies levantados en vertical tratando de mantenerse estables unos segundos. En caso necesario, se hará en parejas ayudando al compañero.</div>

	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Botar una pelota (balón por alumno)</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos dispondrán de un balón, que deberán botar con las manos. Intentaremos marcarles un ritmo para que alternen las manos.</td> </tr> </table>	Botar una pelota (balón por alumno)	Los alumnos dispondrán de un balón, que deberán botar con las manos. Intentaremos marcarles un ritmo para que alternen las manos.
Botar una pelota (balón por alumno)			
Los alumnos dispondrán de un balón, que deberán botar con las manos. Intentaremos marcarles un ritmo para que alternen las manos.			

Nombre	3 en raya
Tiempo requerido	4 minutos
Material	El 3 en raya o papel con dibujo de 3 líneas verticales y horizontales.
Descripción	Se pondrán en parejas y les explicaremos el juego, el cual consta en hacer una fila propia, pero únicamente podemos marcar una casilla por turno, alternado. Les dejaremos jugar un par de partidas.

Nombre	Enseñarles “solfeo”
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Pentagrama con negras y sus silencios, corcheas y blancas.
Descripción	Enseñaremos el ritmo que tiene cada una de las figuras mencionadas y jugaremos a marcar un ritmo y que los alumnos las dibujen en una hoja.

Nombre	Significatividad de las medidas			
Tiempo requerido	10 minutos			
Material	Las cartulinas de colores.			
Descripción	Les juntamos en grupos de 10, donde deberán de indicarnos cuantas cartulinas de cada hacen falta para formar cada unidad; es decir, entender cómo con 10 cartulinas amarillas (mm) forman 1 verde (cm), etc.			
	A continuación, deberán explicar la regla (la dibujen).			
	M	Dm	Cm	Mm
	1	10	100	1000
		1	10	100
		1	10	

- Día 4

Nombre	Minirecortables
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Dibujos puntiagudos de tamaño pequeño y tijeras pequeñas.
Descripción	Les dejaremos las figuras y unas tijeras pequeñas para que recorten las figuras siguiendo las líneas.

Nombre	Ordenando palabras
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Listado de palabras desordenadas.
Descripción	El instructor dice palabras que completan una frase de modo desordenado para que los niños las ordenen en el modo adecuado y así formen la frase.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El gusano</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral completo con tablas y series</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Andar hacia atrás en línea</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Esta vez, se les pedirá que intenten caminar hacia atrás en línea recta.</div>

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1" data-bbox="655 241 1337 633"> <tr> <td data-bbox="655 241 1337 297">Pino-puente</td> </tr> <tr> <td data-bbox="655 297 1337 633">Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y los pies levantados en vertical, para dar la vuelta y colocar los pies en el suelo sin mover las manos, dejando hueco entre la espada y el suelo, a modo de puente. En caso necesario se hará por parejas ayudando al compañero.</td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1" data-bbox="655 745 1337 1128"> <tr> <td data-bbox="655 745 1337 857">Recoger los máximos balones posibles (20 balones y pelotas)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="655 857 1337 1128">Los alumnos, uno a uno recibirán las pelotas que el resto de compañeros irán lanzando de izquierda a derecha a ritmo del pitido que marcará el profesor. Cada uno deberá de coger todas la que pueda.</td> </tr> </table>	Pino-puente	Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y los pies levantados en vertical, para dar la vuelta y colocar los pies en el suelo sin mover las manos, dejando hueco entre la espada y el suelo, a modo de puente. En caso necesario se hará por parejas ayudando al compañero.	Recoger los máximos balones posibles (20 balones y pelotas)	Los alumnos, uno a uno recibirán las pelotas que el resto de compañeros irán lanzando de izquierda a derecha a ritmo del pitido que marcará el profesor. Cada uno deberá de coger todas la que pueda.
Pino-puente					
Los alumnos tratarán de poner las manos sobre el suelo y los pies levantados en vertical, para dar la vuelta y colocar los pies en el suelo sin mover las manos, dejando hueco entre la espada y el suelo, a modo de puente. En caso necesario se hará por parejas ayudando al compañero.					
Recoger los máximos balones posibles (20 balones y pelotas)					
Los alumnos, uno a uno recibirán las pelotas que el resto de compañeros irán lanzando de izquierda a derecha a ritmo del pitido que marcará el profesor. Cada uno deberá de coger todas la que pueda.					

Nombre	Juego de las casillas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Papel cuadriculado y lápices de colores.
Descripción	Se colocarán en grupos de 3-5 y les explicaremos el juego, el cual consiste en lograr cerrar un cuadrado, partiendo de que cada uno únicamente puede hacer 1 trazado (1 lado del cuadrado) por turno, los cuales se van alternando.

Nombre	Seguir dibujos de ritmo
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Pentagrama a seguir.
Descripción	Les damos un pentagrama con las figuras aprendidas (negra, silencio de negra, corchea y blanca), les dejamos un minuto para que lo miren individualmente y otro minuto para que lo comenten con el de al lado, tras ensayarlo, lo repetirán todos juntos, dos veces.

Nombre	Aplicando las medidas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Las cartulinas de colores y la tabla, ficha de mediciones (1 estuche de 20 cm = ____mm).
Descripción	Les damos una ficha con unos datos que deberán dibujar y luego utilizar sus “reglas”, cartulinas y su “tabla” para encontrar las soluciones.

- Día 5:

Nombre	Completar las figuras
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Figuras realizadas con líneas discontinuas que deberán primero seguir con la mirada, para observar la figura y a continuación trazar la línea para completarla.

Nombre	Palabras encadenadas
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se es explica el juego que consiste en decir una palabra, cuya última silaba deberá de servir como comienzo de la siguiente palabra y así sucesivamente. (saco-comida-dado-dorsal-salero...)

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El gusano</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo contralateral completo con tablas y series</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Andar hacia atrás, línea recta y ojos cerrados</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cada alumno deberá caminar hacia atrás, tratando de caminar en línea recta pero esta vez con los ojos tapados, para lo que seguirá contando con la ayuda de un compañero.</div>

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Pino-puente</div> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Recoger pelota que cae del aire (balones blandos)</div> <p>En grupos de 6, los alumnos que rodean al alumno central lanzarán 5 balones arriba al aire y el alumno que se encuentre en el centro deberá de recibir tantos como pueda. Después se cambiarán los roles.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Juego de hundir la flota
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Papel cuadriculado (parrillas) y lápiz.
Descripción	Se colocarán en parejas y les explicaremos el juego, el cual consiste en lograr adivinar dónde ha colocado los barcos su compañero, preguntando 1 coordenada por turno y el compañero deberá de indicar si ha acertado “tocado” y si no lo ha hecho “agua” hasta que “hunda” los barcos colocados.

Nombre	Dibujar el ritmo
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Pentagrama a seguir.
Descripción	Jugaremos a adivinar el ritmo marcado y quien acierte (dibujando correctamente en la pizarra), inventará y marcará su ritmo para que el resto de compañeros lo acierten.

Semana 7:

- Día 1:

Nombre	Juego de manos
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Una vez estén situados de pie frente a su pareja, les pediremos que imiten el juego de manos que estemos llevando a cabo, en el cual incluiremos giros de manos, chocarse las manos contralaterales, ipsilaterales, aplaudir, etc.

Nombre	Discriminación de fonemas, ¿cuál sobra?
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Dibujos secuenciados con los últimos fonema igual o no.
Descripción	Los niños deberán descomponer cada dibujo con sus fonemas (ca-mi-són, me-són, ca-mi-ón) y deberán de elegir el dibujo que sobra (camión), en relación a la similitud o diferencia de los últimos fonemas de cada palabra.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1"><tr><td>Arrastre mirando brazo</td></tr><tr><td>Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 1 al 10, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.</td></tr></table>	Arrastre mirando brazo	Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 1 al 10, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.
Arrastre mirando brazo			
Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 1 al 10, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.			

- Gateo: 10 minutos.

Perseguir a un compañero gateando

Les colocaremos en fila, a un metro de distancia uno del otro y les indicaremos que deberán de tratar de no ser pillados por su compañero de atrás a la vez que deben intentar pillar al compañero de delante. Quien no gatee correctamente (contralateral) será descalificado.

- Marcha: 5 minutos.

Marcha rítmica

Cada alumno deberá caminar en línea recta al ritmo que marcan los aplausos del profesor.

- Equilibrio: 5 minutos.

Hacer la croqueta/ volteo en el suelo

Se les pedirá que roten primero hacia la izquierda y luego hacia la derecha, todos en fila, a una distancia considerable.

- Una variable de esta actividad será intercalar la dirección según el número que diga el profesor, donde el par significará giro hacia la derecha y el impar hacia la izquierda.

- Coordinación: 5 minutos.

Jugar a palillos chinos

El juego consta en dejar caer los palillos de colores, los cuales debemos ir quitando palillo a palillo sin mover ninguno de su alrededor, quién más palillos consiga gana.

Nombre	Juego de incluir el punto en el círculo
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Papel y lápiz.
Descripción	Les explicaremos el juego, el cual consiste en doblar un papel, hacer un círculo a la derecha y un punto a la izquierda, el cual tratarán de hacer coincidir con el centro del círculo dibujado.
Nombre	Dibujar el ritmo corporal de mi compañero
Tiempo requerido	5 minutos
Material	5 pentagramas con ritmos sencillos.
Descripción	En parejas, uno escogerá un ritmo (1 de los 5 pentagramas) y lo expresará con su cuerpo (moviéndose al ritmo) así, el otro compañero tratará de adivinar qué pentagrama ha escogido. A continuación se cambiarán los roles.

Nombre	Dibujando y diseñando con medidas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Las cartulinas de colores y la tabla, ficha pidiendo dibujar (1 mesa de 2 cm de largo y 50mm de ancho...).
Descripción	Les damos la ficha en la que les pediremos que dibujen los objetos con las medidas indicadas. Para ello, además de papel y lápiz utilizarán sus reglas y tablas.

- Día 2:

Nombre	Juego del espejo
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Una vez estén situados de pie frente a su pareja, les pediremos que imiten al compañero, simulando que son su espejo (por lo que deberán tener en cuenta que deben realizar la acción a la inversa; si levanta la mano izquierda el espejo deberá levantar la derecha, etc.).

Nombre	Descomponer palabras y formar nuevas
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Listado de 8 palabras.
Descripción	Los niños deberán de leer cada palabra y las descompondrán según sus sílabas (ca-sa). A continuación, deberán de formar una palabra nueva que comience con cada fonema descompuesto de la palabra completa (camisón y saco).

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Arrastre mirando brazo</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Alcanzar gateando</p> <p>Les colocaremos en dos filas, el juego será por parejas unos están en la fila izquierda y otros en la derecha. Cuando digamos un número, operación matemática, etc. si el resultado es par, deberán de desplazarse hacia la izquierda y si es impar hacia la derecha, con el fin de alcanzar a su pareja antes</p> </div>

	<p>de que lleguen a la línea que les pone a salvo.</p>
	<p>- Marcha: 5 minutos.</p>
	<p>Marcha rítmica</p>
	<p>El alumno que mejor lo esté haciendo marcará el ritmo.</p>
	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p>
	<p>Hacer la croqueta/ volteo en el suelo</p>
	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p>
	<p>Jugar a palillos chinos</p>

Nombre	Construye las siguientes figuras/construir el propio tangram
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Tangram o parecido (fichas geométricas) y cartón.
Descripción	Se les enseñan las piezas geométricas necesarias, por lo que los alumnos dibujarán en el cartón y recortarán las piezas resultantes.

Nombre	Orden de letras
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les diremos series de letras (abababba) que deberán de recordar y repetir correctamente.

Nombre	Comprender el valor del dinero
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Fotocopias de dinero real.
Descripción	Previamente se preparan las fotocopias que serán nuestro dinero y repartiremos a cada alumno dos hojas.

	A continuación iremos indicando las cantidades de dinero que queremos que vayan cortando. Luego, cada alumno explicará qué combinación ha utilizado para amontonar el dinero indicado.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Día 3:

Nombre	Jugar a fútbol con dos balones
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Dos balones de color distinto.
Descripción	Se les explicará a los alumnos, que el balón de color rojo será golpeado únicamente con su pie izquierdo y el azul con su pie derecho, sino quedarán sancionados. Así daremos comienzo a una partida de fútbol en un campo muy pequeñito.

Nombre	Deletreando
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Listado de palabras complejas.
Descripción	Se les indica que deberán deletrear cada palabra que vayamos indicando, con un buen ritmo. Los niños deberán escuchar y deletrear la palabra lo más rápidamente posible.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Arrastre mirando brazo</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Alcanzar gateando</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos.

	Marcha rítmica con series progresivas
	Deberán seguir el ritmo de los aplausos a los que acompañaran además de con la marcha, enunciando la cadena de números adecuada.
	- Equilibrio: 5 minutos.
	Hacer la croqueta/ volteo en el suelo
	- Coordinación: 5 minutos.
	Juegos de reconstrucciones (<i>Jenga</i>)
	Debemos quitar la madera utilizando el dedo, de modo que la torre no se destruya y colocarla encima de la torre, para seguir construyéndola.

Nombre	Tangram1
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Tangram o parecido (fichas geométricas y un librito con diversidad de dibujos contruidos a partir de dichas piezas).
Descripción	Se da a cada alumno su juego completo de piezas geométricas (realizado el día anterior) y se les pedirá que realicen una figura del cuadernillo que seleccionaremos nosotros (a mayor edad, figura más compleja), tras el cual deberán ejecutar y construir dicha figura. - Una variable de esta actividad puede consistir en realizar la figura girando el modelo (90°/180°).

Nombre	Orden de números
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Series de números a leer.
Descripción	Les diremos series de números (667676) que deberán de

	recordar y repetir correctamente. Se comienza con pocos números variados y luego la dificultad irá incrementando.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Significatividad del dinero
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Fotocopias del dinero utilizado, hilo.
Descripción	<p>Sacaremos el dinero que tenemos (fotocopias) y llevaremos a cabo una simulación de compras dentro del aula en grupos de 5 personas. 1 será el tendero, el cual venderá los siguientes hilos al siguiente precio: 1m de hilo rojo, 30cnt.; 2m de hilo verde, 1€; 20cm de azul, 10 cnt. y 100mm de amarillo, 50 cnt.</p> <p>El resto de alumnos, seleccionarán la cantidad de hilo que quieren y lo pedirán. Ambos (el tendero además deberá de dar la medida adecuada de cada hilo) realizarán las cuentas, y verificarán que se ha pagado y devuelto bien el dinero. Si hay tiempo, escribirán la compra que han realizado y cuanto les ha costado.</p>

- Día 4:

Nombre	Pasando las pelotitas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Dos pelotitas de color distinto, por pareja.
Descripción	En parejas, deberán sentarse uno frente al otro con las piernas abiertas y cada compañero comenzará teniendo una pelotita entre sus manos la cual hará rodar a su compañero el cual le pasará rodando la suya. Las pelotas deberán estar constantemente en movimiento.

Nombre	¿Qué palabra es?
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Listado de palabras con subrayado del fonema a no

	decir.
Descripción	Les diremos una palabra a falta de un fonema (/m//a//a/) y a continuación deberán adivinar la palabra que queríamos decir (/mama/).

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Alcanzar gateando</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Marcha rítmica con series regresiva</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Deberán seguir el ritmo de los aplausos a los que acompañarán, además de con la marcha, enunciando la cadena de números adecuada.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Hacer la croqueta/ volteo en el suelo</div> - Coordinación: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Juegos de reconstrucciones (torre de madera)</div>

Nombre	Tangram2
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Tangram.
Descripción	Se da a cada alumno su juego completo de piezas geométricas y se les pedirá que copien el modelo en simetría.

Nombre	Tangram3
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Tangram.
Descripción	Se da a cada alumno su juego completo de piezas geométricas y se le coloca una que no podrá mover, a partir de la cual completará la figura.

Nombre	Listado de palabras
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Hoja con 4 listas de palabras.
Descripción	Se menciona la primera lista de palabras que deberán repetir (manzana, kiwi, pera, naranja, uva). Se les deja unos 20 segundos para que la recuerden y al contar 3, 2, 1... deberán decir la lista en el mismo orden dado. Cada lista posterior incrementará la dificultad.

Nombre	Utilizando (dibujo) el dinero virtual
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Ficha de problemas de dinero.
Descripción	Una vez consideremos que es adecuada la manipulación del dinero, les prepararemos problemas relacionados con la vida real y el dinero (les pediremos que anoten lo que han comprado el fin de semana, les ponemos unos precios simulados y deberán calcular lo que han gastado, realizando el dibujo de cada compra).

- Día 5:

Nombre	Distinguir la palabra
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Un folio con sopa de letras con palabras muy similares.
Descripción	Se les da el folio de sopa de letras donde deberán encontrar la palabra “debe” tantas veces como esté escrita correctamente.

Nombre	¿Qué palabra falta?
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Pediremos a cada alumno que escriba una oración, en la que eliminará una palabra (le guiaremos para que sea una palabra clave) y después leerá la oración a sus compañeros para que adivinen la palabra que falta (ayer comí una sopa riquísima con una XXXXX de plata).

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Alcanzar gateando</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha rítmica con tablas de multiplicar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Deberán seguir el ritmo de los aplausos a los que acompañarán además de con la marcha, enunciando la tabla adecuada.</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Hacer la croqueta/ volteo en el suelo</div> - Coordinación: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Dibujar en la pizarra</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Les dejaremos dos tizas para que trate de dibujar en simetría utilizando ambas manos simultáneamente.</div>

Nombre	Tangram4
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Tangram.
Descripción	Se le muestra a cada alumno una figura modelo a memorizar y copiar.

Nombre	Cadena de números
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Los niños dirán un número, y deberán de decir el suyo más el de delante, hasta que no recuerden más.

Semana 8:

- Día 1:

Nombre	Buscar similitudes
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Folio con dos dibujos muy distintos (como un parque lleno de niños, donde la mayoría sean niños distintos, pero alguno esté comiendo un mismo helado, lleve el mismo gorro, etc.).
Descripción	Les ofreceremos 2 dibujos diferentes y les pediremos que encuentren las similitudes.

Nombre	Completa el modelo de un ritmo establecido.
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Ritmo sencillo o anteriormente trabajado (Safri duo).
Descripción	Les pediremos a los alumnos que completen el ritmo de la canción, estrofa que comenzamos a cantar y la continúen con palmas, etc.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1"><tr><td>Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás</td></tr><tr><td>Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 20 al 1, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.</td></tr></table>	Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás	Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 20 al 1, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.
Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás			
Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y contarán en alto, del 20 al 1, las veces que mueven los brazos, a los que seguirá con la mirada.			

- Gateo: 10 minutos.

Carrera de gateo (contralateral)

En línea recta los alumnos realizarán una carrera para ver quien llega antes. La condición es que el gateo debe realizarse de modo adecuado (contralateral), sino, quedarán descalificados.

- Marcha: 5 minutos.

El juego de las sillas

Se coloca una silla menos de la cantidad de alumnos. Cuando deje de sonar la música deberán de intentar sentarse sobre una de ellas.

- Equilibrio: 5 minutos.

A la pata coja, estático

Los alumnos deberán de tratar de mantener el equilibrio sobre su pierna (alternando luego la otra) el máximo tiempo posible, en estático. Si lo hacen bien, pueden repetir el ejercicio manteniendo cerrados sus ojos.

- Coordinación: 5 minutos.

Coloreando con pincel (hoja en blanco y pinceles)

Les pediremos que dibujen y coloreen una figura (estrella) utilizando los pinceles.

Nombre	Coordenadas a dibujar
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Plano con coordenadas
Descripción	<p>Parecida a la experiencia aplicada por Ferrero (2006, citado en Gonzato, et al., 2011), les ofreceremos un plano con coordenadas y les pediremos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les indicamos, verbalmente, las coordenadas de cada sitio que queremos que dibujen (iglesia, 1,3; puente, 4,1; etc.) en un plano de coordenadas vacío (únicamente aparecerán los números) y después observaremos si han dibujado en el lugar preciso.

Nombre	Adivinar qué palabra falta
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Serie de palabras, con una a omitir.
Descripción	<p>Introducimos una serie de palabras (casa, pasa, masa, tasa, besa y reza). Tras repetirles la serie dos-tres veces, diremos la serie a falta de una palabra (casa, pasa, masa, tasa y reza) y deberán adivinar qué palabra ha sido omitida.</p>

Nombre	Repasando cuerpos geométricos
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Cuerpos geométricos de plástico o madera
Descripción	<p>Les dejaremos que manipulen cada uno de los cuerpos geométricos y les indicaremos que nos expliquen las características de cada uno. A continuación, preguntaremos por sus nombres, los cuales si no saben indicaremos con una pegatina y escribiremos el nombre en la pizarra.</p>

- Día 2:

Nombre	Buscar las diferencias
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Folio con dos dibujos muy similares, para encontrar “las 7 diferencias”.
Descripción	<p>Le ofrecemos 2 dibujos muy similares y le pediremos que busque las diferencias del segundo dibujo respecto al primero, marcando las diferencias con un círculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede ser, que las diferencias aparezcan en ambos dibujos, sin que uno sea el “correcto” y el otro el que tenga las diferencias. - Otra variable puede constar en realizar las diferencias con separador visual.

Nombre	Frase simple-dibujo:
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Series de dibujos, tres dibujos por página, correspondientes a una frase.
Descripción	Se les dice una frase y tras enseñarles tres series de dibujos, deberán de seleccionar el adecuado para la frase dicha. (“Juan pegó a Jaime”, “el niño arrojó la pelota roja”). Después, deberá de decir una frase posible para los otros dos dibujos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás</p> </div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Carrera de gateo (contralateral)</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El juego de las sillas</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">A la pata coja, alcoholemia</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Los alumnos deberán de tratar de mantener el equilibrio sobre su pierna (alternando luego la otra), realizando el equilibrio pero con la rodilla hacia arriba tocando el codo del brazo opuesto cuyo dedo gordo tocará la nariz.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Rasgar papel (folios utilizados)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Les pediremos que utilicen su dedo índice y pulgar para rasgar el papel en horizontal y rasguen (rompan) tantas filas de papel como puedan.</p> </div>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Localizando coordenadas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Plano con coordenadas
Descripción	Parecida a la experiencia aplicada por Ferrero (2006, citado en Gonzato, et al., 2011), les ofreceremos un plano con coordenadas y les pediremos que nos indiquen las coordenadas de los diversos sitios (hospital, colegio, hotel, etc.).

Nombre	Adivinar qué número falta
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con números de 2 cifras e indicar cual omitiré.
Descripción	Se les dice una serie de cinco números (25, 15, 35, 55, 75). Se repite la serie con el fin de que memoricen los números. A continuación, repetimos la serie a falta de uno de los números (15, 35, 55, 75) y deberán de adivinar qué número ha sido omitido.

Nombre	Construyendo cuerpos geométricos
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Cartulinas, reglas y compás.
Descripción	En pequeños grupos construirán cada cuerpo geométrico en cartulinas (uno cuerpo cada uno) y les pediremos que escriban sus nombres (en conjunto).

- Día 3:

Nombre	Dibujo enmascarado
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Folio con dibujo enmascarado.
Descripción	<p>Se les da la ficha para que coloreen, donde antes de terminar de colorear, deberán deducir qué dibujo se esconde entre las líneas del folio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable puede ser utilizar las figuras de (fondo-figura) de la Gestalt y que defina los dos dibujos que aparecen en cada imagen.

Nombre	Dibujo-pregunta-respuesta
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Dibujos complejos con pregunta por dibujo.
Descripción	Se les plantean preguntas y los niños deben mirar al dibujo y verbalizar la palabra (“¿Qué arrojó el niño?”).

Nombre	Plurales
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Lista de sustantivos en singular.
Descripción	Se les plantean sustantivos a los cuales nos deberán de responder con su plural.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Carrera de gateo (contralateral)</p> </div>

	<p>- Marcha: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El juego de las sillas</div> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Alternar punta-talón</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cada alumno deberá mantenerse de pie y tratarán de mantener el equilibrio a la vez que mueven los pies (juntan las puntas, las separan las vuelven a juntar y a separar) siguiendo el ritmo que les marcamos.</div> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Atar botones (camisas)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Le daremos una camisa a cada alumno y les pediremos que la abrochen y la desabrochen 4-5 veces.</div>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Mapa del tesoro, parte 1
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Mapa del colegio
Descripción	Les daremos un mapa del colegio, donde se indiquen los objetos escondidos mediante una "X", en algún lugar del colegio e incluso dentro de alguna de las aulas. Tratarán obtener todos los objetos escondidos.

Nombre	Adivinar la posición del número
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Serie de números.
Descripción	Se les dice una serie de cinco números (25, 15, 35, 55, 75). Se repite la serie con el fin de que memoricen el orden de los números, a continuación se pregunta por el tercer número y tratarán de acordarse cuál era (35).

Nombre	Realizando una figura, parte 1
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Plastilina.
Descripción	Mandaremos a los niños hacer una construcción utilizando 6 figuras geométricas (3 cilindros, 2 pirámides, etc.). Por lo que en primer lugar, realizarán las figuras geométricas (con palillos o cartulina) y escribirán sus nombres en ellas.

- Día 4:

Nombre	Localizar detalles
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Un cuento con ilustración (buscando a Wallie).
Descripción	Les enseñamos los dibujos de 1 página y les pediremos que encuentre un objeto o detalle de la imagen (ej. encuentren a Wallie).

Nombre	Comparativos y superlativos
Tiempo requerido	5 minutos
Material	1 dibujo para poder comparar objetos.
Descripción	Se les muestra una imagen y se les indica el adjetivo que queremos que usen (ej. alto), donde los niños deberán formar la frase comparativa o superlativa mirando al dibujo.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Carrera de gateo (contralateral)</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El juego de las sillas</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Alternar punta-talón²</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">En este caso, cambiarán el movimiento de pies, que se centre en juntar y separar los talones.</div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Subir y bajar cremallera (abrigos o chaquetas con cremallera)</td> </tr> <tr> <td>Les proporcionamos una prenda con cremallera y les pediremos que la abrochen y desabrochen primero 3 veces en la mesa y a continuación otras 3 veces colocada.</td> </tr> </table>	Subir y bajar cremallera (abrigos o chaquetas con cremallera)	Les proporcionamos una prenda con cremallera y les pediremos que la abrochen y desabrochen primero 3 veces en la mesa y a continuación otras 3 veces colocada.
Subir y bajar cremallera (abrigos o chaquetas con cremallera)			
Les proporcionamos una prenda con cremallera y les pediremos que la abrochen y desabrochen primero 3 veces en la mesa y a continuación otras 3 veces colocada.			

Nombre	Interpretar el callejero
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Mapa callejero de un pueblo/ciudad, limitado.
Descripción	<p>Ferrero (2006, citado en Gonzato, et al., 2011), planteó la actividad de interpretar la información gráfica de un mapa de barrio. Partiendo de esta idea, nosotros planteamos dos modalidades de actividad tras ofrecer a cada niño un callejero:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les iremos dando instrucciones verbales necesarias para que partiendo del inicio (que nosotros marcamos en el callejero) consigan llegar y adivinar el establecimiento o calle que estábamos pensando. - Les ofrecemos un recorrido ya marcado y les pediremos que nos lo expliquen verbalmente.

Nombre	Adivinar el sonido del móvil
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Móvil.
Descripción	Escucharemos 6 opciones de sonidos que nos da el móvil. A continuación se les pone una de ellas y deberán adivinar en qué orden se hizo sonar.

Nombre	Realizando una figura, parte 2
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Figuras geométricas realizadas con plastilina/cartulina.
Descripción	Tras tener todas las figuras, pensarán cómo colocar cada una de ellas para formar una bonita figura. Después, recogeremos las construcciones para observar si cumple con los requisitos dados (x figuras) y se botará la más bonita (explicada verbalmente).

- Día 5:

Nombre	Buscar vocales
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Hoja con letras y lápices de colores.
Descripción	Les daremos la hoja escrita y les pediremos que identifiquen primero todas las “a” o todas las vocales, coloreando cada una con un color.

Nombre	Prefijos y sufijos
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Listado de palabras con sufijos y prefijos.
Descripción	Se le plantean sustantivos con prefijos y sufijos (prehistórico, zapatero, etc.) y deberán de indicarnos cuál es la raíz de la palabra de la que provienen.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo y contando hacia atrás</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Carrera de gateo (contralateral)</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">El juego de las sillas</div>

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Puntillas y talones</td> </tr> <tr> <td>Se les pedirá a los alumnos que se coloquen de puntillas durante 30 segundos, luego cambien directamente a los talones durante otros 30 segundos. Irán cambiando la postura sin perder el equilibrio ni pararse.</td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Hacer bolitas de plastilina</td> </tr> <tr> <td>Les pediremos que hagan tantas bolitas “perfectas” como puedan durante 2 minutos seguidos tras lo cual les pediremos que realicen una figura utilizando las bolitas.</td> </tr> </table>	Puntillas y talones	Se les pedirá a los alumnos que se coloquen de puntillas durante 30 segundos, luego cambien directamente a los talones durante otros 30 segundos. Irán cambiando la postura sin perder el equilibrio ni pararse.	Hacer bolitas de plastilina	Les pediremos que hagan tantas bolitas “perfectas” como puedan durante 2 minutos seguidos tras lo cual les pediremos que realicen una figura utilizando las bolitas.
Puntillas y talones					
Se les pedirá a los alumnos que se coloquen de puntillas durante 30 segundos, luego cambien directamente a los talones durante otros 30 segundos. Irán cambiando la postura sin perder el equilibrio ni pararse.					
Hacer bolitas de plastilina					
Les pediremos que hagan tantas bolitas “perfectas” como puedan durante 2 minutos seguidos tras lo cual les pediremos que realicen una figura utilizando las bolitas.					

Nombre	Dibujar mapa para llegar a tu casa
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Hojas blancas.
Descripción	Tras haber observado varios mapas, deben focalizar su atención en las manzanas de edificios que hay hasta llegar a sus casas y comenzarán a dibujar el mapa, intentando mantener proporciones visualmente e identificando el nombre de algún comercio, etc. que ayude a identificar el edificio.

Nombre	Representar agudo o grave
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Hoja con guión a seguir sobre sonido agudo o grave.
Descripción	Comenzaremos explicando qué es una voz aguda (/pii/), la cual deberán representarla levantando las dos manos hacia arriba, y lo que es una voz grave (/poo/), la cual representarán con las manos estiradas a la altura de sus hombros. Después, iniciamos el juego en el que haremos sonar una serie de sonidos (agudo-grave-grave-agudo), que tras escuchar deberán esperar 3 segundos y a continuación, con sus ojos cerrados, deberán representar la serie escuchada.

Semana 9:

- Día 1:

Nombre	Discriminar palabras
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Hoja impresa con un texto apropiado a su edad.
Descripción	Les daremos la hoja con el texto y les pediremos que discriminen ciertas palabras, las cuales colorearán cada una de un color. Incrementaremos la dificultad añadiendo palabras que debe reconocer.

Nombre	Pronombres
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Hoja con frases que incluyan pronombres.
Descripción	Se le plantean frases con pronombres (ese bolso es mío) y deberán de indicarnos cuál es el nombre de la persona a la que se refieren.

Nombre	Preguntas de comparación
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Preguntas comparativas.
Descripción	Se harán preguntas rápidas comparativas que requieran de respuestas rápidas (¿Quién ladra, el perro o el gato? ¿Cuándo subimos una montaña ascendemos o descendemos?).

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. <table border="1"><tr><td>Arrastre mirando brazo y con ritmo</td></tr><tr><td>Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras siguen el ritmo que marca la profesora.</td></tr></table>	Arrastre mirando brazo y con ritmo	Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras siguen el ritmo que marca la profesora.
Arrastre mirando brazo y con ritmo			
Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras siguen el ritmo que marca la profesora.			

- Gateo: 10 minutos.

Seguir ordenes de gateo

Les indicaremos que deben seguir las órdenes verbales que escuchen, siempre a modo de gateo contralateral. Podemos pedirles que gateen hacia adelante, giren 90°, gateen hacia atrás, etc.

- Marcha: 5 minutos.

Stop

El juego del “stop” el cual se puede hacer paralizando si es tocado por el alumno que se la queda (y hasta que otro no pase por debajo de sus piernas no puede reanudar la marcha) o moverse siguiendo órdenes verbales y parar cuando pare la música.

- Equilibrio: 5 minutos.

Andar cruzando piernas

Dibujaremos una línea recta, la cual deberán de seguir, pero cruzando las piernas al lado contrario de la línea. Si lo hacen fácilmente, les podemos pedir que lo hagan con los ojos cerrados.

- Coordinación: 5 minutos

Hacer pulseras con bolitas pequeñas (pita/hilo y bolitas)

Les pediremos a los niños que hagan pulseras de bolitas, para lo que contarán con 3 minutos, donde deberán meter cada bolita en el hilo y al terminar intenten realizar también el nudo. Si terminaran antes, se les puede dar otra o pedir que hagan un collar.

Nombre	Indicaciones para llegar a tu casa
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Hojas blancas.
Descripción	Tras dibujar el mapa indicando el camino a seguir desde el colegio hasta su casa, deberán observar e ir escribiendo verbalmente las indicaciones exactas que deberían dar para que la otra persona identifique correctamente el camino.

Nombre	Repetir agudo o grave
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con guión a seguir sobre sonido agudo o grave.
Descripción	Partiendo de la base de que ya saben lo que representa una voz aguda (/pii/) y grave (/poo/), tras escuchar la serie de sonidos (agudo-grave-grave-grave), contarán hasta 3 y después imitarán vocalizando (sonorizando) la serie escuchada.

Nombre	El tiempo
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Relojes de plástico con manecillas manipulables.
Descripción	A cada grupo de 3 niños se les dará un reloj, tras el cual, uno de ellos será el jurado, indicando una hora y los otros dos intentarán decir la hora lo más rápidamente posible. Después irán alternando los roles.

- Día 2:

Nombre	Buscar números
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Hoja impresa con números.
Descripción	Les daremos una hoja con los números y les pediremos que redondeen un número concreto (69) con un color, y luego incrementaremos la dificultad pidiéndole que reconozca más números (96) coloreándolos cada uno de un color.

Nombre	Distintuir números
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Folio lleno de números.
Descripción	Les daremos una “sopa de números”, donde deberán de encontrar un número concreto tantas veces como aparezca escrito (699690)

Nombre	Responder con la palabra concreta
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Frases que “describen/requieren” de una palabra concreta.
Descripción	Leeremos frases (ej., la sopa se come con este utensilio) que precisan de una solución precisa que deberán dar rápidamente.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Arrastre mirando brazo y con ritmo</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Seguir ordenes de gateo</div>

	<ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Stop</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Andar cruzando piernas</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Tocar el piano/flauta</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Les pediremos que cojan su flauta para que toquen la escala de abajo arriba y a continuación de arriba abajo moviendo los dedos adecuadamente. A continuación, les pediremos que toquen la escala intercalando una nota-un silencio (salto de la nota)-siguiente nota, etc.</p> </div>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Copia de figuras
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Fichas geométricas, con dibujos a copiar.
Descripción	Les daremos las fichas geométricas y el dibujo (construido con las mismas piezas) que deberán copiar. Las piezas pueden ser para hacer construcciones “bidimensionales” en el plano horizontal (se puede ir poniendo la pieza encima del dibujo) o “tridimensionales” en plano también vertical (como la construcción de una casita, etc.).

Nombre	Adivinar qué te he tocado
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Ninguno.
Descripción	Se colocarán por parejas y les explicaremos que deberán tocar varias partes del cuerpo de su compañero, el cual permanece con los ojos cerrados, recordando el orden en el que le ha ido tocando las distintas partes. Después, cambiarán los roles.

Nombre	¿Cuánto tarda?
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Relojes de plástico.
Descripción	A cada grupo de tres ahora se les darán 2 relojes, tras lo cual, los 2 que sujetan los relojes manipularán el primero. El individuo que no tiene reloj manipula el segundo tras lo cual deberá adivinar cuánto tiempo transcurre de uno a otro por lo que los otros 2 deberán adivinar a su vez la hora que ha puesto su compañero en el segundo reloj.

- Día 3:

Nombre	Laberintos izquierda-derecha
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Laberintos.
Descripción	Le daremos a cada niño un laberinto que tenga el comienzo en la izquierda y termine en la derecha. Deberán primero realizar únicamente con la mirada y a continuación con el lápiz para verificar su acierto/error.

Nombre	Identificar lo escuchado
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Test PAF.
Descripción	Utilizando el test PAF, les daremos una hoja en la que deberán escribir los pares de sonidos que escuchen.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo y con ritmo</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Seguir ordenes de gateo</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Stop</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">A la pata coja, dinámico</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Deberán tratar de mantener el equilibrio sobre su pierna (alternando una y luego la otra) siguiendo nuestras órdenes: saltar adelante, salto atrás, salto hacia la izquierda, salto hacia la derecha.</div>

	<p>- Coordinación: 5 minutos</p> <table border="1"> <tr> <td>Collage de arroz y gomets (arroz, cola, gomets y papel grande)</td> </tr> <tr> <td>Les dejaremos el material a su disposición y les pediremos que cubran la imagen dada con arroz y gomets.</td> </tr> </table>	Collage de arroz y gomets (arroz, cola, gomets y papel grande)	Les dejaremos el material a su disposición y les pediremos que cubran la imagen dada con arroz y gomets.
Collage de arroz y gomets (arroz, cola, gomets y papel grande)			
Les dejaremos el material a su disposición y les pediremos que cubran la imagen dada con arroz y gomets.			

Nombre	Pasar de bidimensional a tridimensional
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Folio con una figura bidimensional, tijeras y cola.
Descripción	Se les presenta un objeto con representación plana (2D) para que construyan dicho objeto en plano tridimensional (3D).

Nombre	Repetir el sonido del móvil
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Móvil.
Descripción	Escucharemos dos veces consecutivas 6 opciones de canciones que da el móvil. A continuación, repetiremos alguna de ellas (ej. tercera y última), tarareando.

Nombre	Dibujando la rutina de Ana
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Relojes dibujados.
Descripción	Se les darán varios relojes, en los cuales deberán indicar las horas que les plantea la rutina de “Ana”. Sabiendo que se levanta a las 7 y 2 horas más tarde entra al colegio, etc. deberán de colocar todas las horas en los relojes dados.

- Día 4:

Nombre	Laberintos arriba-abajo
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Laberintos.
Descripción	Les daremos un laberinto que tenga el comienzo en la parte de arriba de la hoja y termine en la parte inferior. Primero deberán realizar el camino únicamente con la mirada y a continuación con el lápiz para verificar su acierto/error.

Nombre	Contestar sí o no
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Historieta adecuada a su nivel y preguntas de sí/no.
Descripción	Se les cuenta una historieta adecuada a su nivel y después se realizan unas preguntas que requieran de respuestas sí o no para asegurarnos del entendimiento de la historia.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Arrastre mirando brazo y con ritmo</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Seguir ordenes de gateo</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Stop</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">A la pata coja, dinámico</div>

	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Recortables (dibujo recortable y tijeras)</td> </tr> <tr> <td>Les daremos una hoja con una figura lineal, otra ondulada y otra dentada, para que las recorten.</td> </tr> </table>	Recortables (dibujo recortable y tijeras)	Les daremos una hoja con una figura lineal, otra ondulada y otra dentada, para que las recorten.
Recortables (dibujo recortable y tijeras)			
Les daremos una hoja con una figura lineal, otra ondulada y otra dentada, para que las recorten.			

Nombre	Dibujar lo tridimensional en bidimensional
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Lápiz, un folio en blanco y una figura tridimensional.
Descripción	Les ofreceremos una figura tridimensional (cubo) y les pediremos que dibujen cómo sería su plano bidimensional.

Nombre	Adivinar serie de cartas
Tiempo requerido	4-5 minutos.
Material	Hoja A3 con series de cartas.
Descripción	Se mencionan una serie de cartas. Tras finalizar, se les muestra una cartulina con varias series de cartas entre las cuales deberán elegir la correspondiente a la mencionada.

Nombre	Mi rutina
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Relojes dibujados y de plástico.
Descripción	Se les dará una ficha con relojes para que expongan las horas de su rutina y el compañero de la izquierda, deberá calcular diversas cuestiones: ¿cuánto tarde desde que se levanta hasta que entra en el colegio?, ¿cuánto tiempo pasa en el colegio antes de ir a comer?, etc. Para facilitar el cálculo, disponen de relojes de plástico que pueden manipular.

- Día 5:

Nombre	Colorea cada dirección
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Hoja con diversos objetos en disintas direcciones, lápiz rojo y azul.
Descripción	Les daremos una hoja y les pediremos que colorean de rojo las figuras y objetos que estén mirando hacia la izquierda y de azul las que lo estén hacia la derecha.

Nombre	Caliente-frío
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Se les explica el juego de “caliente-frío” por lo que deberán moverse por todo el aula en busca de algunos objetos escondidos

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">Arrastre mirando brazo y con ritmo</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">Seguir ordenes de gateo</div> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">Stop</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">A la pata coja, dinámico</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">Recortables 2 (dibujo recortable y tijeras por</div>

	alumno)
	Les daremos alguna forma geométrica para que recorten por la línea y después, si pueden que recorte en una hoja blanca una figura geométrica.

Nombre	Dibujo lo observado
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Lápiz y/o pinturas y un folio en blanco.
Descripción	Parecida a la experiencia aplicada por Wiegand (2006, citado en Gonzato, et al., 2011), les llevaremos a los alumnos a un aula para ellos nueva, como puede ser el aula de educación infantil, donde explicaremos el uso y situación de cada “rincón”, etc. Al volver a clase, los niños deberán de dibujar el aula plasmando cada rincón.

Nombre	Caldereros, ¿repetida o nueva?
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Música con canciones de caldereros.
Descripción	Les pondremos 5 estribillos de canciones distintas de caldereros, pero escuchando algunas dos veces. Así deberán diferenciar, adivinando cuándo una canción es nueva o repetida.

Semana 10:

- Día 1:

Nombre	Memoria visual del cuento
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ilustraciones, fotografías o imágenes con varios objetos.
Descripción	Les enseñaremos a los niños 1 o 2 imágenes y después retiraremos la imagen y les pediremos que recuerden verbalmente lo visto. Se incrementará la dificultad añadiendo imágenes o pidiendo mayor detalle de estas.

Nombre	Seguir órdenes verbales
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Ninguno
Descripción	<p>Les daremos una serie de órdenes (coge el libro rojo de la biblioteca, coloca el libro encima de la mesa del profesor, al lado del estuche negro y blanco) que el niño deberá de recordar, primero puede verbalizar las órdenes y luego realizarlas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Una variable de esta actividad puede consistir en que escriban las órdenes de forma secuencial en una hoja y tras tener claras las acciones que deben realizar y su orden las ejecuten.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<ul style="list-style-type: none">- Arrastre: 5 minutos. <table border="1"><tr><td>Arrastre con seriaciones</td></tr><tr><td>Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las series que indica la profesora.</td></tr></table>- Gateo: 10 minutos.	Arrastre con seriaciones	Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las series que indica la profesora.
Arrastre con seriaciones			
Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las series que indica la profesora.			

Gateo hacia atrás con tablas de multiplicar

Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el gateo a la vez que verbalizan la tabla que indica la profesora.

- Marcha: 5 minutos.

Marcha hacia atrás en línea recta

Los alumnos se desplazarán hacia atrás con la ayuda de un compañero, tratando de andar en línea recta.

- Equilibrio: 5 minutos.

Caminar a la pata coja

Se les pedirá a los alumnos que sigan la línea recta sin pisar fuera de ella esta vez a la pata coja. Primero se les dejará elegir con que pierna quieren comenzar y después cada vez que el instructor silbe, deberán cambiar la pierna sin caerse y sin salirse de la línea.

- Coordinación: 5 minutos.

Salto de arena (colchoneta)

Se colocarán las colchonetas en horizontal y se les pedirá que intenten llegar de un salto a la segunda colchoneta. Realizarán los saltos un alumno tras el otro y se repetirá la acción unas 10 veces.

Nombre	Dibujo vistas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Lápiz y/o pinturas y un folio en blanco.
Descripción	Parecida a la experiencia aplicada por Wiegand (2006, citado en Gonzato, et al., 2011), iremos al patio y pondremos a dos alumnos uno al lado del otro. Así, uno deberá dibujar todo aquello que observe a su derecha y el otro lo que observé a su izquierda, y entre los dos, en clase juntarán los dibujos para formar la imagen completa.

Nombre	Caldereros, tarareando el ritmo y golpenado sartén
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Canción de caldereros y sartén con cuchara o martillo.
Descripción	Nos centraremos en la clásica canción de caldereros y la escucharemos una vez, intentando tararear el estribillo simultáneamente. Luego, les pondremos dos veces el estribillo para tararearla a la vez que hacen sonar sus sartenes.

Nombre	Entendiendo el volumen
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Vasos, botellas y agua.
Descripción	Enseñamos los distintos recipientes y se les pide que calculen a ojo en cuál de ellos entrará más y en cuál menos. A continuación, se piden un par de voluntarios para que hagan la demostración, volcando el agua de un recipiente a otro. Así, comprobarán que el volumen a lo ancho es tan importante como a lo alto.

- Día 2:

Nombre	Emparejamiento
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Ordenador o cartas.
Descripción	<p>Se enseñan las cartas/dibujos, boca arriba durante 10 segundos y luego se les da la vuelta para que los niños recuerden y emparejen las cartas que son iguales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una variable de esta actividad puede ser, tener las cartas desde el principio boca abajo y que el niño vaya destapando y acordándose del lugar en el que se encuentra su pareja.

Nombre	Memoria secuencial
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Listado de palabras con significado, en cadena.
Descripción	Los niños deberán memorizar poco a poco una cadena de palabras (luna, sol, Marte, Saturno), la cual irá aumentando su dificultad aumentando el número de palabras.

Nombre	La cadena
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Un alumno dice una palabra, el siguiente debe decir la anterior y añadir una nueva, así continuamente hasta que ninguno se acuerde de la cadena completa.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 40px;"> <p>Arrastre con seriaciones</p> </div>

- Gateo: 10 minutos.

Gateo hacia atrás con tablas de multiplicar

- Marcha: 5 minutos.

Marcha hacia atrás siguiendo órdenes

Los alumnos se desplazarán hacia atrás con la ayuda de un compañero, el cual le ayudará a cumplir las órdenes que indique la profesora (id hacia la izquierda, ahora girar 180°, etc.).

- Equilibrio: 5 minutos.

Caminar a la pata coja

- Coordinación: 5 minutos.

Salto con los dos pies hacia arriba (lápices de colores)

Se les pide que se pongan frente a la pared y salten con los dos pies hacia arriba lo más alto posible y se marca hasta donde han llegado, intentando superarlo cada vez. Realizaran unos 10 intentos, con descansos entre salto y salto. A continuación, repetirán la acción pero los descansos serán dar saltitos pequeños entre cada gran salto. Se anota la altura máxima alcanzada por cada alumno.

Nombre	Dibujando mapa de clase
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Papel y lápiz.
Descripción	Repartiremos la clase en 4 grupos y en 4 zonas. A cada niño le daremos un folio y le asignaremos una zona a dibujar, según el grupo al que pertenece. Uniremos las imágenes de las 4 zonas y tendremos el mapa completo de nuestra clase.

Nombre	Dibujar el ritmo de Santa Águeda
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Canción de Santa Águeda.
Descripción	Escucharán la canción de Santa Águeda, mientras trabajan el ritmo que marcan los golpes de los palos, dibujándolo en una hoja (figuras de solfeo, puntos, etc.).

Nombre	Midiendo el volumen																
Tiempo requerido	10 minutos																
Material	Vasos, botellas y agua.																
Descripción	<p>En grupos de 5 se ofrecen 5 vasos y 5 botellas de distintas cantidades para que lleguen a distintas conclusiones (ej. las botellas pequeñas medidas en cl equivalen a 3 grandes, medidas en l, etc.). Les facilitaremos la tabla de medición, esta vez para el volumen:</p> <table border="1" data-bbox="603 1608 1337 1832"> <thead> <tr> <th>L</th> <th>Dl</th> <th>Cl</th> <th>MI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	L	Dl	Cl	MI	1	10	100	1000		1	10	100			1	10
L	Dl	Cl	MI														
1	10	100	1000														
	1	10	100														
		1	10														

- Día 3:

Nombre	¿Qué falta?
Tiempo requerido	4 minutos
Material	2 fotos.
Descripción	Se escoge una foto y se enseña a toda la clase, pidiéndoles que presten atención. A continuación, se les retira la foto, se presenta una muy similar y se les pide que verbalicen las diferencias, que pueden ser que algún objeto haya desaparecido o se hayan cambiado de lugar, etc.

Nombre	Clasificar objetos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Listado de grupos de palabras.
Descripción	Se les mencionan unos objetos (ej. manzana, kiwi, Adidas, Audi, etc.) y deberán clasificarlos en los grupos de palabras previamente mencionados (ej. frutas, coches, zapatos).

Nombre	Usar series en orden lógico
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Hoja con series de objetos a nombrar.
Descripción	Utilizaremos un orden lógico para aprender un vocabulario (nombrar ropa empezando de pies a cabeza, los músculos de próximo a distal, etc.)

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Arrastre con seriaciones </div>

- Gateo: 10 minutos.

Gateo hacia atrás con tablas de multiplicar

- Marcha: 5 minutos.

Marcha hacia atrás, cantando una canción

Los alumnos se desplazarán hacia atrás con la ayuda de un compañero, tratando de seguir el ritmo de la canción.

- Equilibrio: 5 minutos.

Sillas de colores (sillas y gomets de colores)

Cuando el profesor diga un color, los alumnos deberán subirse a las sillas cuyas pegatinas son de dicho color. Estas serán pocas por lo que los alumnos deberán subirse y estar a la pata coja, pisar los pies del compañero o lo que se les ocurra, sin perder el equilibrio y manteniéndose todos encima de las sillas.

- Coordinación: 5 minutos.

Salto aéreo, como foto en aire (cámara de fotos digital)

Les pediremos a los alumnos que salten, en grupos de 5-7 personas, e intenten dar un salto muy alto, donde una vez en el aire intenten abrir los brazos y los pies. En el momento preciso les sacaremos una foto, para ver lo alto que han saltado y tener una foto divertida

Nombre	Mapa de clase
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Un mapa del aula.
Descripción	Le daremos a cada niño un mapa de clase (dibujado a mano por todos ellos), donde habrá dibujada una “X” indicando que hay un chicle escondido, que deberán encontrar.

Nombre	Marcar el ritmo de Santa Águeda
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Canción de Santa Águeda y palos/lápices.
Descripción	Se muestra el ritmo en la pizarra y tocaremos todos juntos, únicamente con los palos/lápices. Después, dejando el ritmo escrito en la pizarra, escucharemos la canción, al tiempo que los niños tratarán de marcar el ritmo de los palos.

Nombre	Aplicando el volumen
Tiempo requerido	10 minutos
Material	La tabla del volumen, ficha (100cl=.....ml).
Descripción	Les damos una ficha con unos datos que deberán de dibujar y luego utilizar su “tabla” para encontrar las soluciones.

- Día 4:

Nombre	Visión-tacto
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Objetos y una bolsa tupida.
Descripción	El niño palpa el objeto con la mano dominante (ej. derecha) sin ver y con el ojo contrario (ej. izquierdo) elegirá entre varias imágenes cuál ha sido el objeto palpado.

Nombre	Asociación de palabras para recordar
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Listado de pares de palabras de la misma familia.
Descripción	Les presentaremos pares asociados y por categorías (manzana-pera, brazo-pierna, sal-pimienta, pan-mantequilla, etc.) para que una vez leídos todos los pares tras escuchar una puedan decirnos la otra.

Nombre	La cadeneta
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Listado de palabras a memorizar.
Descripción	Les indicaremos a los alumnos que deben memorizar una secuencia de palabras las cuales no guardan relación entre ellas (choche, limón, ropa, casa...) y deberán de ser capaces de repetir el listado en el mismo orden así como a la inversa. (pueden incluirse palabras del vocabulario que estén trabajando en inglés, ciencias sociales, etc.)

Nombre	Circuito completo	
Tiempo requerido	30 minutos	
Material	Sala de psicomotricidad.	
Descripción	- Arrastre: 5 minutos. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Arrastre con seriaciones</td> </tr> </table>	Arrastre con seriaciones
Arrastre con seriaciones		

	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo hacia atrás con tablas de multiplicar</div> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Marcha hacia atrás manteniendo la mirada en la pizarra</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Los alumnos se desplazarán hacia atrás con la ayuda de un compañero, sin perder de vista la pizarra, en la cual iremos escribiendo y los alumnos verbalizarán lo escrito.</div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Sillas de colores (sillas y gomets de colores)</div> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Salto en distintas direccionalidades</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Se les pide a los alumnos que realicen siempre el salto más grande posible. Cuando oigan el número 1 deberán saltar hacia la derecha, cuando oigan el 2 hacia la izquierda, cuando oigan el 3 hacia delante y cuando oigan el 4 hacia atrás. El profesor irá incrementando el ritmo.</div>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Seriar
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Objetos de distintos tamaños, colores, etc.
Descripción	Se les facilitarán algunos objetos, figuras geométricas, cartas de póker, etc. y tras enunciar una característica, “grande” deberán ordenar los objetos del más grande al más pequeño (de izquierda a derecha). Esto sirve para trabajar conceptos matemáticos, lógicos, etc.

Nombre	Santa Águeda al completo
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Canción de Santa Águeda y palos/lápices.
Descripción	Se escucha de nuevo la canción mientras los niños cantarán y marcarán el ritmo con los palos/lápices. Si vemos que sale bien lo haremos sin música.

Nombre	Interiorizando el volumen
Tiempo requerido	10 minutos
Material	La tabla del volumen, ficha (mitad, cuarto de litro).
Descripción	Les damos una ficha con unos datos que deberán de dibujar y luego utilizar su “tabla” y botellas con agua para encontrar las soluciones.

Día 5:

Nombre	Espalda-papel
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Imagen sencilla.
Descripción	En parejas, uno le dibuja al otro una imagen sencilla en la espalda, tras lo cual deberá de dibujar en el papel. Después se cambiarán los roles.

Nombre	Repetir frases
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Frases para “memorizar”.
Descripción	Se les plantean frases que tengan sentido para los alumnos (hoy tenemos que comprar pan, tomate y fruta) e iremos añadiendo cada vez más complejidad según van respondiendo bien.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none">- Arrastre: 5 minutos. Arrastre con seriaciones- Gateo: 10 minutos. Gateo hacia atrás con tablas de multiplicar- Marcha: 5 minutos. Marcha hacia atrás con seriaciones regresivas. Los alumnos se desplazarán hacia atrás con la ayuda de un compañero a la vez que verbalizan las series indicadas (21, 18, 15, etc.).- Equilibrio: 5 minutos. Sillas de colores (sillas y gomets de colores)

	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p>
	<p>Juego pies</p>
	<p>Elegimos entre todos un juego de manos conocido. A continuación, por parejas, les pedimos que se sienten uno frente al otro, apoyándose en sus codos y levantando sus pies, debido a que tratarán de realizar el juego de manos esta vez con sus pies.</p>

Nombre	Seriar el aula
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno
Descripción	Ordenarán el aula, seriando el material (los libros de la estantería) siguiendo las indicaciones dadas: ordenar los libros de izquierda a derecha de grande a pequeño, ordenar pinturas por colores (de izda. a dcha.), etc.

Nombre	Santa Águeda al completo
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Canción de Santa Águeda, trajes de caseros y palos.
Descripción	Se les indica a los padres, que grabaremos un la canción completa para luego subirla a la página del colegio.

Semana 11:

- **Día 1:**

Nombre	El juego del detective
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Objetos y una bolsa tupida.
Descripción	El niño palpa el objeto con la mano dominante (derecha) sin ver y luego lo dibujará al detalle. Sacarán el objeto y compararán con el dibujo.

Nombre	Recordar secuencias de números significativos
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Hacer listado de números que le interesen.
Descripción	Recordaremos alumno por alumno, el número del portal donde vive, su puerta, teléfono fijo y el de su padre/madre, para ir adquiriendo trucos a la hora de memorizar números. Después de darles 30 segundos, les pediremos uno a uno que nos digan la secuencia numérica memorizada.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1"><tr><td>Arrastre con tablas de multiplicar</td></tr><tr><td>Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las tablas.</td></tr></table>	Arrastre con tablas de multiplicar	Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las tablas.
Arrastre con tablas de multiplicar			
Los alumnos se desplazarán mediante el arrastre y mirarán al brazo que avanza, mientras verbalizan las tablas.			

- Gateo: 10 minutos.

Gateo hacia atrás con ritmo

Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el gateo a la vez que miran el brazo que avanza hacia atrás y siguen el ritmo que marca la profesora.

- Carrera: 5 minutos.

Carrera en línea recta

Cada alumno deberá seguir la línea recta marcada en el suelo y cuando oigan el silbido tratarán de llegar a la línea de meta tan rápido como puedan. Se realizarán varias carreras, dejando unos diez segundos de descanso entre carrera y carrera.

- Equilibrio: 5 minutos.

Lavaderos (cojines, tantos como alumnos)

Se les colocará a cada alumno un cojín sobre la cabeza y se les pedirá que se desplacen, en línea recta, dando un giro hacia la derecha, etc. y deberán alcanzar la meta sin que se les caiga el cojín.

- Coordinación: 5 minutos.

Pases con el pie (balones, uno por pareja)

Los alumnos se colocarán en parejas, colocándose uno frente al otro y se realizarán pases con ambas piernas, 10 pases con la derecha y los otros 10 con la izquierda.

Nombre	Ordenar imagen temporal secuenciada
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Imágenes temporalmente secuenciadas.
Descripción	Se les muestran las imágenes secuenciadas de modo desordenado y deberán ordenarlas de izquierda a derecha y explicar la secuencia.

Nombre	Copiar secuencia
Tiempo requerido	2 minutos
Material	5 imágenes.
Descripción	Se da a cada alumno su juego completo de piezas geométricas y se les pedirá que copien el modelo en simetría.

Nombre	Sigue las indicaciones secuenciadas
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hojas cuadriculadas.
Descripción	Por parejas, cada alumno deberá dar indicaciones (entre 3 y 5 frases) para que su compañero vaya coloreando los cuadraditos indicados (ej. 3 cuadros a la izquierda, 2 hacia abajo, etc.). Después se cambiarán los roles y tras terminar de dar las indicaciones, ambos mostrarán sus dibujos para ver si coinciden con el original.

Nombre	Problemas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Lápices de colores y problemas.
Descripción	Previamente se preparan problemas ya dibujados, en los que los niños sólo tengan que copiar los datos (atendiendo a lo leído) que los subrayarán de azul, en los dibujos correspondientes, y subrayaran la pregunta de rojo. Tras realizarlo, solucionarán los problemas de manera visual.

Día 2:

Nombre	Competitividad visual
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Hoja con nombre de colores escritos en otro color.
Descripción	Se les presenta la imagen en la que aparecen escritos nombres de colores en un color que no corresponde al color que se escribe, y deberán tratar de mencionar el color con el que están pintados y no leerlos.

Nombre	Juguetes diferentes
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Juguetes con distintos colores y formas.
Descripción	Les mostraremos 2 juguetes y les pediremos que encuentren 2 cualidades iguales (color, forma...). Se incrementará la dificultad añadiendo juguetes o cualidades a encontrar. <ul style="list-style-type: none">- Una variable de esta actividad puede ser mostrando en vez de juguetes, elementos de la naturaleza (dos flores) o dibujos (dos cuadros...).

Nombre	Memorizar y ordenar números
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Listado de números.
Descripción	Les indicamos a los alumnos que deben memorizar un listado de números que les vamos a dictar. A continuación, repetirán los números en el orden indicado así como a la inversa. Además, deberán a su vez repetir la cadena de números ordenándolos de mayor a menor o de menor a mayor.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Arrastre con tablas de multiplicar</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Gateo hacia atrás con ritmo</div> - Carrera: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Carrera en línea recta</div> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Lavaderos (cojines, tantos como alumnos)</div> - Coordinación: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Palmear globos (2 globos por alumno)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Los alumnos dispondrán de globos de dos colores (rojos y verdes) a los cuales deberán golpear cada uno con una mano (los rojos con la derecha y los verdes con la izquierda).</p> </div>

Nombre	Levantar dedos direccional.
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les pediremos a los alumnos que se sienten en fila y les diremos que empiecen a levantar los dedos de izquierda a derecha, subiendo y bajándolos uno a uno y a continuación les diremos que lo hagan a la inversa.

Nombre	Cuenta pies y manos
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Hoja con pies y manos.
Descripción	Les daremos la hoja con pies y otra con manos, donde deberán contar el número de pies diestros y zurdos que hay, así como de manos.

Nombre	Adivinar cuándo realiza acciones
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con cuadrantes (1 eje: mañana/tarde/noche y el otro eje: ayer/hoy/mañana).
Descripción	Los niños realizarán, mediante mímica, una acción correspondiente a estos cuadrantes mencionados y sus compañeros realizando preguntas de sí/no tratarán de adivinar la acción y al cuadrante que corresponde, y finalizarán mencionando la frase completa (ej. ayer a la mañana me levanté a las 8).

Nombre	Dibujando problemas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Lápiz y problemas a solucionar.
Descripción	Se plantean problemas cuyos datos estén ya subrayados de azul y la pregunta de rojo. A continuación, deberán de dibujar e intentar solucionar los problemas.

- Día 3:

Nombre	Observa la imagen y cuenta
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Dibujo sencillo de figura-fondo con formas geométricas.
Descripción	Se les da la ficha con la imagen y les pediremos que cuenten cuantos círculos y triángulos hay, que coloren el triángulo más lejano de naranja, etc.

Nombre	Unir puntos
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Ficha de unir puntos y lápices.
Descripción	Les ofreceremos la ficha con puntos y les pediremos que unan los puntos para que aparezca una forma.

Nombre	Memorizar historias
Tiempo requerido	5-10 minutos
Material	Historietas o cuentos.
Descripción	Escogeremos un cuento cortito que les vaya a resultar interesante y lo trabajaremos en clase para que lo terminen de memorizar y puedan luego ir a otras clases a contarlos.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Arrastre con tablas de multiplicar</div> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Gateo hacia atrás con ritmo</div> <ul style="list-style-type: none"> - Carrera: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Carrera en línea recta</div>

	<p>Los alumnos saldrán de 5 en 5 e irán diciendo las series que el profesor indique (de 2 en 2 hacia delante, de 3 en 3 hacia atrás, etc.), por lo que además de ir lo más rápido posible deberán ir diciendo las series en voz alta.</p> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <p>Lavaderos (cojines, tantos como alumnos)</p> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <p>Zig-zag (balones y pivotes)</p> <p>Los alumnos se pondrán en fila y deberán hacer en zig-zag, todo el recorrido de conos puesto en el suelo, con el balón en los pies.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Identificando objetos orientados
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Imagen con personas en varias posiciones.
Descripción	Esta actividad planteada en Wiegand (2006), citada por Gonzato, et al. (2011), consta en ofrecerles una imagen de personas en distintas posiciones y pedirles que coloreen primero los pies derechos de azul, luego las manos izquierdas de morado, etc. para mejorar su orientación y esquema corporal en los otros.

Nombre	Sigue las líneas
Tiempo requerido	3 minutos
Material	Fichas con líneas a seguir.
Descripción	Les daremos una ficha en las que aparecerán unas líneas de izquierda a derecha, que están comenzadas pero faltan por finalizar. Los alumnos atenderán a cada tipo de línea (.-.-.-. ; pqpqpqpqpqpqpq, etc.) y deberán de finalizar cada línea.

Nombre	Ayer, antes, luego, mañana
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con frases que inculcan los términos ayer, antes, luego y mañana.
Descripción	Tras mencionarles las 4 nociones temporales que se van a trabajar, se les leerán las frases omitiendo la noción temporal que deberán adivinar.

Nombre	Proponiendo problemas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Lápiz y problemas.
Descripción	Se les pregunta a los niños si han tenido algún problema a solucionar, por lo que plantean sus propios casos reales, los dibujamos en la pizarra y los solucionamos todos juntos.

- Día 4:

Nombre	Copiando de dibujos geométricos
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Hoja con dibujos contruidos a partir de figuras geométricas.
Descripción	Les daremos la ficha y les pediremos que copien uno de los dibujos, atendiendo a cada pieza geométrica por la que ha sido compuesto.

Nombre	Memorizar trabalenguas
Tiempo requerido	4-5 minutos
Material	Trabalenguas.
Descripción	Escogeremos un trabalenguas que les leeremos despacio para que puedan memorizarlo y luego sean capaces de reproducirlo y lo hagan tan rápido como puedan.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Arrastre con tablas de multiplicar</div> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Gateo hacia atrás con ritmo</div> - Carrera: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Carrera de obstáculos (marcar trayectoria en el patio con tiza)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Los alumnos se pondrán en fila, y el profesor, mediante un silbato, irá indicando la salida de cada alumno. Los alumnos deberán seguir la línea marcada con tiza, la cual incluirá saltar “vallas”, bordear conos, hacer zig-zag con los aros y hacer</div>

	<p>un sprint final hacia la línea de meta. Cada alumno deberá realizar al menos dos carreras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los obstáculos los preparará el profesor con antelación. <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1" data-bbox="655 524 1334 1133"> <tr> <td data-bbox="655 524 1334 577">Cuchara (cucharas grandes, del comedor)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="655 577 1334 1133"> <p>Se les pedirá que se pongan en grupos de 5 personas. A continuación, se les da una cuchara por grupo y se les explica el juego de la cuchara donde cada alumno (por grupo) pondrá la cuchara en el suelo y girará sobre ella, dando tres vueltas completas y después intentará salir corriendo en dirección a la meta (justo enfrente de donde estaba) y volver para darle la cuchara a su compañero para que este realice la misma acción. Ganará el grupo que más rápido logre terminar.</p> </td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1" data-bbox="655 1245 1334 1628"> <tr> <td data-bbox="655 1245 1334 1352">Chutar con una pierna buscando precisión (balón por alumno y portería)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="655 1352 1334 1628"> <p>Cada alumno tendrá a su disposición un balón. Les indicaremos dónde deben colocar el balón y dónde deben enviarlo. Primero lo harán con una pierna y cuando les indiquemos (al minuto) cambiarán y chutarán con la otra pierna.</p> </td> </tr> </table>	Cuchara (cucharas grandes, del comedor)	<p>Se les pedirá que se pongan en grupos de 5 personas. A continuación, se les da una cuchara por grupo y se les explica el juego de la cuchara donde cada alumno (por grupo) pondrá la cuchara en el suelo y girará sobre ella, dando tres vueltas completas y después intentará salir corriendo en dirección a la meta (justo enfrente de donde estaba) y volver para darle la cuchara a su compañero para que este realice la misma acción. Ganará el grupo que más rápido logre terminar.</p>	Chutar con una pierna buscando precisión (balón por alumno y portería)	<p>Cada alumno tendrá a su disposición un balón. Les indicaremos dónde deben colocar el balón y dónde deben enviarlo. Primero lo harán con una pierna y cuando les indiquemos (al minuto) cambiarán y chutarán con la otra pierna.</p>
Cuchara (cucharas grandes, del comedor)					
<p>Se les pedirá que se pongan en grupos de 5 personas. A continuación, se les da una cuchara por grupo y se les explica el juego de la cuchara donde cada alumno (por grupo) pondrá la cuchara en el suelo y girará sobre ella, dando tres vueltas completas y después intentará salir corriendo en dirección a la meta (justo enfrente de donde estaba) y volver para darle la cuchara a su compañero para que este realice la misma acción. Ganará el grupo que más rápido logre terminar.</p>					
Chutar con una pierna buscando precisión (balón por alumno y portería)					
<p>Cada alumno tendrá a su disposición un balón. Les indicaremos dónde deben colocar el balón y dónde deben enviarlo. Primero lo harán con una pierna y cuando les indiquemos (al minuto) cambiarán y chutarán con la otra pierna.</p>					

Nombre	Trazar líneas en la pizarra/hoja grande
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Rotuladores y papel A3.
Descripción	<p>Les daremos unos rotuladores y un folio A3 para que dibujen las indicaciones que se les darán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líneas rectas horizontales (izquierda a derecha) - Líneas rectas verticales (arriba-abajo) - Líneas onduladas horizontales (izquierda a derecha) - Líneas onduladas verticales (arriba-abajo) - Círculos /espirales anti-horario (2 sentidos)

Nombre	Asocia los tiempos verbales con sus nociones temporales
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Tiempos verbales.
Descripción	Se les explica que cuando oigan un tiempo verbal (ej. he ido) deberán expresar lo más explícitamente posible a cuando se está refiriendo (ej. hoy a la mañana).

Nombre	Inventando problemas
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Lápiz, ficha con soluciones.
Descripción	Se le plantean soluciones ($3 + 4 = 5$) a lo que los niños deberán de poner texto. A continuación, mezclamos las propuestas de los niños, las leemos en alto y seleccionamos la solución adecuada.

Día 5:

Nombre	Copia de dibujos
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Un folio blanco y una ficha con dibujo.
Descripción	Se les da el folio en blanco y el dibujo en colores. A continuación, deberán copiar el dibujo manteniendo la forma y el color, lo más exacto posible.

Nombre	Rellenar espacios en blanco de cuentos o historias
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Historieta completa con palabras a omitir en negrita.
Descripción	Se les cuenta una historieta corta adecuada a su nivel y a continuación, les leeremos la historieta omitiendo palabras, las cuales deberán adivinar.

Nombre	Circuito completo				
Tiempo requerido	30 minutos				
Material	Sala de psicomotricidad.				
Descripción	<ul style="list-style-type: none">- Arrastre: 5 minutos. <table border="1" data-bbox="655 1240 1334 1296"><tr><td>Arrastre con tablas de multiplicar</td></tr></table> - Gateo: 10 minutos. <table border="1" data-bbox="655 1411 1334 1467"><tr><td>Gateo hacia atrás con ritmo</td></tr></table> - Carrera: 5 minutos. <table border="1" data-bbox="655 1581 1310 2016"><tr><td>Lokotxak (cubo y 10 maderas)</td></tr><tr><td>En grupos de 5, se colocarán en la salida, formando filas junto a su cubo. Así, cada miembro deberá correr y recolectar un único trozo de madera (colocados a una distancia de unos 10-20cm) y tras meterlo en el cubo dará salida al próximo miembro del grupo, el cual deberá a su vez recoger otro trozo de madera y</td></tr></table>	Arrastre con tablas de multiplicar	Gateo hacia atrás con ritmo	Lokotxak (cubo y 10 maderas)	En grupos de 5, se colocarán en la salida, formando filas junto a su cubo. Así, cada miembro deberá correr y recolectar un único trozo de madera (colocados a una distancia de unos 10-20cm) y tras meterlo en el cubo dará salida al próximo miembro del grupo, el cual deberá a su vez recoger otro trozo de madera y
Arrastre con tablas de multiplicar					
Gateo hacia atrás con ritmo					
Lokotxak (cubo y 10 maderas)					
En grupos de 5, se colocarán en la salida, formando filas junto a su cubo. Así, cada miembro deberá correr y recolectar un único trozo de madera (colocados a una distancia de unos 10-20cm) y tras meterlo en el cubo dará salida al próximo miembro del grupo, el cual deberá a su vez recoger otro trozo de madera y					

	<p>colocarlo en el cubo. Así sucesivamente (2 salidas por miembro) hasta que los 10 trozos queden recogidos.</p> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <p>Cuchara (cucharas grandes, del comedor)</p> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <p>Recibir y chutar con una pierna (balón por pareja)</p> <p>Por parejas, tendrán a su disposición un balón. Les indicaremos que uno de los dos realizará pases a su compañero el cual recibirá el balón lanzándolo directamente en la dirección indicada. A continuación cambiarán de pierna y cuando hayan finalizado el ejercicio cambiarán los roles.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Encuentra la serie
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Sopa de letras /números.
Descripción	Les daremos indicaciones para que encuentren la serie numérica o palabra indicada, la cual deberán redondear, comenzando con el redondeo de la primera letra/numero, seguirán dibujando una línea por debajo del resto hasta dar con el segundo número/palabra que volverán a redondear y continuarán trazado la línea por debajo hasta tener la palabra/número redondeado.

Nombre	Conjugando tiempos verbales
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Listado de verbos
Descripción	Les indicaremos que deben conjugar los verbos dados según el tiempo y la persona indicada (ej. jugar, ayer, yo), respondiendo lo más rápidamente posible.

Semana 12:- Día 1:

Nombre	Laberintos (sirve también, con un matiz)
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Laberintos.
Descripción	Se le pedirá al niño que siga el laberinto que le hemos presentado con el lápiz y sin tocar el borde de la línea.

Nombre	Verbalizar antónimos
Tiempo requerido	2 minutos
Material	Listado de palabras con sus antónimos
Descripción	Iremos diciendo palabras a las cuales deberán responder con su antónimo tan rápido como puedan.

Nombre	Explicar que haría si...
Tiempo requerido	2-4 minutos
Material	Listado de palabras (de antónimos) que deben incluir.
Descripción	Les ofreceremos un objeto para que redacten una historia, contando que harían si tuvieran dicho objeto, para lo que deberán utilizar un vocabulario relacionado.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Arrastre hacia atrás</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre dándose cuenta de los movimientos que ello requiere.</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. 	Arrastre hacia atrás	Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre dándose cuenta de los movimientos que ello requiere.
Arrastre hacia atrás			
Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre dándose cuenta de los movimientos que ello requiere.			

	<p>Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas</p> <p>Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el gateo a la vez que verbalizan las seriaciones indicadas (32-30-28, etc.).</p> <p>- Triscado: 5 minutos.</p> <p>Heidi rítmica</p> <p>El profesor comenzará a cantar y los alumnos deberán realizar el triscado siguiendo su ritmo. El profesor cambiará de ritmo constantemente y los alumnos deberán adaptar su ritmo.</p> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <p>Hula hop con cada pie (aro por alumno)</p> <p>Les daremos un aro o hula hop, para que hagan girar con la pierna. Cuando les indiquemos deberán cambiar la pierna con la que hacen girar el hula hop.</p> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <p>Patear con ambas piernas; salto bailarín</p> <p>Cada alumno dispondrá de unos 30 segundos para dar el salto del bailarín, en el cual levantarán durante los primeros 30 segundos una pierna primero y tras 10 segundos de descanso levantarán primero la pierna posterior durante otros 30 segundos. Intentarán levantar ambas piernas de manera casi simultánea, lo máximo posible.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Copiar direccionalidad
Tiempo requerido	3-5 minutos
Material	Hoja con figuras en direccionalidad distinta.
Descripción	Les daremos la hoja con aviones, los cuales tienen distinta dirección y les pediremos que realicen una copia correcta de dichas direcciones.

Nombre	Corrigiendo nociones temporales
Tiempo requerido	4 minutos.
Material	Ficha con frases a decir.
Descripción	Se leen las frases preparadas y deberán indicar si las frases son correctas (ej. ayer jugamos en el parque) o incorrectas (ej. mañana hemos jugado en el parque). En el caso de ser incorrectas, deberán corregirlas (ej. mañana jugaremos en el parque).

- Día 2:

Nombre	Con gafa obturando ojo, jugar a la oca
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Juego de la oca y gafas con cristal izquierdo cubierto de negro/parches.
Descripción	Al niño se le tapa el ojo izquierdo y jugará a la oca con el ojo derecho.

Nombre	Identificar la idea principal de una analogía
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Analogía, historieta.
Descripción	Se les cuenta una historieta, adecuada a su edad, y a continuación, se les pedirá que redacten cuál era la idea principal del texto.

Nombre	Circuito completo					
Tiempo requerido	30 minutos					
Material	Sala de psicomotricidad.					
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Arrastre hacia atrás contando</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre y contarán del 1 al 10 las veces que mueven las manos (hacia atrás).</td> </tr> </table> <p>- Gateo: 10 minutos.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas</td> </tr> </table> <p>- Triscado: 5 minutos.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Heidi rítmica</td> </tr> <tr> <td>El niño que mejor lo haga, será quien marque el ritmo esta vez.</td> </tr> </table>	Arrastre hacia atrás contando	Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre y contarán del 1 al 10 las veces que mueven las manos (hacia atrás).	Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas	Heidi rítmica	El niño que mejor lo haga, será quien marque el ritmo esta vez.
Arrastre hacia atrás contando						
Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre y contarán del 1 al 10 las veces que mueven las manos (hacia atrás).						
Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas						
Heidi rítmica						
El niño que mejor lo haga, será quien marque el ritmo esta vez.						

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Hula hop con cada pie</div> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Pateo ninja</p> <p>Cada alumno caminará sobre una línea recta donde deberá de ir levantando cada pierna a la altura de su cadera.</p> </div>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Adivina qué viene
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Hojas de rotación para adivinar qué viene después.
Descripción	Les daremos unas hojas en las que se observe la rotación que está ocurriendo (la manecilla del reloj va girando de cuarto en cuarto) y deberán adivinar entre las opciones (a, b, c) que se le propongan qué dibujo sería el correcto para seguir la serie.

Nombre	Completando con nociones temporales
Tiempo requerido	4 minutos.
Material	Ficha con cuadrantes y tiempos verbales.
Descripción	Les daremos una ficha con tiempos verbales que deberán completar indicando el “nombre” del cuadrante completándolo con nociones temporales (hoy, mañana, ayer, y más específico si es posible).

- Día 3:

Nombre	Completar la figura
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Mitad derecha de distintas figura geométricas.
Descripción	El niño observará las figuras que le presentamos y deberá de completarlas, dibujando la simetría en el lado izquierdo.

Nombre	Predecir el final de frases incompletas
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Frases con el final a omitir en negrita
Descripción	<p>Les leeremos frases sin el final y los niños deberán adivinar cómo termina cada frase.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una adaptación de esta actividad, más creativa, sería con cuentos desconocidos a los cuales los niños tuvieran que inventarles un final.

Nombre	Circuito completo					
Tiempo requerido	30 minutos					
Material	Sala de psicomotricidad.					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Arrastre hacia atrás con ritmo</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre intentando seguir el ritmo que marca el instructor.</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Triscado: 5 minutos. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Heidi rítmica</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos irán diciendo las tablas (1*1, 1; etc.) al ritmo que se muevan.</td> </tr> </table>	Arrastre hacia atrás con ritmo	Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre intentando seguir el ritmo que marca el instructor.	Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas	Heidi rítmica	Los alumnos irán diciendo las tablas (1*1, 1; etc.) al ritmo que se muevan.
Arrastre hacia atrás con ritmo						
Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre intentando seguir el ritmo que marca el instructor.						
Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas						
Heidi rítmica						
Los alumnos irán diciendo las tablas (1*1, 1; etc.) al ritmo que se muevan.						

	<p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Muévete Baby (sillas)</td> </tr> <tr> <td>Se realiza un círculo con las sillas donde se colocaran de pie todos los alumnos. Se les irá dando órdenes que deberán cumplir sin caerse de las sillas. (ej. colocaros del mayor al menor, colocaros por parejas en 1 silla, por parejas coger el uno al otro su pie derecho, etc.).</td> </tr> </table> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Rondos con el balón (balón por cada 8-10 alumnos)</td> </tr> <tr> <td>Cada 8 o 10 alumnos realizarán un rondo, donde el balón irá pasándose al compañero de la derecha, cuando pitemos el balón deberá de cambiar de dirección. Los primeros 2 minutos utilizarán su pie dominante y a continuación, los 2 minutos restantes, lo harán con el no dominante.</td> </tr> </table>	Muévete Baby (sillas)	Se realiza un círculo con las sillas donde se colocaran de pie todos los alumnos. Se les irá dando órdenes que deberán cumplir sin caerse de las sillas. (ej. colocaros del mayor al menor, colocaros por parejas en 1 silla, por parejas coger el uno al otro su pie derecho, etc.).	Rondos con el balón (balón por cada 8-10 alumnos)	Cada 8 o 10 alumnos realizarán un rondo, donde el balón irá pasándose al compañero de la derecha, cuando pitemos el balón deberá de cambiar de dirección. Los primeros 2 minutos utilizarán su pie dominante y a continuación, los 2 minutos restantes, lo harán con el no dominante.
Muévete Baby (sillas)					
Se realiza un círculo con las sillas donde se colocaran de pie todos los alumnos. Se les irá dando órdenes que deberán cumplir sin caerse de las sillas. (ej. colocaros del mayor al menor, colocaros por parejas en 1 silla, por parejas coger el uno al otro su pie derecho, etc.).					
Rondos con el balón (balón por cada 8-10 alumnos)					
Cada 8 o 10 alumnos realizarán un rondo, donde el balón irá pasándose al compañero de la derecha, cuando pitemos el balón deberá de cambiar de dirección. Los primeros 2 minutos utilizarán su pie dominante y a continuación, los 2 minutos restantes, lo harán con el no dominante.					

Nombre	Dibuja qué viene
Tiempo requerido	3-4 minutos
Material	Ficha con imágenes de rotación.
Descripción	Les daremos una ficha en las que se observe la rotación que está ocurriendo donde deberán adivinar y dibujar el dibujo correcto para seguir las indicaciones (gíralo hacia la derecha, etc).

Nombre	Completando con tiempos verbales
Tiempo requerido	4 minutos.
Material	Ficha con nociones temporales.
Descripción	Les daremos una ficha con nociones temporales (ej. ayer, a la tarde) y verbos (ej. jugar) y deberán conjugar el verbo adecuado para cada persona (ej. jugué, jugaste, jugó, jugamos, jugasteis, jugaron).

- Día 4:

Nombre	Copia el modelo invertido
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Dibujo modelo, compuesto por figuras geométricas.
Descripción	El niño observará el modelo, el cual está boca abajo y tratará de copiarlo en posición correcta.

Nombre	Describir lo oído
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Tapón.
Descripción	Los alumnos se colocarán el tapón en uno de los oídos (izquierdo) y escucharán la palabra que digamos únicamente mediante su oído derecho, la cual deberán describir.

Nombre	Circuito completo
Tiempo requerido	30 minutos
Material	Sala de psicomotricidad.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> - Arrastre: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Arrastre hacia atrás con seriaciones</p> </div> <p style="margin: 5px 0;">Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre mientras verbalizan series matemáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gateo: 10 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Triscado: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Heidi rítmica hacia atrás</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio: 5 minutos. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Muévete Baby (sillas)</p> </div>

	<p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <table border="1"> <tr> <td>Rondo quita balón (balón por cada 8 o 10 alumnos)</td> </tr> <tr> <td>Se ponen en un círculo cerrado y nosotros o uno de los alumnos, se pondrá en el centro, el cual tratará de quitarles el balón a los de fuera. Estos rodarán el balón de uno a otro indistintamente, pero para lograr un punto todos los de fuera deberán haber tocado el balón al menos una vez.</td> </tr> </table>	Rondo quita balón (balón por cada 8 o 10 alumnos)	Se ponen en un círculo cerrado y nosotros o uno de los alumnos, se pondrá en el centro, el cual tratará de quitarles el balón a los de fuera. Estos rodarán el balón de uno a otro indistintamente, pero para lograr un punto todos los de fuera deberán haber tocado el balón al menos una vez.
Rondo quita balón (balón por cada 8 o 10 alumnos)			
Se ponen en un círculo cerrado y nosotros o uno de los alumnos, se pondrá en el centro, el cual tratará de quitarles el balón a los de fuera. Estos rodarán el balón de uno a otro indistintamente, pero para lograr un punto todos los de fuera deberán haber tocado el balón al menos una vez.			

Nombre	Elije la simetría correcta
Tiempo requerido	4 minutos
Material	Hoja con seguidas de dibujos.
Descripción	Se les da una hoja con un modelo y 4 variantes del modelo, entre las cuales deberán de seleccionar cual es el simétrico al del modelo dado.

Nombre	Cambiar nociones temporales: ayer, antes, luego, mañana
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con frases que incluyan nociones temporales: ayer, luego, antes y mañana.
Descripción	Les recordamos las 4 nociones que seguiremos trabajando. A continuación, se les leerá una frase con una noción temporal (ej. ayer) y se les pedirá que en su lugar mencionen otra (ej. antes), con lo que deberán recordar la frase y adaptarla a la noción temporal, adecuadamente.

- Día 5:

Nombre	Imagen mental creativa
Tiempo requerido	5 minutos
Material	Papel y lápiz.
Descripción	Les daremos unas pautas para que realicen dibujos creativos, pidiéndoles que dibujen: sombreros para cabezas cuadradas, hombre con 3 brazos, etc.

Nombre	Nombrar objetos y señalarlos rápidamente
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Dibujos con objetos, señales.
Descripción	Iremos pasando las imágenes rápidamente, para que los alumnos verbalicen de qué tratan y seguiremos pasando hasta que todos los objetos sean nombrados.
Nombre	Esperar y pronunciar
Tiempo requerido	2-3 minutos
Material	Ninguno.
Descripción	Les explicaremos el significado de algunas palabras nuevas para ellos y les pediremos que escuchen atentamente su pronunciación (pretil, decatlón, etc.). Tras mantenerles en silencio durante unos segundos, les pediremos que pronuncien cada palabra.

Nombre	Circuito completo		
Tiempo requerido	30 minutos		
Material	Sala de psicomotricidad.		
Descripción	<p>- Arrastre: 5 minutos.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Arrastre hacia atrás con tablas</td> </tr> <tr> <td>Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre mientras verbalizan las tablas de multiplicar, de atrás (9x9) hacia delante (1x1).</td> </tr> </table>	Arrastre hacia atrás con tablas	Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre mientras verbalizan las tablas de multiplicar, de atrás (9x9) hacia delante (1x1).
Arrastre hacia atrás con tablas			
Los alumnos se desplazarán hacia atrás mediante el arrastre mientras verbalizan las tablas de multiplicar, de atrás (9x9) hacia delante (1x1).			

	<p>- Gateo: 10 minutos.</p> <p>Gateo hacia atrás con seriaciones regresivas</p> <p>- Marcha: 5 minutos.</p> <p>Escalerillas</p> <p>A modo de clase de “aerobic” el instructor indicará movimientos de, subir una escalera con los dos pies, bajar una, subir dos, bajar una, etc. y los alumnos tratarán de imitar sus movimientos.</p> <p>- Equilibrio: 5 minutos.</p> <p>Muévete Baby (sillas)</p> <p>- Coordinación: 5 minutos.</p> <p>Hacer pases en movimiento, correr hacia delante y pase lateral o viceversa (balón por pareja)</p> <p>Por parejas, realizarán pases entre ellos, si corren hacia delante la pelota la lanzarán de izquierda a derecha y cuando corran de costado lanzarán el balón hacia delante y hacia detrás, cambiando las posiciones con el compañero después de cada silbido.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nombre	Puzle
Tiempo requerido	10 minutos
Material	Puzles adecuados para sus edades
Descripción	Se les da la caja del puzle con sus piezas y dibujo y comenzarán a trabajar en ello.

Nombre	Combinar nociones temporales y temporalidad
Tiempo requerido	5 minutos.
Material	Hoja con frases que incluyan nociones temporales: ayer, luego, antes y mañana, anotando el ritmo.
Descripción	Leeremos una frase en la que se mencione una noción temporal (ej. ayer) y marcaremos un ritmo a la hora de decir la frase (ej. ayer no estaba contento), que deberán repetir adecuadamente.