



Estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo para mejorar las inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria de una institución pública de Bucaramanga, Colombia durante el período 2023-2024.

## TESIS DOCTORAL

para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Jesús Alberto Amado García

ASESOR

Ileana Gloria Pérez Vergara

México, (2025)

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Amado García, Jesús Alberto (2025). Estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción y la memoria para mejorar la inteligencia en estudiantes de secundaria de una institución pública de Bucaramanga, Colombia en el año 2024. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

**Resumen.**

La inteligencia constituye una habilidad cognitiva esencial para comprender cómo los estudiantes aprenden y construyen conocimiento, nutrida por procesos como la percepción visomotora, entendida como una unidad de funcionamiento cognitivo inmediato que integra la apariencia física: visual y táctil con la conciencia neurobiológica y la interacción social para generar respuestas adaptativas. A su vez, la memoria de trabajo organiza y mantiene fijaciones perceptivas, facilitando la ejecución de tareas mentales mediante ciclos de recuperación, manipulación y reintegración de información. Por ello, la inteligencia depende de estas dos capacidades para la producción de ideas y la resolución de problemas. El objetivo general fue diseñar una estrategia neurodidáctica artística orientada a mejorar los indicadores de las inteligencias múltiples a partir de la relación entre percepción visomotora y memoria de trabajo en estudiantes de educación media de un colegio público de Bucaramanga durante 2023–2024. El estudio empleó un enfoque mixto sustentado en paradigmas positivista y hermenéutico, con métodos hipotético-deductivo e interpretativo dentro de un diseño correlacional y proyectivo. Los hallazgos demostraron alto desarrollo evolutivo en las tres variables y correlaciones positivas significativas entre percepción visomotora e inteligencias musical, lógico-matemática y corporal, mientras que la memoria de trabajo evidenció correlaciones positivas con la totalidad de las inteligencias múltiples, confirmando las hipótesis. Con ello, se estructuró un modelo neuroeducativo integrado y una estrategia neurodidáctica basada en arte, que articula procesos sensoriales, emocionales y cognitivos para potenciar de manera conjunta la percepción, la memoria y la inteligencia en el aula.

**Palabras clave:** estrategia neurodidáctica, Percepción visomotora, memoria de trabajo, inteligencias múltiples, educación artística.

**Abstract.**

Intelligence is a fundamental cognitive ability that supports how students learn and construct knowledge, enriched by processes such as visuomotor perception, understood as an immediate unit of cognitive functioning that integrates physical appearance—visual and tactile—with neurobiological awareness and social interaction to generate adaptive responses. Likewise, working memory organizes and maintains perceptual fixations, enabling mental tasks through cycles of retrieval, manipulation, and reintegration of information. Therefore, intelligence relies on both abilities for idea generation and problem solving. The main objective was to design an arts-based neurodidactic strategy aimed at improving multiple intelligences by examining the relationship between visuomotor perception and working memory in upper-secondary students from a public school in Bucaramanga during 2023–2024. The study employed a mixed-methods approach grounded in positivist and hermeneutic paradigms, using hypothetical-deductive and interpretive methods within a correlational and projective design. Findings revealed a high developmental level in the three variables and significant positive correlations between visuomotor perception and the musical, logical-mathematical, and bodily-kinesthetic intelligences. Working memory showed positive correlations with all multiple intelligences, confirming the initial hypotheses. Based on these results, an integrated neuroeducational model and an arts-based neurodidactic strategy were developed, articulating sensory, emotional, and cognitive processes to jointly strengthen perception, memory, and intelligence in the classroom.

**Keywords:** Neurodidactic strategy, visuomotor perception, working memory, multiple intelligences, art education

**Agradecimientos.**

A Dios, eterno pensador y artífice del conocimiento.

A mi familia, apoyo constante, sostén y motor de mis inquietudes creativas.

A la Dra. Ilena Gloria, por su paciencia, orientación y luz académica que hicieron posible culminar esta etapa de formación doctoral.

A mis estudiantes, quienes con sus preguntas y desafíos permanentes me impulsan a no detenerme en la búsqueda de mejores aprendizajes.

A las instituciones donde he desarrollado mi labor académica y formativa (Institución Educativa Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, Institución Educativa INEM Custodio García Rovira, Universidad Santo Tomás, Universidad Industrial de Santander, TECH Universidad Tecnológica y Universidad Autónoma de Bucaramanga), por brindar los escenarios que hicieron posible este sueño.

**Dedicatorias.**

A Dios, fuente infinita de sabiduría, por iluminar mi mente y fortalecer mi espíritu en cada paso de este camino investigativo.

A mi familia, por ser el pilar que sostiene mis sueños, el refugio donde encuentro amor, paciencia y aliento.

A May Charria, Jahel y Matías, cuya compañía y ternura llenan de sentido cada jornada de esfuerzo, estudio y aprendizaje.

A mis padres José de Jesús y María de los Ángeles, a mis hermanos Renson, Yuli, Fernando y Sofía, por creer siempre en mis capacidades y enseñarme el valor de la constancia, la esperanza y la fe.

A mis formadores, quienes con su guía y ejemplo sembraron en mí la pasión por el conocimiento y la investigación.

A mis compañeros de trabajo, directivos y docentes, por su apoyo, comprensión y por hacer del acto de educar una experiencia compartida y profundamente humana.

A mis estudiantes, que con su curiosidad y energía me inspiran día a día a seguir aprendiendo para enseñar mejor.

## ÍNDICE GENERAL

Introducción .....	17
Capítulo 1. Proyección de la investigación. ....	18
1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio. ....	18
1.2. Planteamiento del problema. ....	18
1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación). ....	22
1.4. Justificación.....	22
1.5. Objeto de estudio.....	24
1.6. Campo de acción. ....	25
1.7. Objetivos. ....	25
1.7.1. Objetivo General. ....	25
1.7.2. Objetivos específicos.....	25
1.8. Hipótesis.....	26
1.9. Alcance temático. ....	26
1.10. Delimitación Espacial y Temporal. ....	27
CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.....	28
2.1. Estado del arte. ....	28
2.2. Marco Teórico.....	41
2.2.1. Percepción visomotora .....	42

2.2.2. Memoria de trabajo .....	48
2.2.3. Inteligencias múltiples.....	55
2.3. Marco Conceptual. ....	62
2.3.1. Gnoseología de la Percepción .....	62
2.3.2. Gnoseología de la Memoria .....	68
2.3.3. Gnoseología de la inteligencia .....	72
2.4. Marco Contextual. ....	75
2.5. Marco Legal y Normativo. ....	76
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.....	77
3.1. Cuadro Operacionalización de variables.....	77
3.1.1. Operacionalización de la variable independiente percepción visomotora .....	77
3.1.2. Operacionalización de la variable independiente memoria de trabajo.....	78
3.1.3. Operacionalización de la variable dependiente inteligencia .....	79
3.2. Diseño metodológico.....	81
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis. ....	81
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos .....	88
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos. ....	90
3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección. ....	96
3.3. Trabajo de campo .....	98
3.3.1. Aplicación de los instrumentos. ....	100

3.3.2. Procesamiento de la información.....	102
3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.....	103
3.4.1. Objetivo 1.....	103
3.5. Redacción de resultados y discusión.....	125
Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN .....	141
4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.....	141
4.2. Descripción de la propuesta de transformación.....	146
4.3. Objetivos de la propuesta.....	147
4.3.1. Objetivo General: .....	147
4.3.2. Objetivo Específicos .....	148
4.4. Actividades, fases y etapas.....	148
4.5. Recursos necesarios para la aplicación .....	151
4.6. Resultados .....	156
4.6.1 Resultados o productos.....	156
4.6.2 Indicadores, criterios de evaluación o de instrumentación .....	159
4.7. Valoración, evaluación y validación de la propuesta de transformación.....	160
4.7.1. Resultados de la intervención (prueba piloto).....	162
4.7.2. Aporte teórico-práctico de la investigación .....	165
CONCLUSIONES .....	174
RECOMENDACIONES .....	177

BIBLIOGRAFÍA.....	178
ANEXOS.....	198

## Índice de figuras.

<b>Figura 1</b> <i>Distribución de alumnos según logro en Matemáticas y Español en PISA (2022)</i> .....	20
<b>Figura 2</b> <i>Comprendiendo la percepción visomotora a través de la integración de estímulos</i> .....	43
<b>Figura 3</b> <i>Hitos claves en la teoría de la PV</i> .....	47
<b>Figura 4</b> <i>Hitos claves en la teoría de la MT</i> .....	49
<b>Figura 5</b> <i>Dimensiones de la memoria</i> .....	51
<b>Figura 6</b> <i>Hitos claves en la teoría de la inteligencia</i> .....	56
<b>Figura 7</b> <i>Las inteligencias múltiples varían desde el pensamiento interno hasta la interacción externa.</i> .....	58
<b>Figura 8</b> <i>Proceso de la percepción visomotora (dimensiones)</i> .....	68
<b>Figura 9</b> <i>Constructo Memoria de trabajo</i> .....	71
<b>Figura 10</b> <i>Proceso de la memoria de trabajo (dimensiones)</i> .....	71
<b>Figura 11</b> <i>Constructo Inteligencia desde la teoría TEI</i> .....	73
<b>Figura 12</b> <i>Dimensiones de la inteligencia.</i> .....	74
<b>Figura 13</b> <i>Espectro de inteligencias múltiples basado en el promedio de la dimensión</i> .....	108
<b>Figura 14</b> <i>Correlación entre percepción e inteligencias múltiples</i> .....	116
<b>Figura 15</b> <i>Dimensiones de la memoria ordenadas por capacidad de almacenamiento</i> .....	119
<b>Figura 16</b> <i>Correlación entre la memoria y la inteligencia múltiples</i> .....	122
<b>Figura 17</b> <i>Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia musical.</i> .....	126
<b>Figura 18</b> <i>Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia intrapersonal</i> .....	126

<b>Figura 19</b> <i>Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia lingüística</i> .....	126
<b>Figura 20</b> <i>Correlación de Pearson entre bucle fonológico e inteligencia matemática</i> .....	127
<b>Figura 21</b> <i>Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Matemática.</i> .	127
<b>Figura 22</b> <i>Correlación de Pearson entre los indicadores de Percepción e Inteligencia Musical</i> .....	127
<b>Figura 23</b> <i>Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Lingüística</i> ...	128
<b>Figura 24</b> <i>Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Intrapersonal</i>	128
<b>Figura 25</b> <i>Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Espacial</i> .....	129
<b>Figura 26</b> <i>Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Corporal</i> .....	129
<b>Figura 27</b> <i>Correlación de Pearson entre indicador Percepción e Inteligencia Naturalista</i> .....	130
<b>Figura 28</b> <i>Correlación de Pearson entre el bucle fonológico y la inteligencia matemática.</i> .....	130
<b>Figura 29</b> <i>Correlación de Pearson entre el bucle fonológico y la inteligencia espacial</i> .....	131
<b>Figura 30</b> <i>Nivel de desarrollo: indicadores bucle fonológico (IBF) e inteligencias.</i> .....	131
<b>Figura 31</b> <i>Nivel de desarrollo: indicadores agenda visoespacial (AVE) e inteligencias</i> .....	132
<b>Figura 32</b> <i>Correlación de Pearson entre bucle fonológico e inteligencia lingüística.</i> .....	132
<b>Figura 33</b> <i>Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia matemática.</i> .....	132
<b>Figura 34</b> <i>Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia espacial.</i> .....	133
<b>Figura 35</b> <i>Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia naturalista</i> .....	133
<b>Figura 36</b> <i>Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia intrapersonal</i> .....	133
<b>Figura 37</b> <i>Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia interpersonal</i> .....	134

<b>Figura 38</b> <i>Nivel de desarrollo indicadores del búfer episódico (IBE) e inteligencias</i> .....	134
<b>Figura 39</b> <i>Correlación de Pearson entre ejecutivo central e inteligencia espacial</i> .....	135
<b>Figura 40</b> <i>Correlación de Pearson entre ejecutivo central e inteligencia intrapersonal</i> .....	135
<b>Figura 41</b> <i>Nivel de desarrollo indicadores del ejecutivo central (IEC) e inteligencias</i> .....	135
<b>Figura 42</b> <i>Estadísticos de las variables estudiadas</i> .....	136
<b>Figura 43</b> <i>Relación entre Percepción visomotora y Memoria de trabajo</i> .....	138
<b>Figura 44</b> <i>Correlación de Pearson de las variables estudiadas</i> .....	139
<b>Figura 45</b> <i>Relación gráfica de la estadística de cada dimensión de las variables estudiadas</i> ...	140
<b>Figura 46</b> <i>Procesos cognitivos interconectados</i> .....	143
<b>Figura 47</b> <i>Tipología usada en la propuesta para la transformación del estado del problema</i> ..	146
<b>Figura 48</b> <i>Integración de las IM mediante la Estrategia Neurodidáctica</i> .....	148
<b>Figura 49</b> <i>Triangulación de fuentes</i> .....	166
<b>Figura 50</b> <i>Estrategia Neurodidáctica Artística</i> .....	166
<b>Figura 51</b> <i>Integración de habilidades</i> .....	168
<b>Figura 52</b> <i>Sinergia Neurodidáctica Artística</i> .....	169
<b>Figura 53</b> <i>Proceso de aprendizaje neuroeducativo</i> .....	170
<b>Figura 54</b> <i>Modelo Neuroeducativo integrado (MNI)</i> .....	170
<b>Figura 55</b> <i>Sincronización de la percepción visomotora, la memoria de trabajo y las inteligencias múltiples</i> .....	172
<b>Figura 56</b> <i>Consolidado de resultados</i> .....	173

## Índice de tablas.

<b>Tabla 1</b> <i>Aportes de estudios actuales</i> .....	41
<b>Tabla 2</b> <i>Teorías registradas sobre el estudio de la percepción visomotora (marco histórico)</i> ....	47
<b>Tabla 3</b> <i>Teorías registradas sobre el estudio de la memoria (marco histórico)</i> .....	50
<b>Tabla 4</b> <i>Teorías registradas sobre el estudio de la inteligencia (marco histórico)</i> .....	57
<b>Tabla 5</b> <i>Matriz de operacionalización de variables</i> .....	79
<b>Tabla 6</b> <i>Marco general del estudio planteado en enfoque mixto</i> .....	85
<b>Tabla 7</b> <i>Diseño metodológico general del estudio planteado</i> .....	85
<b>Tabla 8</b> <i>Procedimiento para el apartado del diseño de investigación</i> .....	89
<b>Tabla 9</b> <i>Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	90
<b>Tabla 10</b> <i>Diseño metodológico de triangulación de técnicas e instrumentos</i> .....	94
<b>Tabla 11</b> <i>Diseño metodológico de técnicas e instrumentos</i> .....	95
<b>Tabla 12</b> <i>Estadísticos de la muestra estratificada</i> .....	98
<b>Tabla 13</b> <i>Procedimiento general del trabajo de campo</i> .....	98
<b>Tabla 14</b> <i>Coefficientes de fiabilidad de los eventos estudiados</i> .....	102
<b>Tabla 15</b> <i>Coefficientes Estadísticos de la variable percepción por indicadores</i> .....	104
<b>Tabla 16</b> <i>Estadísticos de la variable percepción por dimensiones</i> .....	105
<b>Tabla 17</b> <i>Estadísticos de la variable inteligencias múltiples por indicadores</i> .....	106
<b>Tabla 18</b> <i>Estadísticos de la variable inteligencias múltiples por dimensiones</i> .....	112

<b>Tabla 19</b> <i>Coefficiente de Correlación de Pearson para las variables percepción e inteligencias múltiples.</i> .....	112
<b>Tabla 20</b> Estadísticos de la variable memoria .....	117
<b>Tabla 21</b> <i>Promedio general de la memoria, desde las dimensiones.</i> .....	119
<b>Tabla 22</b> <i>Correlación entre la variable memoria e inteligencia múltiples</i> .....	120
<b>Tabla 23</b> <i>Correlación de Pearson entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las dimensiones de las variables percepción y memoria.</i> .....	122
<b>Tabla 24</b> <i>Estadística descriptiva de los eventos estudiados.</i> .....	136
<b>Tabla 25</b> <i>Correlación entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las dimensiones de las variables percepción y memoria.</i> .....	137
<b>Tabla 26</b> <i>Correlación de Pearson de las variables estudiadas</i> .....	139
<b>Tabla 27</b> <i>Fases de la estrategia neurodidáctica basada en el arte</i> .....	148
<b>Tabla 28</b> <i>Etapas y actividades</i> .....	150
<b>Tabla 29</b> <i>Indicadores y criterios de evaluación de la estrategia</i> .....	151
<b>Tabla 30</b> <i>Recursos relacionados con las actividades propuestas</i> .....	151
<b>Tabla 31</b> <i>Matriz de aportes por dimensiones y objetivos a intervenir</i> .....	152
<b>Tabla 32</b> <i>Propuesta neurodidáctica artística</i> .....	153
<b>Tabla 33</b> <i>Propuesta neuroeducativa artística: Sesiones y desarrollo</i> .....	154
<b>Tabla 34</b> <i>Propuesta neurodidáctica por fases</i> .....	155
<b>Tabla 35</b> <i>Estructura de la Guía de Percepción Visomotora (anexo 8)</i> .....	157
<b>Tabla 36</b> <i>Estructura de la guía de Memoria de trabajo (Anexo 9)</i> .....	158

<b>Tabla 37</b> <i>Estructura de la guía de Inteligencias múltiples (Anexo 10)</i> .....	158
<b>Tabla 38</b> <i>Rúbrica Integrada: Percepción Visomotora y Memoria de Trabajo</i> .....	159
<b>Tabla 39</b> <i>Rúbrica: Desarrollo de las Inteligencias Múltiples a través del Arte</i> .....	160
<b>Tabla 40</b> <i>Validación de la propuesta de intervención</i> .....	161
<b>Tabla 41</b> <i>Resultados de la prueba piloto según la rúbrica de desempeño</i> .....	163
<b>Tabla 42</b> <i>Resultados T para muestras emparejadas (aplicación de la estrategia)</i> .....	164

**Lista de Anexos**

<b>Anexo 1</b> Protocolo de registro de la percepción del Test visomotor de Bender-Koppitz.....	198
<i>Anexo 2</i> Protocolo de registro de la prueba Test de memoria Compleja de Rey (1967) .....	199
<b>Anexo 3</b> Protocolo de registro del cuestionario de la inteligencias múltiples. ....	200
<b>Anexo 4</b> Instrumento Cualitativo: Matriz de Análisis de Contenido Teórico y Empírico .....	201
<b>Anexo 5</b> Primera Sesión de la Estrategia Neurodidáctica.....	202
<b>Anexo 6</b> Segunda Sesión de la Estrategia Neurodidáctica .....	203
<b>Anexo 7</b> Tercera Sesión de la Estrategia Neurodidáctica .....	204
<b>Anexo 8</b> Guía de trabajo de la habilidad Percepción .....	205
<b>Anexo 9</b> Guía de trabajo de la memoria .....	209
<b>Anexo 10</b> Validación por Juicio de Expertos.....	210
<b>Anexo 11</b> Evidencias de aplicación de instrumentos.....	211

## **Introducción**

La inteligencia es el constructo inmerso en la formación integral pues denota el progreso cognitivo de los estudiantes. Por ello, la investigación se adscribe este estudio a la Línea V. Educación, transversalidad a estudios multidisciplinarios, orientada al análisis de los procesos educativos desde perspectivas neurocientíficas, artísticas y sociales. Su relevancia radica en la búsqueda de una estrategia que integre mecanismos cerebrales del aprendizaje para mejora de la inteligencia, partiendo de percepción visomotora y memoria y favoreciendo el proceso educativo.

El interés por abordar el estudio de la percepción visomotora y la memoria de trabajo para mejora de las inteligencias múltiples surgió al revisar la problemática educativa global. Las evaluaciones internacionales evidencian que, aunque los estudiantes reconocen la necesidad de fortalecer sus capacidades cognitivas, los resultados en promedio para América Latina están por debajo del primer mundo (OECD, 2019). Investigaciones recientes destacan avances en neurodidáctica (Bays et al., 2024; DeSerisy et al., 2021), pero persisten limitaciones en la implementación de estrategias que articulen la percepción, la memoria y la inteligencia en contextos artísticos.

Desde el punto de vista teórico, este constructo es fundamentado en la armonización de la teoría de las inteligencias múltiples (Gardner, 2024), la teoría de la memoria de trabajo (Baddeley, 2018) y los postulados de la neurodidáctica contemporánea (Tokuhama, 2023). Dicho marco permite plantear un enfoque interdisciplinar que une la cognición y la didáctica configurando una propuesta coherente con los principios de la educación integral y la innovación pedagógica.

La investigación doctoral se estructura en cuatro capítulos. El Capítulo 1 presenta la proyección de la investigación, donde se formulan el problema, los antecedentes y objetivos. El Capítulo 2 expone la fundamentación y los marcos. En el Capítulo 3, el diseño metodológico, definiendo el enfoque, tipo, método, población, instrumentos y técnicas de análisis de datos y el trabajo de campo. El Capítulo 4 describe la estrategia neurodidáctica artística, con sus fases, componentes, recursos y validación por juicio de expertos. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y proyecciones, donde se evidencia el aporte científico y educativo del estudio, así como su aplicabilidad a otros contextos escolares.

## **Capítulo 1. Proyección de la investigación.**

Este acápite se redactó según la propuesta de la tesis doctoral sobre el estudio de las variables percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples, y se adscribió los apartados de la línea de estudio, los objetivos para la necesidad fenomenológica, las hipótesis, los alcances para trascendencia y las posibles limitaciones que enfrentó el investigador para dar la solución al problema planteado.

### **1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.**

Se escribió el estudio de investigación en la “Línea V. Educación, transversalidad a estudios multidisciplinarios”, de la Universidad de Investigación e Innovación de México, porque según Valle (2021), este horizonte pedagógico representa una relación semántica que integra conceptos, teorías y metodologías emergentes desde la epistemología de la educación, al articular múltiples perspectivas que se entrecruzan entre diversas disciplinas del conocimiento, permitiendo una comprensión hermenéutica del fenómeno y la validación de los postulados propuestos.

Se eligió el ámbito de estudio “Enfoque multidisciplinario: ciencia, arte, tecnología y comportamiento humano”, dado que se planteó una ejecución práctica visomotora, a partir de pruebas psicológicas respaldadas por la literatura científica, mediante el uso de la copia artística del dibujo, instrumento que permitió evaluar habilidades cognitivas como la percepción, la memoria y las inteligencias, integradas en una construcción pedagógica de corte humanista, adaptada a un entorno virtual emergente. Así, se manifestó una interacción dinámica entre disciplinas como la educación, el arte, la psicología y las TIC, para una reconstrucción comprensiva e interdisciplinaria de las variables implicadas en el estudio.

### **1.2. Planteamiento del problema.**

La medición del grado evolutivo de la variable inteligencias múltiples en los alumnos de secundaria se ha convertido en el itinerario que valora el tipo de educación y es el punto migratorio propositivo de mejora para aumentar los índices que describen la calidad educativa actual. OECD (2021) revisa en su análisis de prueba PISA los resultados de las competencias

matemática, científica y comunicativa, en tareas de resolución de problemas matemáticos, para medir estas inteligencias con análisis científico de fenómenos y comprensión lectora en contextos reales, poniendo niveles de 1 a 5 por desarrollo y encuentra que los evaluados sienten que su inteligencia es invariable y que no son conscientes de las acciones para mejorarla.

En el marco de PISA (2022) se evaluó mediante modelos de respuesta al ítem (IRT), que permiten calcular el nivel de competencia según los patrones de aciertos y errores de cada estudiante. La medición se realizó con pruebas estandarizadas por computador en los dominios de matemáticas, lectura y ciencias, combinando ítems de opción múltiple, respuesta construida y problemas interactivos. Los resultados muestran un estado actual marcado por el estancamiento e incluso disminución en matemáticas y lectura en varios países, mientras que en ciencias se mantiene una mayor estabilidad, confirmando la incidencia de factores contextuales como el nivel socioeconómico y el acceso a recursos educativos.

Siguiendo a Shearer (2018), la inteligencia en educación no se limita a un CI, sino a un potencial biopsicológico que se activa en contextos culturales para resolver problemas o crear productos; su evaluación debe considerar la diversidad cognitiva y el desarrollo de dimensiones propuestas por Gardner (2024). En esta línea, PISA compara la evolución educativa y habilidades cognitivas, vinculando a metas de aprendizaje con la prevención del fracaso escolar. Así, en la competencia lectora, el nivel 4 de 6 exigió “manejar tareas que requieren que memoricen el contexto de la tarea anterior” (OECD, 2019, p. 87), meta alcanzada solo por el 27,6% de los estudiantes. Este examen también reflejó fallas en habilidades de los evaluados; ejemplo, matemáticas alcanzó un nivel 5 de 6 y los estudiantes asiáticos explicaron que la memoria interfirió en los resultados, siendo base del razonamiento cuantitativo y la comprensión (OECD, 2019, p. 108). Además, las competencias en lenguaje, matemáticas y ciencias ubicaron en nivel alto al primer mundo con Estonia en primer lugar sobre los 487 puntos, México en penúltimo lugar con 409 puntos y Colombia en el último lugar sobre los 391 puntos.

También OECD (2019) registró en los evaluados edad promedio 15 años distribuidos en varios grados de educación secundaria. Islandia, Japón y Noruega con el 100% de estudiantes censados en grado décimo, pero Brasil, Colombia, República Dominicana y Marruecos los ubicaron en varios niveles de formación, aduciendo desajustes en las fechas de presentación, flexibilidad de ingreso a la educación formal, inconsistencias de los procesos educativos, atraso, pérdida y

repitencia del año escolar. Contextualizando la problemática evolutiva de habilidades cognitivas en América Latina se citó el análisis del Banco Mundial realizado por di Gropello (2019) ceñida por la crisis escolar de cada país con atraso educativo obligante que no ha potenciado la intervención educativa ni los aprendizajes, compensado al desafío de la brecha social, que desequilibra la equidad educativa de la región. Las autoras analizaron que el 30% de los valorados tienen la competencia básica en lenguaje, con dificultad para hallar la idea sustancial en un texto. En Latinoamérica, Chile registró 438 puntos y Colombia se ubicó quinta con 406 puntos, cerrando décima República Dominicana con 334 puntos.

Se evidenció una tendencia regional educativa baja, con fallas en la organización y fracasos en la administración educativa con atraso frente a los países industrializados ubicados sobre los 488 puntos. La inquietud radicó en el proceso de comunicación para la mayoría de los países con desempeño bajo en 51% y básico con el 48%, mostrando situaciones deficientes del desarrollo escolar y localizando a estados como Argentina, Perú, Panamá y República Dominicana con porcentajes en el desempeño bajo. Para el caso de Colombia, Corrales, Dussán, Borbón y Córdoba (2020) mostraron avance de 27 puntos en el desempeño en comparación a la evaluación del 2006, reflejando mejora en la presentación de las pruebas matemática, con ventaja insuficiente frente a los países del primer mundo (OCDE, 2022), puesto que la mayoría de sus estudiantes en matemáticas y español superan nivel 3, mientras Colombia localiza el 71% y 51% de sus estudiantes por debajo del nivel mínimo 2 en matemáticas y Lectura (en color azul).

## Figura 1

*Distribución de alumnos según logro en Matemáticas y Español en PISA (2022)*



Fuente: ICFES (2024)

Ahora bien, la evaluación de lectura por competencias del ICFES (2021) reveló que el 59% de los escolares en Colombia están en desempeño básico mientras que para Bucaramanga ciudad objeto de estudio, el porcentaje es de 79%. Al tiempo que, en la institución intervenida, aprobaron la habilidad comunicativa el 76%, 17 puntos por encima de la media de Colombia y 3 puntos por debajo de la región. Por ello, el colegio sede investigativo se cataloga desempeño alto en pruebas de estado y reconocido en la región.

Con lo anterior, se esbozó la problemática del avance de cognición perceptivas y de memoria que influye en el desarrollo de la inteligencia para que los alumnos ingresen al selecto grupo de evaluados por encima de la media. Intención ineludible con revisión trascendente en avances de habilidades de orden superior y hábitos de estudio para la comprensión de temáticas escolares con reflejos en las mediciones académicas.

La elección del tema desde el contexto educativo local inició en la rutina que sesgó la enseñanza del arte como asignatura de relleno. Muchos padres, no prestaron atención al desarrollo de hábitos de pensamiento crítico y constructivo del lenguaje artístico, y “revisten poca importancia” (Figuerola, 2017, p.7), al desarrollo cognitivo de habilidades como la percepción, la memoria y la inteligencia, desde las disciplinas artísticas.

Además de estudiar el tema se contribuyó al ejercicio docente en la apropiación pedagógica, artística de las competencias (Fernández et al, 2021) denotando los problemas de aprendizaje y el desarrollo de la percepción que redundan en el rendimiento académico; por ello, inquirir como la evolución de la actividad sensorial afecta la solución de problemas, permite corresponder a las habilidades cognitivas percepción visomotora y memoria operativa, incidente en las inteligencias múltiples de los adolescentes.

Recapitulando, en el contexto colombiano, las problemáticas educativas se expresan en brechas significativas de desempeño académico, evidenciadas por los bajos resultados en pruebas internacionales como PISA, donde gran parte de los estudiantes se ubican por debajo de los niveles mínimos de competencia (OECD, 2019; Corrales et al., 2020). Estas dificultades están relacionadas con limitaciones en el desarrollo de procesos cognitivos básicos como la percepción visomotora y la memoria de trabajo, los cuales impactan en la capacidad para comprender textos, el razonamiento matemático y la resolución de problemas (Khatib et al., 2021).

A nivel socioeconómico, la desigualdad en el acceso a recursos pedagógicos y tecnológicos profundiza estas brechas, afectando especialmente a estudiantes de instituciones públicas (MEN, 2023). Asimismo, desde el punto de vista pedagógico, persiste la necesidad de metodologías que reconozcan la diversidad cognitiva y promuevan la mejora de la inteligencia, pues la enseñanza tradicional tiende a privilegiar enfoques homogéneos que no responden a los distintos estilos de aprendizaje (Shearer, 2018; Gardner, 2024). De este modo, la investigación se justifica en un escenario donde los datos muestran rezagos en competencias fundamentales, requiriendo propuestas neurodidácticas innovadoras que atiendan las necesidades reales del contexto escolar.

Por lo anterior, la situación problemática central radica en que los estudiantes de secundaria en Colombia presentan bajos niveles de desempeño académico debido a debilidades en procesos cognitivos básicos como la percepción visomotora y la memoria de trabajo, lo que repercute en la consolidación de la inteligencia y en su capacidad para responder a los retos educativos actuales (Khatib et al., 2021; OECD, 2019). Esta carencia se agrava por prácticas pedagógicas tradicionales que no reconocen la diversidad de perfiles cognitivos ni favorecen aprendizajes significativos (Shearer, 2018; Gardner, 2024).

### **1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).**

Se parte de la pregunta ¿Cómo mejora los indicadores de inteligencia una estrategia neurodidáctica artística basada en la relación percepción memoria en estudiantes de una institución pública de Bucaramanga durante el período 2023-2024?

### **1.4. Justificación.**

La investigación se justifica teóricamente porque amplía el campo de la neuroeducación al integrar percepción visomotora y memoria de trabajo como ejes para explicar y potenciar el desarrollo de las inteligencias múltiples. Estudios recientes han demostrado la relación entre integración visomotora, memoria visual y rendimiento académico, consolidando la importancia de estos procesos en la comprensión del aprendizaje escolar (Khatib, Li, Geary, & Popov, 2021; Bays, Schneegans, Ma, & Brady, 2024). En el contexto colombiano, este estudio aporta nuevo conocimiento al proponer una estrategia didáctica que conecta evidencias neurocognitivas

globales con necesidades locales, ofreciendo así un marco innovador y transferible para la investigación en educación secundaria.

El tema es fundamental para la academia, desde la perspectiva teórica, pues el nivel perceptivo describe la recepción de la información (Aznar, 2018), proceso cognitivo primario en el aprendizaje, implicado en la construcción y base del aprendizaje. De no evolucionar el perceptor, se frustran los procesos de memoria e inteligencia, puesto que la información ingresada no tendrá el objetivo de fijación para generar una respuesta lógica, por ello, "es más importante que nunca educar a las personas en un sentido crítico hacia las imágenes que les rodean, para que puedan interpretarlas entendiendo así el mundo en el que habitan" (Rodríguez, 2018, p.5).

Para este estudio se recolectaron avances epistémicos contrastados con la neurociencia sobre la percepción, Marie (2018), Wyeld (2018), Gascó (2017) y Hatin (2017), la memoria Frost (2020), Lucas (2020) y De la Huerga (2019) y la inteligencia Higuera (2020), Mejía (2017) y Tapia (2016) que generó la validación, reflexión y discusión del modelo de intervención acorde a la muestra viva estudiada para el desarrollo de las variables en juego, resultando soporte académico sustentable del magisterio colombiano, de manera que se consulte para iluminar el proceso de educación artística, en el determinado caso de solicitud de pautas de intervención pedagógica.

Desde un enfoque práctico y social, el estudio beneficia directamente a estudiantes y docentes, al diseñar actividades artísticas y cognitivas que fortalecen habilidades académicas y socioemocionales, promoviendo la equidad y la inclusión en contextos educativos diversos (VanGilder, Lohse, Duff, Wang, & Schaefer, 2021; Gresch, Behnke, van Ede, Nobre, & Boettcher, 2025). Metodológicamente, aporta un modelo replicable de intervención didáctica basada en instrumentos validados internacionalmente y en principios de neuroeducación, que puede ser utilizado en investigaciones comparativas o en innovaciones pedagógicas en otros entornos. Así, se configura un aporte transformador tanto en la práctica escolar como en la producción académica nacional e internacional.

A partir del punto de vista práctico, el estudio procuró clarificar los protocolos de evaluación de las variables mediante el uso del "test de figura compleja de Rey" (Rey, 1999), "test gestáltico visomotor de Bender-Koppitz" (Heredia et al., 2012) y el "cuestionario de inteligencias múltiples" de Armstrong (2000) aportando una revisión con tecnología, para uso de la institución

educativa que potencie el acompañamiento estudiantil. Desde el aspecto social-educativo, se indagó las tendencias educativas de otros escenarios, para aplicar esas construcciones a la sociedad colombiana, de manera que se integró conocimiento propio del medio con innovación educativa, y estudios teóricos constructivistas de contextos escolares que permitan la reinención de la práctica educativa, desde la clase de artística puesto que se cuenta con orientaciones pedagógicas desde los entes estatales reguladores, pero se formalizó desde esta práctica investigativa el diagnóstico interviniente de los estudiantes que ingresan al proceso artístico para el esclarecimiento de las habilidades cognitivas.

También se intentó definir el preámbulo del conocimiento académico donde el aprendizaje enruta al individuo a recibir la información para el acceso al proceso cognitivo y perceptivo interno, con fijaciones en la memoria para desarrollar la inteligencia; razón por la cual, se estudió la percepción visomotora (Ramírez, 2020; Bustamante, 2019; Bravo, 2018; Torres et al., 2018), aplicada a lectura y matemática que exige la percepción y la memoria (Alejos, et al., 2019; Bataller, 2019; Morell et al, 2019) porque son áreas básicas del conocimiento según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1994), medibles desde pruebas externas nacionales e internacionales..

Para finalizar, la construcción metodológica aportó a la literatura el análisis de resultados de los niveles evolutivos de percepción, memoria e inteligencia en adolescentes colombianos. Producto del estudio realizado estadísticamente se comparó con los test validados, para calcular el grado de confianza y determinar el desarrollo de los constructos. Al tiempo que establecer una secuencia pedagógica Higuera (2020), Cadena (2018), (Lara, 2017), Tapia (2016) aplicada en los estudiantes para la maduración perceptiva y memorística para la cimentación de la inteligencia para afianzar la propiocepción en los estudiantes intervenidos. Por ello, se generó una aplicación que profundizó las nuevas herramientas metodológicas para la medición de variables con validez y confiabilidad, al ser formador de conocimiento mayor sobre la temática trabajada.

### **1.5. Objeto de estudio.**

El objeto de investigación se centra en el campo de la neuroeducación aplicada al aprendizaje escolar, específicamente en la interacción entre la percepción visomotora, la memoria de trabajo y el desarrollo de las inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria en Colombia

(Gathercole & Alloway, 2008; Gardner, 2024). Este objeto de estudio se concentra en la relación existente entre la percepción visomotora y la memoria de trabajo en relación con el desarrollo de la inteligencia en estudiantes de secundaria, dentro del campo de la educación, respondiendo a la problemática del bajo desarrollo cognitivo y académico evidenciado en el plantel escolar de Bucaramanga, con el fin de comprender cómo estas funciones cognitivas inciden en los procesos de aprendizaje y en el rendimiento académico, desde una perspectiva multidisciplinaria que integra aportes de la psicología, la neurociencia y la pedagogía.

### **1.6. Campo de acción.**

El campo de acción de esta investigación se sitúa en los procesos de aprendizaje en estudiantes de secundaria de un plantel educativo público en Bucaramanga específicamente en la dimensión cognitiva relacionada con la percepción visomotora, la memoria operativa y el desarrollo de las inteligencias múltiples, al ser estas funciones fundamentales en la construcción del conocimiento y el rendimiento académico, áreas que se ven directamente afectadas por enfoques educativos que no reconocen ni estimulan estas capacidades de manera integrada.

### **1.7. Objetivos.**

#### *1.7.1. Objetivo General.*

Diseñar una estrategia neurodidáctica basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo para la mejora de las inteligencias múltiples en los estudiantes de educación secundaria de una institución pública de Bucaramanga, Colombia, durante el período 2023-2024.

#### *1.7.2. Objetivos específicos.*

Teniendo en cuenta la ruta para complementar el presente estudio se plantean los objetivos específicos para la consecución de las metas, concretando en tres líneas categóricas en relación con el objeto de estudio. En la primera fase de nivel descriptivo se expone el objetivo referente a la incidencia de la percepción visomotora y la memoria en la inteligencia.

1.7.2.1. Primer objetivo: Analizar el desempeño perceptivo visomotor, la capacidad de memoria operativa y su relación con la inteligencia en estudiantes de secundaria de una institución pública

de Bucaramanga, mediante la aplicación de pruebas estandarizadas y análisis estadístico, para la proyección de criterios que sustenten el diseño de una propuesta neurodidáctica artística.

1.7.2.2. Segundo objetivo: Construir una estrategia neurodidáctica artística desde la percepción visomotora y la memoria operativa para la mejora de la inteligencia a partir de los hallazgos empíricos y teóricos.

1.7.2.3. Tercer objetivo: Validar la estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción y la memoria para mejorar la inteligencia, integrando metodologías e instrumentos de evaluación alineados a las orientaciones curriculares nacionales mediante la pertinencia y aplicabilidad de la propuesta a través del juicio de expertos y la implementación de una prueba piloto en el periodo 2023–2024.

## **1.8. Hipótesis.**

Al entender la hipótesis como una proposición no demostrada que puede determinar una conclusión lógica luego de su respectivo análisis según Bisquerra y Alzina (2009), se propuso la siguiente hipótesis general: Los estudiantes de secundaria que fortalezcan la percepción visomotora y la memoria de trabajo mediante una estrategia neurodidáctica artística obtendrán mejores niveles de desarrollo en su inteligencia.

También las hipótesis específicas. H1: Existe una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de la percepción visomotora (X1) y la inteligencia (X3). H2: Existe una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de la memoria de trabajo (X2) y la inteligencia (X3). Hipótesis nula (H0): No existen diferencias ni correlaciones significativas entre las variables de percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples ( $X1 - X3 = 0$ ;  $X2 - X3 = 0$ ).

## **1.9. Alcance temático.**

La presente investigación establece su alcance teórico en los fundamentos de las inteligencias múltiples de Gardner (2024), los principios de la neuroeducación, y los aportes de la psicología cognitiva, en particular los referentes a la percepción visomotora y la memoria como funciones interdependientes en los procesos de aprendizaje. Estos marcos conceptuales permiten sustentar

la relación entre las habilidades visoperceptivas, la retención de la información y el desarrollo de potencialidades cognitivas diversas en contextos escolares.

En el plano metodológico, el estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, con diseño no experimental y corte transversal. Se emplearán instrumentos estandarizados y validados por la literatura científica para evaluar la percepción visomotora, la memoria y las inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria. La población objetivo estará conformada por estudiantes de una institución pública de Bucaramanga, en el contexto de las clases de educación artística durante dos años consecutivos.

Desde el alcance práctico, la investigación busca generar una estrategia didáctica fundamentada en los resultados obtenidos sobre la correlación entre percepción visomotora, memoria e inteligencias múltiples, con el fin de aportar a la mejora de los procesos pedagógicos en educación secundaria. Esta propuesta tiene el potencial de ser aplicada por docentes en el área artística u otras disciplinas, promoviendo una enseñanza más integral e inclusiva que reconozca la diversidad cognitiva de los estudiantes.

#### **1.10. Delimitación Espacial y Temporal.**

La delimitación espacial corresponde a la Institución Educativa Salesiano Eloy Valenzuela, ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, específicamente en el nivel de educación secundaria, para la educación media, donde se desarrollarán las actividades de recolección de datos y análisis dentro del contexto de la asignatura de educación artística. La delimitación temporal se establece durante el período 2023-2024, periodo en el cual se planificó y ejecutó el estudio, incluyendo el diseño metodológico, la aplicación de instrumentos, la sistematización de resultados y la elaboración de la propuesta didáctica derivada de los hallazgos investigativos.

La investigación alcanza una profundidad teórica al integrar aportes recientes de la neurociencia cognitiva y las inteligencias múltiples, una profundidad metodológica desde enfoque mixto que combina análisis correlacional y diseño proyectivo, y una profundidad práctica al desarrollar y aplicar una estrategia neurodidáctica artística en contexto escolar. Este nivel de integración delimita con claridad el cuerpo de conocimientos que sustenta el estudio y las decisiones de intervención, según principio de complementariedad metodológica Creswell y Plano (2023).

## **CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.**

En este capítulo se abordan los referentes investigativos, los antecedentes y la actualización de los eventos estudiados; se partió de distintas posturas epistémicas, psicológicas y educativas para la concepción hermenéutica y descripción teórica del objeto de estudio. Se construyó toda la fundamentación desde autores y disciplinas científicas, donde el sustentáculo teórico fue punto inicial de los conceptos evaluados.

### **2.1. Estado del arte.**

Construir el estado del arte para Londoño, Maldonado y Caderón (2016) es recopilar información de alta calidad, producto de investigaciones recientes que aportaron desde distintas metodologías, técnicas y datos selectos, una respuesta particular al objeto de estudio. Luego de una búsqueda académica se halló los referentes para el estudio de la percepción, variable independiente, que modeló el proceso de introducción de estímulos sensoriales, desde la filosofía, la psicología y las neurociencias.

Se inició este recorrido con la tesis doctoral de Xu (2025), presentada en la Universidad de Utrecht titulada “*The Past Shapes the Present: How Visual Learning Guides Visual Perception and Memory*”; su objetivo analizar cómo el aprendizaje visual en sus formas de aprendizaje estadístico y repetición visual influye sobre la percepción y la memoria visual. Desde un paradigma cuantitativo, con un enfoque experimental, el estudio se desarrolló bajo un diseño hipotético deductivo, de tipo explicativo y de nivel empírico, analítico. Tras varios experimentos controlados en laboratorio, se utilizaron técnicas de medición de tiempos de respuesta, precisión en tareas de memoria visual, y manipulación de estímulos visuales en contextos estructurados y no estructurados. La población estuvo compuesta por adultos jóvenes voluntarios, distribuidos en muestras experimentales expuestos a tareas de detección, memoria y aprendizaje implícito.

Los hallazgos de Xu (2025) revelan que el aprendizaje de regularidades visuales permite mejorar tanto la detección consciente de estímulos frecuentes como el rendimiento de la memoria visual de trabajo, siempre que esas regularidades sean relevantes para la tarea. Asimismo, se comprobó que la repetición visual favorece la transferencia de la memoria de corto a largo plazo, reduciendo la dependencia del monitoreo constante. Estas conclusiones son relevantes para el

presente trabajo, ya que sustentan cómo la experiencia previa configura y optimiza los procesos perceptuales y mnémicos actuales, lo cual es central en el análisis de la percepción visomotora, la memoria de trabajo y su relación con la preparación para la acción. En este sentido, la tesis de Xu proporciona un marco empírico sólido para entender la problemática y cómo los patrones visuales aprendidos influyen en la eficiencia cognitiva en entornos dinámicos y naturales.

También en Alemania, la tesis doctoral “*Adversarial Robustness of Classification, Uncertainty Estimation and Transfer Learning*” presentada por Kopetzki (2025) en la Technische Universität München, analiza la robustez adversaria de redes neuronales en tres ámbitos: clasificación, estimación de incertidumbre y el aprendizaje. Su propósito es identificar vulnerabilidades y proponer estrategias que fortalezcan la resistencia de los modelos frente a perturbaciones, considerando tanto las predicciones como las estimaciones de incertidumbre y las representaciones internas. Con un enfoque cuantitativo y diseño experimental, desarrolla y evalúa tres líneas: la aplicación de sets con zonotopos para verificación, el estudio de modelos de incertidumbre basados en distribuciones de Dirichlet frente a ataques, y el análisis de la conservación de robustez en aprendizaje. Para ello utiliza redes neuronales feed-forward, bases de datos como MNIST y CIFAR, y herramientas como ataques FGSM, PGD y la técnica de median smoothing.

Los resultados evidencian que ninguna salida de una red neuronal es, por sí misma, robusta ante perturbaciones adversas. El uso de los sets permite certificar robustez y no robustez incluso en escenarios con perturbaciones complejas. En los modelos basados en Dirichlet, tanto las predicciones como las estimaciones de incertidumbre pueden ser alteradas, aunque el entrenamiento adversario y median smoothing incrementan parcialmente su resistencia. En el caso del aprendizaje, la robustez inicial puede deteriorarse, pero es posible preservarla aplicando entrenamiento robusto en el dominio de origen. Estos hallazgos se articulan con la investigación actual en percepción, memoria e inteligencia artificial, subrayando que la fiabilidad de un sistema depende no solo de su precisión con datos limpios, sino también de su capacidad para resistir modificaciones que alteren la interpretación de la información.

Se encuentra también la tesis doctoral de Sun (2024) defendida en University Of Oxford titulada “*Towards unified visual perception*”, propone una visión integradora de la percepción visual, argumentando que esta no puede reducirse a respuestas aisladas a estímulos individuales, sino

que debe comprenderse como un proceso continuo y contextualizado en el tiempo. Desde un paradigma cualitativo y teórico, con un enfoque interpretativo y de revisión crítica, Sun examina estudios empíricos y modelos computacionales para sustentar que la percepción es una construcción compleja, integrada a lo largo de secuencias temporales y estructurada por el contexto. La investigación analiza trabajos experimentales con adultos sanos en entornos controlados de laboratorio y plantea la necesidad de superar las aproximaciones fragmentarias que dominan gran parte de la literatura actual sobre percepción visual.

Los aportes de esta tesis son fundamentales para el presente estudio, ya que respaldan la idea de que los procesos perceptuales no ocurren de forma aislada, sino que se integran con la memoria, la atención y la acción en contextos dinámicos. La propuesta de Sun fortalece el enfoque que entiende la percepción visomotora como una función sistémica que depende de la organización temporal y contextual del entorno visual. Esto es especialmente relevante al estudiar funciones cognitivas complejas como la preparación para la acción, la memoria de trabajo y el procesamiento de regularidades visuales, áreas donde una comprensión unificada de la percepción puede enriquecer el análisis y la intervención neuropsicológica.

Continuo Del Valle (2019) con la mención del doctorado en Filosofía en la Universidad de Catamarca de Argentina; propuso un “*Modelado matemático de los procesos de aprendizaje*”, para explicar desde la teoría gestáltica cómo surgen las experiencias sensoriales que finalizan en la representación directa de un estímulo ideal convertido en físico, constructo integrado como percepción, y que mediante el uso del test gestáltico visomotor de Bender y Koppitz (Heredia et al., 2012), se influyó en el sujeto para la copia, memoria o reproducción de los dibujos para indagar las situaciones que condicionan el proceso psicológico interno en el grado de maduración neurológico.

Desde una construcción metodológica mixta, del paradigma positivista y tesis de tipo descriptivo, con diseño observacional se relacionó el desarrollo de las variables en la muestra estudiantil entre los 5-12 años, determinando el coeficiente mental visomotor. Se registró niveles cognitivos bajos en los estudiantes que encontraron reflejo en la repitencia escolar. En los hallazgos, luego del análisis estadístico, Del Valle (2019) se encontró la función entre el curso y la edad, “ $A(t) = A^* - (A^* - A_0) e^{-k(t - t_0)}$ ” siendo  $A(t)$  el aprendizaje en función del tiempo,  $A^*$  la máxima cantidad de ideas aprendidas por el estudiante,  $A_0$  los saberes previos y,  $k$  la tasa de aprendizaje.

Se reconoció satisfactoria la experiencia de cada evaluado frente a los estímulos presentados, producto de agentes externos e internos que influyeron de manera negativa en el aprendizaje dificultado su efectividad. Se ajustó esta investigación con la presente, desde las conclusiones con relación significativa tanto en el área visomotora como en el progreso benéfico del aprendizaje (Del Valle, 2019, p.253) siendo el vehículo inicial la percepción para afectar el aprendizaje humano, puesto que es una cadena de eventos cognoscitivos funcionales dinámicos, que integran las regiones neuronales para interactuar coordinadamente en la entrega de respuestas cognitivas y comportamentales (Dolcos et al., 2020).

Se siguió la línea disciplinaria, en el campus de la Universidad de Glasgow en Gran Bretaña, donde se propuso el estudio de neurociencia para optar al grado doctoral en Filosofía por Marie (2018) “*Automatic visuospatial attention shifts: Perceptual correlates, interventions and oscillatory signatures*”, cuyo objetivo principal fue estudiar el resultado de la percepción para comprender el diseño arquitectónico funcional de los sustratos neuronales cuando el control de la atención se presenta de manera exógena. La investigación experimental, relacionó la percepción visomotora en función de la conducta luego de la Estimulación Electromagnética Transcranial en 25 participantes.

Allí se encontró lecturas que indican que la red predispuesta para la percepción incluye nodos de la unión temporo-parietal derecha, asociado con el control atencional, siendo estos los influenciadores de la conducta, por el indicador de aumento de actividad de la banda theta frontal media. Por ello, la investigadora concluye que existe una enérgica correspondencia entre el control endógeno y la atención impulsada por condiciones exógenas. Razón por la cual se articuló esta idea, puesto que la percepción de estímulos externos tiene incidencia en la calidad de las respuestas internas administradas por las redes neuronales, puesto que la arquitectura cerebral del sujeto influye en los niveles de respuesta, recibiendo el efecto del control exterior y coordinando los procesos cognitivos internos para dar continuidad o fin a una tarea de pensamiento.

Se consideró además en relación con los postulados filosóficos, la investigación realizada por la Doctora en Filosofía, Hatin (2017) “*That's Just Your Point of View: How Visuospatial Biases and Functional Lateralization Influence the Way We Perceive the World*”; un estudio de paradigma positivista con método hipotético deductivo en la Universidad de Regina en Canadá, que examinó los sesgos visoespaciales junto con algunos atributos de la lateralidad y la manera cómo éstos

influyen en el desarrollo de la percepción del arte pictórico. El estudio realizado con 57 participantes que respondieron el cuestionario de percepción propuesto por Elías, et al., (1998) permite completar las tareas para identificar los atributos de una pintura, y el cuestionario de la tarea de bisección de líneas de McCourt et al., (2001) para complementar el estudio propuesto.

Con la práctica se encontró diferencias individuales del trabajo visoespacial para el proceso lateralizado de percepción de la información contextual. Por consiguiente, la atención visoespacial presentó claras diferencias afectando la percepción asimétrica de cada pintura vista y descartó que los evaluados preconocían la ubicación y orientación original de la obra. Como los participantes probaron sesgos hacia la izquierda en todas las condiciones de bisección de línea el autor concluyó que hay una altísima probabilidad de activación hemisférica derecha, o asimetría cerebral durante una sensación, al descubrir que lateralizaron las redes neuronales encargadas de la conducta que en el actual estudio recoge este aporte del constructo percepción, el proceso de lateralidad cerebral al recibir un estímulo desde un juicio de valor, sobre una conducta evocada por incitación exógena.

Siguiendo ahora la perspectiva psicológica, en la Universidad Tecnológica de Swinburne en Australia, se experimentó por el doctor en Psicología Wyeld (2018) "*How drawing is correlated with visuospatial ability: bridging cognitive research in the sciences and arts*", el estudio de las correlaciones existentes entre la percepción visoespacial y la solución de problemas de dibujo. El estudio hipotético-deductivo evaluó a 250 estudiantes de la Universidad de Flinders, con la ejecución gráfica de la prueba de rotación mental de Vandenberg y Kuse (1978), la prueba MRT de Foster y Gilson (2002), el examen de perspectiva para determinar la capacidad de la orientación espacial de Hegarty y Waller (2004) y el ejercicio de dibujo realista desde la distancia predeterminada de Buck (1994).

El autor encontró una correlación significativa filial a la capacidad de percepción visoespacial y la precisión en la ejecución del dibujo, derivando su observación a la fuente de error que aporta la fase de comparación mental, mientras se inició la idea mental frente al estímulo distal, para luego formar la imagen que se transmite en representación y se convierte en dibujo, siguiendo las formas canónicas almacenadas con anterioridad. El presente estudio se anexa al propuesto por Wyeld (2018) puesto que para realizar una tarea de dibujo se requiere tanto la habilidad perceptiva como la habilidad motora, por lo que la operación mental debe planificarse para

encontrar resultados favorables en su intercesión, siendo la distancia un factor determinante en la fase de comparación mental.

En la misma línea de perspectiva psicológica, el estudio de la Universidad Autónoma de Madrid, propuesto por la Doctora en Psicología Gascó (2017) “*La percepción del origen de los pensamientos sobre la imagen corporal, las dietas y la cirugía plástica: un análisis desde la autovalidación*” cuyo objeto de investigación fue inspeccionar la permuta actitudinal producido por los pensamientos percibidos. La investigación de paradigma positivista y método hipotético deductivo, de tipo experimental y de enfoque cuantitativo, estudió el efecto de las variables independientes, dirección y origen del pensamiento sobre las variables pensamientos y actitudes en 67 estudiantes adolescentes de una institución pública española.

Luego de la aplicación de instrumentos, la investigadora encontró que los pensamientos revelan el efecto principal sobre la dirección favorable del pensamiento, analizando que los participantes autocalificados como más favorables en positivo tuvieron reflejo en un mayor cambio de actitud; por lo tanto, la autovalidación influye en la transformación actitudinal, alterando la dirección y validez del pensamiento. De igual manera, el origen y la dirección del pensamiento afecta la percepción de su validez y su uso para moderar los juicios posteriores.

Entonces los aportes significativos a la investigación partieron de la orientación de las ideas producidas en nuestro consciente que constituye un sustancial determinante para la permutación de las actitudes puesto que los pensamientos se perciben como originarios de fuentes con distinta validez y cada percepción momentánea influye en el comportamiento provocando algún tipo de efecto en el uso de la cognición. Se admitió que la tesis expuesta sobre los pensamientos oriundos de fuentes exógenas y que se perciben como válidos tienen la misma repercusión ideológica que los naturales de fuentes endógenas, al afirmar que los destinos abiertos como ideas válidas por el sujeto aumentan la producción de ideas en contraste con los destinos estimados menos valor.

Se finaliza con Antich (2017) y su estudio “*Motivation and the Primacy of Perception*” defendido en la Universidad de Kentucky. Desde una perspectiva fenomenológica, esta tesis doctoral propone una relectura del papel de la percepción en la estructura del conocimiento, defendiendo la idea de que toda forma de saber se funda originalmente en la experiencia perceptual. El autor se basa principalmente en la obra de Maurice Merleau-Ponty para desarrollar el concepto de

motivación como una forma de relación epistémica distinta de la causalidad y de la justificación racional. A través de un análisis filosófico sistemático y argumentativo, apoyado por ejemplos provenientes de la psicología del desarrollo, la literatura y las ciencias cognitivas, Antich utiliza el método fenomenológico y el análisis eidético para explorar cómo se constituye el sentido en la experiencia perceptiva.

En relación con temas como la percepción visomotora, la memoria de trabajo o los procesos cognitivos, esta tesis ofrece una base teórica profunda al enfatizar que el conocimiento inicia con el razonamiento abstracto, para asociar estructuras perceptivas cargadas de sentido. Esto aporta una perspectiva alternativa y complementaria al estudio de funciones neuropsicológicas y procesos de aprendizaje, al proponer que la experiencia perceptual organizada espontáneamente y dotada de significado constituye el punto de partida de todo acto cognitivo. Por tanto, sus aportes resultan relevantes para fundamentar enfoques que integran cuerpo, percepción y entorno en el análisis de procesos educativos.

Ahora bien, se revisó la memoria como variable independiente de retención temporal de la información; se buscó estudios desde la neurociencia, para comprender el procesamiento interno y adquisición de datos que se mantienen en el tiempo. Por lo tanto, se aportaron los últimos avances doctorales de este constructo según la red del conocimiento y la situación real de su implicación en los procesos perceptivos educativos propios del presente estudio.

El siguiente referente es la tesis doctoral alemana “*There and back again: Memory, eye movements, and psychophysics on three continents*” de Zerr (2022), presentada en la Justus-Liebig-Universität Gießen, que examina la relación entre memoria, movimientos oculares y percepción visual mediante estudios psicofísicos realizados en contextos culturales diversos. El objetivo es comprender cómo la interacción entre memoria y control ocular influye en el procesamiento de la información visual. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, combina tareas de recuerdo y reconocimiento con mediciones de movimientos oculares, empleando técnicas de eye tracking y análisis psicofísico. La muestra incluyó participantes de tres continentes, seleccionados para explorar variaciones interculturales en la percepción y la memoria.

Los hallazgos muestran que la memoria visual y los patrones de movimientos oculares están estrechamente vinculados y que ambos se ven modulados por factores contextuales y culturales. Se evidenció que la dirección y secuencia de las fijaciones influyen en la precisión del recuerdo y que la experiencia previa moldea la exploración visual. Estos resultados aportan al estudio actual sobre percepción, memoria e inteligencia al demostrar que los procesos cognitivos dependen tanto de la información sensorial como de mecanismos internos que guían la atención y la interpretación del entorno.

Le antecede el estudio tomado de la Universidad de Toronto es aportado por el Doctor en Filosofía Frost (2020) “*Transsaccadic Memory: Working Memory in Action*”, que examinó los mecanismos neuronales que permiten la retención y traducción de la información mediante los movimientos sacádicos y sugiere tu participación en otras facultades generales para lograr la memoria de trabajo visual. Esta investigación de metodología hipotético-deductiva fue realizada en 26 participantes, que apoyaron su cabeza en una mentonera para lograr la estabilidad dentro de una habitación oscura, mientras veían los estímulos presentados en un monitor LSD, con el uso de Matlab (Kleiner et. al, 2007).

El experimento asignó a los participantes una tarea de seguimiento en la mirada para lo cual fueron equipados con un rastreador ocular que fue montado sobre su cabeza para la toma de la muestra posicional del ojo izquierdo, encontrando que el rendimiento de la memoria transacádica se logra predecir mediante el cálculo del rendimiento de una tarea de 2 respaldos y que demuestra similitudes con los datos obtenidos por la memoria trabajo visoespacial. Se observó que todas las tareas de detección de cambios tuvieron una alta correlación, siendo la tarea 2- Back la única variante que minimiza los bloques de disponibilidad informativa de datos espaciales contextuales durante la fase de prueba.

Ahora bien, el investigador concluyó que la memoria transacádica comparte facultades con la memoria de trabajo visoespacial, aporte importante para inferir que los procesos de percepción visomotora deben activar las redes neuronales implicadas en los procesos de memoria en la permanencia de datos e información adquirida para entregar resultados luego de cualquier práctica sensorial.

En el mismo año, otro estudio doctoral sobre la memoria, se ubicó en la Universidad de Lleida el trabajo realizado por el Doctor en Salud Lucas (2020) “*Funciones ejecutivas, emoción y personalidad: Actividad de la corteza prefrontal a través de espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS)*” en el cual se analizó la actividad prefrontal desde la demanda de habilidades ejecutivas, según diferentes contextos emocionales en el proceso cognitivo de la afectividad. Esta investigación experimental aplicó la tarea de memoria “Classic Sternberg Working Memory Task” a 43 sujetos dentro una jaula de Faraday con aislamiento electromagnético acústico, frente a una pantalla LCD,

El procedimiento incluyó ejercicios de codificación, mantenimiento y recuperación de datos previamente memorizados y se realizó mientras a la muestra se le registraba su actividad cerebral con una banda de 4 emisores LED y 10 sensores que cubrían la corteza prefrontal usando longitudes de onda entre 750 y 830 nanómetros, para calcular el porcentaje de aciertos y contrastarlos con los cambios de la hemoglobina oxigenada mediante ANOVA, encontrando discrepancias significativas en todos los cuadrantes cerebrales durante el censo cognitivo de la tarea de memoria, entendiéndose que cada contexto emocional evoca una respuesta cerebral sectorizada que se puede diferenciar teniendo en cuenta el nivel de dificultad del ejercicio recordado.

Entonces si la corteza prefrontal se activa con funciones diferenciadas durante la concepción metodológica de la carga cognitiva de memoria, este aporte permite actualmente predecir el comportamiento cognitivo modulador de una respuesta para afrontar desde el rasgo de personalidad al presentar un estímulo emocional, incidiendo que la activación del córtex prefrontal dorsolateral concerniente con la tarea de sistematización y recuerdo, junto con la corteza prefrontal ventrolateral asociada al mantenimiento de la información deben verse alteradas en su funcionamiento si son dependientes del proceso perceptivo que permite la introducción de los estímulos para la posterior permanencia y recuerdo.

En continuidad, la Universidad Complutense de Madrid permitió la defensa de la investigación para otorgar el título de Doctor en ciencias de la información a Higuera (2020) “*Creación audiovisual inteligencias múltiples. Activación de inteligencias múltiples en la creación reproductor de húsares en educación primaria*” que estudió la puesta en marcha de las múltiples inteligencias de estudiantes primarios, para la creación desde los sistemas audiovisuales. El

estudio descriptivo de paradigma positivista, transversal y cuantitativo se aplicó a 217 estudiantes de tres colegios, mediante el instrumento MICA que usó el método Delphi, para las 48 variables, 3 nominales y 45 ordinales, que se analizaron estadísticamente por el programa SPSS versión 22 con pruebas de validación Kolmogórov-Smirnov, Levene, ANOVA y Test de Duncan y Scheffé.

El Doctor Higuera (2020) encontró porcentajes más altos en las mujeres, por lo que el sexo influye en los resultados. Sus derivaciones aportaron que los estudiantes que obtienen máxima calificación en cada colegio no permiten valorar las discordancias características. La tipificación que alcanzó baja calificación y mayor dispersión fueron las inteligencias: musical, matemática y lenguaje. El cuestionario MIACA reconoció de forma individual las inteligencias con mayor evolución de competencia por parte de los alumnos. La inteligencia visual, matemática, corporal y musical son las variables con más valioso nivel de correlación. Por lo que se induce a verificar el aporte de la percepción en el asunto desarrollador consciente de las inteligencias múltiples en adolescentes.

Por otro lado, el proceso de memoria predice aciertos y fallas, según la investigación “*Extensión del estudio multicéntrico de normalización y validación de instrumentos neurocognitivos y funcionales en sujetos jóvenes (neuronorma jóvenes-extensión 2) y perfiles cognitivos de pacientes con esclerosis múltiple mediante la batería neuropsicológica neuronorma*” propuesta en el campus de la Universidad Autónoma de Barcelona por de la Huelga (2019) para la mención de Doctora en Medicina, que recogió datos normativos mediante la aplicación de pruebas neuropsicológicas de la atención, lenguaje, percepción visual y destrezas visoconstructivas de la memoria mediante el instrumento NEURONORMA validado por jóvenes en condición normal, para predecir la utilidad de dicha batería en pacientes que presentan esclerosis múltiple.

Este estudio de carácter descriptivo transversal reclutó 360 sujetos para analizar su información sociodemográfica y clínica. Pasado un año, se analizó una muestra menor de 30 pacientes para revisar la estabilidad de dichas mediciones de manera que se puedan comparar estadísticamente los datos de la aplicación de la batería neuropsicológica NEURONORMA frente a la sensibilidad de la batería BRIEF; se encontró que la memoria visual registrada en las pruebas, delata al mismo número de sujetos con deficiencias en su capacidad de registro y memoria, por lo que se validan equitativamente la aplicación de las 2 baterías. Al mismo tiempo se encuentra un alto nivel de

confiabilidad de la batería NEURONORMA para la detección de los casos de déficit cognitivo en pacientes analizados.

Por lo anterior, el estudio presenta un alto grado de confiabilidad de las pruebas neuropsicológicas aplicadas para la medición de habilidades como atención, lenguaje, percepción visual, memoria y funciones ejecutivas siendo que el grado de sensibilidad ante el deterioro cognitivo, permite la detección y medición segura de la capacidad real presentada por el sujeto evaluado, saber por el cual actualmente se pretende aplicar uno de los test validados más usados para la medición de la memoria de trabajo. Para finalizar el estudio de la variable dependiente, el constructo Inteligencias múltiples propuesto por Gardner (2024) refiere la capacidad mental presente en un sujeto para la solución asertiva de una tarea. Por lo que indagar sobre los avances temáticos permite afianzar el proceso de cimentación estructural para la comprensión del evento estudiado.

Anteriormente en la Universidad autónoma de Barcelona se sustentó los aportes de la Doctora en Psicología, Mejía (2017) “*Funciones Ejecutivas en niños y niñas de primaria: la importancia de las inteligencias múltiples como metodología de enseñanza- aprendizaje*” cuyo objetivo fue estudiar la función del sistema ejecutivo en un ambiente educativo para lo cual realizó un estudio dual. En la primera experiencia busco apoyar al discernimiento científico sobre la correspondencia entre la conducta de los oficios cognitivos ejecutivos, en infantes sin diagnóstico clínico y el segundo experimento orientado a la búsqueda del beneficio en los factores del tejido social escolar que pueden inmiscuirse en el sistema evolutivo de las FE en la infancia.

Este estudio de carácter cuantitativo transversal se aplicó a 78 estudiantes de primaria y usó el instrumento BRIEF (Gioia y Isquith, 2004) aplicado a padres de familia y tres pruebas neuropsicológicas cuya diligencia se hizo de forma individual, proporciones de desempeño que cuantifica los procesos cognoscitivos emparentados con el funcionamiento diligente de los evaluados. Se aplicó la prueba numérica del WISC-IV (Wechsler, 2007) el test validado de STROOP (Golden, 1994) y el CCTT (Llorente, et al., 2003) mediante un estudio de estudio de correlación bivariado de Pearson para calcular la pujanza de agrupación y las relaciones positivas encontradas entre las distintas variables, fabricando una matriz de correlaciones entre constructos estudiados.

Los resultados de Mejía (2017) sobre el nivel de inhibición, la tarea interna de la memoria de trabajo y la tarea de memoria auditiva expusieron mayor puntuación en los varones, demostrando dificultad en las FE y justificando las conductas presentadas por los menores. Por lo cual la autora concluyó que la relación metacognitiva y los niveles de proyección, la memoria operativa, la decisión y el monitoreo, mostraron una relación de correspondencia inversa bastante significativa en comparación con los resultados académicos en todas las asignaturas valoradas.

Entonces, el desarrollo comportamental que afinó a los evaluados con la inspección y la normatividad reguladora metacognitiva estableció acciones como el monitoreo y la planeación en la memoria de trabajo para tareas en casa, que tuvieron relación significativa con la explotación escolar y el aprovechamiento del tiempo libre. Según estos postulados, se pretendió estudiar que tanta influencia tiene la percepción en el carácter evolutivo de las inteligencias múltiples y cómo se registran cambios correlacionales mediante el entrenamiento de la percepción, para sugerir que el monitoreo y la planificación también inducen el proceso de memoria presentes en el entorno académico.

Para cerrar las disertaciones doctorales sobre las inteligencias múltiples, se encontró la investigación de Tapia (2016) *“La influencia de la tecnología digital en el desarrollo de las inteligencias múltiples de los jóvenes de la generación del espectáculo. Estudio de caso de los jóvenes del tercer año de bachillerato del Tecnológico de Monterrey Campus Chiapas y Campus Santa Fe”*, defendida al culminar el “Doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento” realizado en la Universitat Oberta de Catalunya, donde el autor construyó un análisis sobre las particularidades y necesidades de los procesos de aprendizaje de la población estudiada que corresponde a grado tercero de educación secundaria con características diversificadas para generar el espectáculo y fundamentar la construcción de una invitación pedagógica a futuro.

Este estudio cuantitativo de tipo descriptivo, ex post facto se realizó en una muestra de 310 estudiantes y retomó el catálogo IAMI (Pérez, 2018); examinó los resultados con el programa IBM SPSS y registró los aportes de autopercepción mediante la aplicación de la prueba Alfa de Cronbach y ANOVA para buscar validez. Perfiló los alumnos en dos grupos según los resultados, primero en pasivos (uso de tecnología promedio menor que la población, pero desarrollo estable de las inteligencias múltiples) y segundo en activos (que permanecen conectados y manejan muy

bien las tecnologías y presentan altos valores en las inteligencias) evidenciado en el promedio académico.

El aporte aplicado de esta tesis tiene que ver con los estudiantes que presentan niveles más altos de actividad digital y presencial, quienes consiguieron una percepción autoevaluada dominante en el 75% de las inteligencias y se comprobaron que tenían perfiles diversificados de presteza digital apreciable en los grupos que fueron clasificados como selectivos, activos y pasivos, en cuanto al tiempo de uso de la tecnología. Por lo cual se esperó, que quienes registraron altos desempeños en las tareas de percepción, puntuaron de la misma manera al responder su prueba de inteligencias múltiples.

Para finalizar este apartado sobre el estudio de la percepción visomotora y la memoria de trabajo como bases para la mejora de la inteligencia se enmarca en antecedentes sociohistóricos y culturales vinculados a la transformación educativa en América Latina, donde persisten retos de calidad y equidad (OECD, 2019). En Colombia, las evaluaciones internacionales como PISA han evidenciado avances, pero también brechas significativas en el desempeño académico de los estudiantes en comparación con países de la OCDE (Corrales et al., 2020).

Desde un plano económico y político, la agenda educativa se articula con políticas públicas que buscan innovar mediante estrategias inclusivas, pertinentes y acordes con los desafíos del siglo XXI (MEN, 2023). En el campo cultural y pedagógico, las inteligencias múltiples de Gardner (2024) y los aportes de Shearer (2018) ofrecen un marco para comprender la diversidad cognitiva, mientras que desde la neurociencia contemporánea, estudios recientes muestran cómo la memoria y la percepción se integran para potenciar aprendizajes significativos (Bays et al., 2024; Gresch et al., 2025). En este contexto, la presente investigación resulta pertinente y novedosa, pues articula enfoques pedagógicos y neuropsicológicos para proponer estrategias neurodidácticas que respondan a necesidades reales del sistema educativo colombiano.

Para cerrar con los antecedentes se exponen en la siguiente tabla otros referentes contextuales actualizados importantes encontrados sobre los objetos de estudio de manera que se sintetizan los aportes que apuntan al presente estudio

**Tabla 1**  
*Aportes de estudios actuales*

Autor	Variable	Metodología	Muestra	Aportes
Gresch y otros (2025) Reino Unido	Memoria y percepción visomotora	Tarea visomotora adaptada con interrupciones perceptuales en tres momentos distintos y registro EEG	34 adultos	Tras una interrupción, el cerebro restaura de forma inmediata y simultánea las representaciones visuales memorizadas y sus planes motores asociados, optimizando el retorno de la atención interna en la memoria de trabajo.
Teng y otros (2025) EEUU	Memoria y percepción visual	Se registró el EEG mientras realizaban una tarea dual que combinaba MT visual y discriminación de inclinación;	25 participantes	El cerebro utiliza de forma flexible control preparatorio y reflexivo para reducir la interferencia entre percepción y memoria de trabajo, modulando representaciones neuronales y afectando el recuerdo posterior. La memoria de trabajo visual no almacena simples copias perceptivas, sino representaciones ricas que incorporan la estimación de incertidumbre y aprovechan las regularidades del entorno para optimizar el uso de recursos limitados.
Bays y otros (2024) Reino Unido	Memoria y percepción visomotora	Modelo computacional que explican la representación de estímulos en la memoria de trabajo visoespacial.	Síntesis de estudios previos con participantes humanos	El estudio demuestra que el rendimiento académico se asocia positivamente con funciones ejecutivas —especialmente memoria de trabajo y planificación.
Machiut y otros (2024) Argentina	Memoria de trabajo y rendimiento académico	Descriptivo-correlacional usa escalas de autorreporte y evaluación parental de funciones ejecutivas, encuesta socioeconómica y calificaciones escolares. Descriptivo correlacional con escalas de evaluación intelectual de Reynolds (inteligencia no verbal, memoria de trabajo visoespacial)	265 adolescentes de 12 a 17 años	Correlación positiva con los hábitos de estudio; tanto la inteligencia como la memoria influyen en las habilidades de estudio
Silva et al. (2024) Ecuador	Memoria de trabajo e Inteligencia	Tareas de memoria de trabajo visual y auditiva, matrices progresivas de Raven, tareas visomotoras	Estudiantes de secundaria	La memoria de trabajo visual y la inteligencia no verbal predicen el procesamiento de la información.
Alhamdan y otros (2023) Australia	Memoria de trabajo visual, inteligencia, procesamiento o motor multisensorial.	Inteligencia, prueba de coeficiente intelectual y pruebas psicomotoras	75 niños de 5 a 10 años	Mayor velocidad de reacción en tareas psicomotoras, percepción visual y cálculos aritméticos simples se asoció con mejores puntajes en pruebas de inteligencia.
Pavlinac y otros (2023) Croacia	Inteligencia, cognición, rendimiento psicomotor	Revisión de estudios con registros neuronales de células individuales en primates, analizando cómo distintas áreas corticales codifican señales de percepción visual y memoria de trabajo.	224 estudiantes	El estudio concluye que las áreas visuales tempranas codifican principalmente señales perceptivas, mientras que áreas de asociación posteriores y prefrontales pueden codificar tanto percepción como memoria de trabajo, lo que sugiere una superposición funcional parcial.
Roussy y otros (2021) Canadá	Memoria y percepción visomotora		Investigaciones previas con macacos	

## 2.2. Marco Teórico.

El marco teórico que se expone en adelante, aborda tres variables clave: percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples, desde enfoques neurocientíficos, pedagógicos y

psicológicos. La neurociencia señala que la percepción y la memoria permiten procesar estímulos y planificar acciones, esenciales para aprender (Gresch et al., 2025; Bays et al., 2024). Gardner (2024) propone que la inteligencia es multidimensional, expresada en competencias diversas que requieren estrategias pedagógicas diferenciadas. La psicología cognitiva destaca la relación entre memoria, atención y percepción como base de la autorregulación y resolución de problemas (Shearer, 2018; Baddeley, 2012). Así, integrar estas perspectivas evidencia cómo percepción y memoria fortalecen las inteligencias múltiples, para sustentar una propuesta neurodidáctica con valor teórico y práctico.

### *2.2.1. Percepción visomotora*

La percepción ha sido explicada desde distintos enfoques teóricos. La teoría Gestalt, desarrollada por Wertheimer, Köhler y Koffka, sostiene que el cerebro organiza los estímulos en configuraciones significativas bajo principios como proximidad, semejanza y cierre (Koffka, 1935). Desde la neurociencia cognitiva, se ha demostrado que la percepción es un proceso activo de integración entre señales sensoriales y procesos atencionales, mediado por redes neuronales distribuidas (Gazzaniga et al., 2019). Finalmente, perspectivas contemporáneas como la de Fooker et al. (2023) resaltan la interacción dinámica entre percepción, cognición y control motor, mostrando que la experiencia perceptiva guía directamente la acción.

Empezamos con la teoría naturalista de la percepción visomotora que sostiene que la interacción entre percepción, cognición y control motor ocurre de manera integrada en contextos reales, mediada por procesos dinámicos entre información sensorial y señales cognitivas (Alhamdan, Murphy, Pickering & Crewther, 2023). Para comprobar Fooker et al. (2023) plantean que la ejecución de acciones requiere esta integración constante y Fracasso, Buonocore y Hafed (2023) demuestran que el procesamiento visoespacial se organiza en redes neuronales con anisotropías funcionales, moduladas por mapas oculomotores durante los movimientos sacádicos. Esta concepción, apoyada en tecnologías como la realidad virtual y el seguimiento ocular, explica cómo la percepción visomotora orienta la planificación y coordinación de la acción, además de ofrecer un marco para comprender el impacto de déficits neurológicos en el rendimiento perceptual y motor.

De manera que la comprensión actual del funcionamiento neurocognitivo ha avanzado hacia una perspectiva más integrada entre percepción, acción y metacognición. Tikoo, Hernández, Chen, Stephens, Cornea, Gilmore y Gao (2025) confirman que desde la infancia temprana el cerebelo no solo apoya el control motor, sino que se conecta funcionalmente con áreas corticales asociadas a funciones cognitivas superiores, implicando una organización dinámica con proyecciones hacia cortezas sensoriomotoras y visuales para tareas como rotación, tamaño, trazo e integración.

Refuerzan la idea Pereira, Skiba, Cojan, Vuilleumier y Begue (2023) mostrando que incluso sin conciencia explícita de desviaciones visomotoras, los individuos pueden monitorear su precisión motora mediante mecanismos metacognitivos eficientes, apoyándose en estadísticas visuales internas como el error máximo del cursor, con tareas como distorsión y perseveración. Por su parte, Van Ede, Rohenkohl, Gould y Nobre (2023) explican cómo las expectativas temporales influyen diferencialmente en la percepción y la acción, ajustando los recursos atencionales de forma dependiente del propósito. En conjunto, estos autores teorizan un sistema neurocognitivo adaptativo en el que los circuitos cerebelo-corticales, el monitoreo metacognitivo y la expectativa temporal interactúan optimizando la ejecución motora y perceptual (modificación).

## Figura 2

*Comprendiendo la percepción visomotora a través de la integración de estímulos*



En teoría científica, se encontró la percepción visual como producto de la estimulación lumínica y la interpretación cerebral evidente en la entrada de información, al complejo sistema de rotación de imágenes y el trabajo neuronal para la validación de la representación ideológica que

garantiza el rendimiento de tareas visomotoras y que según Gao et al. (2021) y Roussy (2021), requirió del campo de observación y el movimiento ocular (biofísico) de la conciencia material, que transmite al cerebro estímulos al evaluar fijaciones sacádicas; pero la interpretación sensorial de los centros visuales y la traducción de sensaciones lumínicas externas activan la corteza cerebral para la transformación, representación o reproducción de la realidad comprendida y subjetiva al tener en cuenta la experiencia física, personal y cultural (Branaghan, et al., 2021).

Desde la teoría en pedagogía, la percepción se entiende como un proceso activo de construcción del conocimiento que permite a los estudiantes interpretar estímulos del entorno y transformarlos en aprendizajes significativos, articulando lo sensorial con lo cognitivo (Ausubel, 2002). Desde la neuropsicología, se concibe como la integración de información visual y motora que, a través de redes corticales y subcorticales, posibilita la coordinación visomotora y el desarrollo de habilidades complejas vinculadas al rendimiento académico y artístico (Marić & Domijan, 2020). En este sentido, la percepción es el puente entre experiencia sensorial, cognición y acción, constituyéndose en un eje esencial para el aprendizaje escolar.

En la teoría psicológica apareció Coon (1986) y la definió como la organización mental estructurada de las sensaciones personales automáticas pero Bayo (1987) le incluyó el estado emocional del observador, Bruce y Green (1994) la incorporó a la memoria y Vargas (1994) la resumió como la distancia el proceso lineal entre el estímulo y la respuesta para convertirlo en una secuencia iterada entre la captación física, la influencia del conocimiento previo y el contexto, enfrentando procesos conscientes e inconscientes. Por cierto, si la percepción es subjetiva, selectiva y temporal se definió como la vinculación mental de procesos selectivos, organizativos y hermenéuticos (Dolcos, et al., 2020; González, 2020; González 2018), que involucrados con la teoría Gestalt, se relacionó en los nueve principios de la percepción visual, pregnancia, similitud, continuación, proximidad, destino común, significación y cierre, importantes en los procesos lectores (Grimaldo y Sepúlveda, 2019).

De la misma manera, se estudió la ley de potencia para describir la codificación de información eficientes recibiendo la misma respuesta neuronal para priorizar las cualidades relevantes de la imagen a representar, omitiendo detalles banales, dándole al cerebro la capacidad para entregar respuestas rápidas aun cuando se omiten datos, razón por la cual, la falta de aprehensión de las habilidades lectoescritoras según Torres (2018) depende del desarrollo de la percepción

visoespacial, como herramienta base del input, las fijaciones y la garantía del proceso de discriminación porque fue evidente los problemas de omisión, sustitución, adición o uniones reflejadas en los actos de copia.

Relativo al estudio teórico que soporta la percepción visual, se esquematizó la estructura ejecutiva con la teoría de los tres niveles, que relaciona los estímulos receptados para transmitir a la corteza cerebral que permiten su posterior proyección y elaboración de respuestas de la experiencia perceptiva, facilitando las fuerzas de cohesión y segregación a partir de cinco dimensiones: Coordinación visual y motriz, Relacionamiento espacial, Ubicación espacial, Persistencia perceptiva y la relación entre la Figura y el fondo” (Frosting, Whittlesey y Lefefer, 1966, citado en Laos, 2017, p. 28).

Desde la teoría Gestalt, la percepción visual funcionó de forma holística permitiendo la subitización o cuantificación sin conteo (Ciafardo, 2020; Bloechle et al., 2018), demostrando la coherencia aditiva de las partes (Laos, 2017) que se valida por la neurociencia al dividirla en las etapas de fotorecepción (estimulación lumínica desde el exterior hasta el nervio óptico), transmisión-procesamiento (desde la retina hasta el tálamo y la corteza cerebral) y la percepción (asociación en el lóbulo frontal para generar conciencia de la imagen) para la generación de una respuesta motora (Alberich et al., 2014; Nejati, 2021).

Por eso con mirada retrospectiva, y como marco histórico los autores que proponen la teoría Koffka (1973), Köhler (1963), Wertheimer (1925) y Brown y Voth (1937) fundamenta desde la teoría psicológica y posterior educativa de Piaget incluyendo el constructivismo y la Teoría Gestalt admitida por Pomerantsev (2020) en el movimiento corporal, para la concepción de la variable percepción visual. Piaget (1976) expuso que la percepción es la conciencia y razón que se tiene de los objetos (Nitsch & Stahnisch, 2018), sus características adquiridas por contacto y experiencia; mientras que Frosting, Horner y Muller (1980) la situaron como la habilidad para identificar y discrepar un estímulo ocular y significarlo a un evento previo, siendo el cerebro el encargado de la interpretación.

Por otra parte, la práctica de la teoría de la percepción visoespacial encontró que para hacer un dibujo se requiere un indicador de manipulación de la forma, y el enlace con otras habilidades (memoria y atención), porque la precisión en la ejecución del dibujo se enmarcó con el atributo

motor, para lo cual, “la imagen retiniana que produce un dibujo lineal, se somete a muchas operaciones mentales que ya no hace referencia directa a la imagen” (Wyeld, 2018, p. 336), y desencadena de un esquema automático previo mental, desarrollado por la visión temprana, que posteriormente permite a la imagen mental tomar control para guiar la ejecución práctica, siendo la precisión la capacidad para transferir información de la idea a la superficie, pudiendo presentar distorsión de la forma.

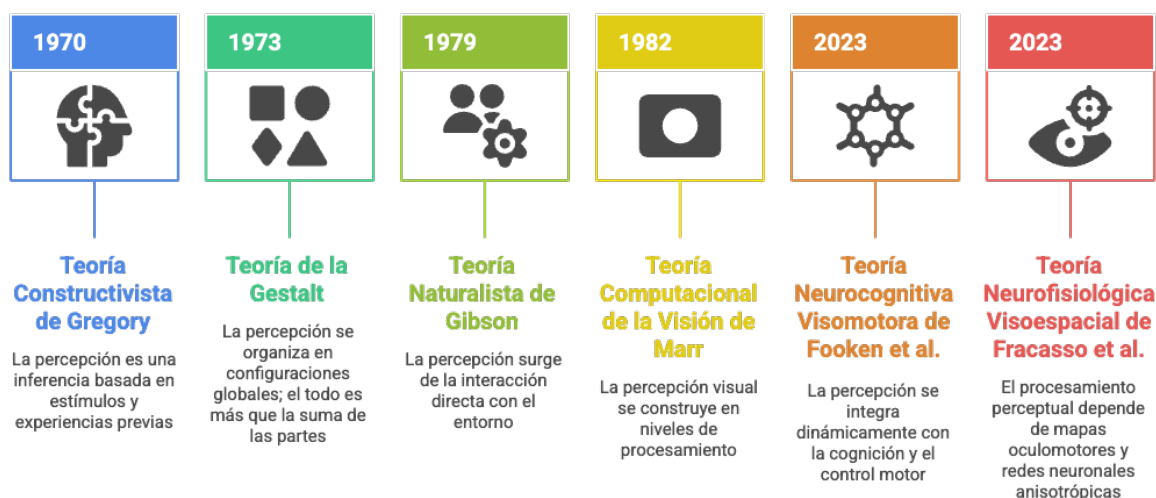
En concordancia, Marie (2018) aseguró que los sentidos humanos permanecen expuestos a complejas y extensas redes de información obligando al juicio cognitivo con el mecanismo instrumental de la atención visual que atañe a la competencia, porque filtra lo importante y desprecia lo insignificante y afecta el campo visual desde la intervención distal. Entonces, propuso dos tipos de percepción, la endógena que asigna la atención al sujeto fenómeno de estudio y la exógena que centra la atención en los eventos del entorno ganados de forma automática por proyección visual; la primera se enfoca en la tarea mientras que la segunda se desata repentinamente para generar una respuesta.

Por otra parte, desde la teoría Gestalt se significó la tendencia al cierre como la terminación cognitiva de los estímulos incompletos, siendo el ejercicio cerebral quien da fin a la figura mostrada aun sin estar terminada físicamente; situación que parece incongruente al permitir al ser humano hacer transformaciones inexistentes y crear representaciones mentales funcionales y originales que en la realidad no se presentan pero por psicología ilusorias, como lo reflejan Gómez (2019; 2020) al decir que los estudiantes más creativos tiene mayor propensión a presentar este fenómeno.

También se representó la siguiente relación para explicar en la percepción gestáltica la dependencia entre Figura-Fondo que enunció la teoría de la organización perceptora, “partiendo de cortar figuras para distribuirlas en un ambiente más o menos estructurado” (Grassi, 2017, p. 326), estudió los efectos ilusorios, las formas semejantes y cercanas que al unificarse forman el fondo para mostrar el cáliz. Estos criterios desde el arte como articulador y desarrollador de la percepción se entendieron como ejercicio cognitivo de las manifestaciones artísticas puesto que, “no son cuestiones ni de contemplación pasiva ni de pura inspiración, sino que implican procesos activos, constructivos, de discriminación, interrelación y organización” (Goleman, 1995, p. 239).

**Figura 3**

*Hitos claves en la teoría de la PV*



Para finalizar, se buscó sobre la evaluación de la percepción visoespacial, desde la Gestalt, que asumió la organización mental de la percepción desde pruebas como el test de Bender (Heredia et al., 2012) y la figura compleja de Rey (1999) para explorar el grado de maduración y los trastornos neurológicos al determinar niveles de percepción visual y clasificar la habilidad de interpretar el espectro de luz visible que viaja hasta el ojo y se traduce mentalmente en la corteza visual, mientras se aplica la percepción táctil, conocida como somatosensorial o percepción háptica, integrada con la información recibida por la piel que se traduce cerebralmente en el lóbulo parietal (Cadena, 2018). Por lo que el presente estudio toma aplicación desde las teorías neurocognitivas y la teoría de Gestalt. Se cierra con la siguiente tabla que condensa las principales teorías que sustentan la percepción:

**Tabla 2**

*Teorías registradas sobre el estudio de la percepción visomotora (marco histórico)*

<b>Autor (año)</b>	<b>Nombre de la teoría</b>	<b>Concepción o idea principal</b>	<b>Foco</b>
Wertheimer, Köhler y Koffka (1973)	Teoría de la Gestalt	La percepción se organiza en configuraciones globales; el todo es más que la suma de las partes.	Principios de organización perceptual.
Gibson (1979)	Teoría naturalista	La percepción surge de la interacción directa con el entorno, sin necesidad de procesamiento interno complejo.	Relación organismo–entorno.
Marr (1982)	Teoría computacional de la visión	La percepción visual se construye en niveles de procesamiento (primal sketch, 2.5D, 3D).	Procesamiento visual y representación.

Gregory (1970)	Teoría constructivista	La percepción es inferencia; el cerebro formula hipótesis basadas en estímulos y experiencias previas.	Procesos cognitivos y expectativas.
Fookan et al. (2023)	Teoría neurocognitiva visomotora	La percepción se integra dinámicamente con la cognición y el control motor para guiar acciones.	Coordinación visomotora y planificación.
Fracasso, Buonocore & Hafed (2023)	Teoría neurofisiológica visoespacial	El procesamiento perceptual depende de mapas oculomotores y redes neuronales anisotrópicas.	Precisión visual y movimientos oculares.

### 2.2.2. Memoria de trabajo

La memoria operativa, teóricamente entendida como el sistema que permite retener y manipular información de manera temporal para guiar la conducta, ha sido abordada desde perspectivas neurocientíficas y pedagógicas. Baddeley y Hitch (1974) propusieron el modelo multicomponente conformado por el bucle fonológico, la agenda visoespacial y el ejecutivo central, posteriormente ampliado con el buffer episódico (Baddeley, 2000). Desde la neurociencia, estudios recientes han demostrado que estas funciones dependen de la interacción entre el córtex prefrontal, parietal y occipito-temporal, revelando la plasticidad neural de la memoria en tareas de atención y aprendizaje (Bays et al., 2024).

En el ámbito pedagógico, se reconoce que la memoria operativa es un predictor clave del avance y rendimiento académico, pues sostiene procesos de comprensión lectora, resolución de problemas matemáticos y autorregulación en el aula (Gathercole & Alloway, 2008) siendo puente entre funcionamiento cerebral y prácticas educativas, articulando la investigación neurocientífica con propuestas didácticas que favorecen la inclusión y el aprendizaje significativo. Bays, Schneegans, Ma y Brady (2024) proponen que la memoria de trabajo visual guarda copias del entorno, mientras hace representaciones dinámicas que integran percepción e incertidumbre. Este sistema gestiona recursos eficientes para apoyar la acción y la percepción. Su foco teórico está en cómo la variabilidad y la incertidumbre determinan la fidelidad de estas representaciones, lo cual ofrece bases clave para aplicar estrategias educativas centradas en la memoria visual.

Por su parte, Zhou, Curtis, Sreenivasan y Fougny (2022) demostraron que la memoria de trabajo comparte mecanismos neuronales comunes a la atención. A través de fMRI y aprendizaje automático, encontraron que los patrones cerebrales implicados en seleccionar estímulos externos e internos son intercambiables, especialmente en áreas visuales y parietales, teorizando que la

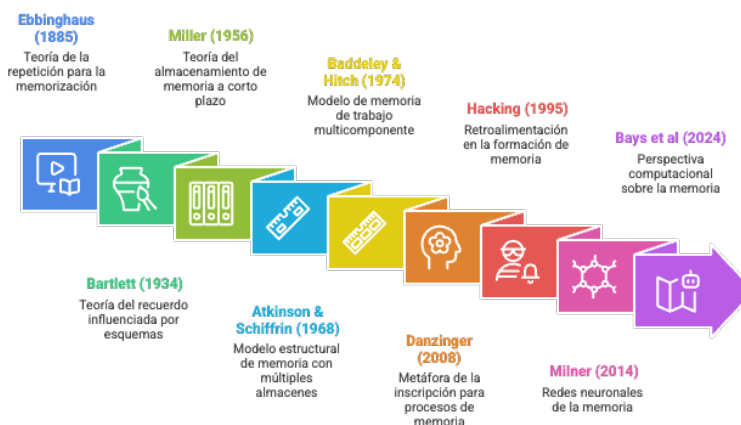
atención dirigida a la percepción y la memoria activa circuitos similares, lo que refuerza la idea de que ambos procesos están controlados por un sistema de selección espacial compartido.

Por todo lo anterior, el proceso de evocación mayormente usado es la memoria de trabajo (MT) que es la bodega de las percepciones, también conocida como memoria operativa (Working Memory). Se implicó en los procesos cognitivos como componente fundamental del proceso de pensamiento, puesto que retiene transitoriamente los datos percibidos que se requieren para realizar una tarea, de manera que su funcionamiento integra áreas cerebrales que al ser temporal, involucra al Ejecutivo Central quien mantiene el enfoque y la atención para activar las redes de procesamiento neuronal, que actualizan el estímulo-pensamiento y el sistema de inhibición considerable de respuestas automáticas (Vila, Gutiérrez y García, 2021) en cruce con la percepción para empatar la inmediatez y entregar contestas a un incitación interna y externa.

Tan importante es este constructo en educación como su vinculación investigativa al servir como herramienta confirmatoria del rendimiento escolar o detección de posibles dificultades del aprendizaje, porque luego de las fijaciones y el proceso de percepción visomotora es importante impresionarse para la estimulación del recuerdo que convocará a la realización completa de una tarea. Estudios formulados por López (2021), Sánchez, et al. (2020), Jadamar (2020), Nakano & Ishihara (2020), Collao (2018), Hjortkjær, Märcher, Fuglsang & Dau (2018) y Guzmán, et al. (2017), dan sentido relevante a la memoria operativa como función inmersa en el proceso académico de nociones elementales.

## Figura 4

### *Hitos claves en la teoría de la MT*



De hecho, la neurociencia se encargó de esclarecer mediante el automatismo de imágenes de resonancia magnética la arquitectura cortical (Scott y Perrachione, 2019) de la memoria funcional alojada en el lóbulo frontal-temporal involucradas en la percepción de estímulos visuales y auditivos que encapsulan los datos y luego los activan para su recuperación, restringiendo la conservación de la información a largo plazo (Forsberg et al., 2019) pero agudizando su preservación cuando la activación visuoespacial es más significativa (Asp, et al., 2021) para recuperar el control episódico del recuerdo (Blanco, et al., 2016) según el estímulo que permite mejorar el recuerdo y las representaciones mentales (Fougnie, et al., 2015).

Se consideró oportuno citar a Landinez, Montoya y Gómez (2021) que proporcionó una exploración sistemática de las redes neurales que intervienen en los procesos de memoria de trabajo, encontrando en la literatura los aportes más significantes que estructuran la teoría moderna. Para ello usa un árbol de ciencia (ToS en inglés) que ubica las referencias seminales en la raíz, los artículos estructurantes en el tronco y las diferentes posturas actuales en las hojas. Recapitulando algunos antecedentes teóricos se visualizó el estudio de Bastias et al (2017) que reportó los avances de la teoría sobre memoria propuestos por varios autores, avance mostrado en la siguiente tabla.

**Tabla 3**

*Teorías registradas sobre el estudio de la memoria (marco histórico).*

<b>Autor</b>	<b>Teoría</b>	<b>Concepciones</b>	<b>Foco</b>
Ebbinghaus (1885)	Repetición	Ocurre en el cerebro y su función es recordar detalles de situaciones experimentadas.	Memorización y reproducción
Bertlett (1934)	Teoría del recuerdo	Es la impresión general de detalles que involucra todo el cuerpo siendo interdependiente de actos sociales, pero se influencia por los esquemas.	Construcción y reconstrucción.
Miller (1956)	Almacenamiento de recuerdos	La memoria a corto plazo puede retener de 5 a 7 elementos a la vez, seleccionando los actos relevantes, eliminando lo demás.	Almacenamiento
Atkinson, Schiffrin (1968)	Modelo estructural o tipo modal	Existen varias estructuras y diversos almacenes. Registro sensorial y almacenamiento a corto y largo plazo.	Memoria icónica y ecoica.
Baddeley, Hitch (1974)	Multicomponentes Memoria de trabajo	Una tarea dual tiene un rendimiento disminuido. La composición es tripartita: área central ejecutiva, bucle fonológico, agenda visuoespacial,	Modelo tripartito
Danzinger (2008)	Metáfora de la inscripción	Es un proceso biológico, humano, social con ubicación intramental, neuronal	Interna y externa
Hacking (1995)	Retroalimentación	Clases humanas que permiten inventar personas, como una comprensión causal para cambiar	Efecto bucle

		condiciones y predecir productos, mediante efecto bucle o circular	
Milner (2014)	Redes neuronales de la memoria	La fase tripartita de la memoria es codificar, el almacenar y recuperar” (p. 74).	Sistemas neuronales
Bays et al (2024)	Perspectiva computacional	Sistema dinámico que representa información con distintos niveles de precisión, optimizando recursos bajo condiciones de incertidumbre.	Sistema computacional

Se indujo teóricamente el estudio de la agenda visoespacial siguiendo el modelo de multicomponentes y seccionándola en dos habilidades: codificador visual (visual caché) que mantiene el material ocular estático como forma y color (sometido a la interferencia) y el escriba interno (inner scribe) facultada para las secuencias de imágenes en movimiento (minimiza tiempo de recuperación); de manera que la memoria operativa no es meramente perceptiva sino trasciende para vincularse con la memoria a largo plazo.

Pero hoy día, el debate científico sobre su función y optimización sigue abierto para establecer un modelo que explique la cognición semántica, pragmática, sintáctica y gramatical del almacenamiento efímero reconociendo el modelo de multicomponentes propuesto que describe los sistemas implicados en la atención, recuento y balance informativo “mientras se realizan tareas complejas como el razonamiento, la comprensión y el aprendizaje” (Baddeley, 2010, p. 136), puesto que su rendimiento refiere el uso de habilidades endógenas que siguen siendo objeto de estudio.

## Figura 5

### *Dimensiones de la memoria*



Entonces, se explicó el funcionamiento del modelo multicomponente, se parte de la composición tripartita de paradigmas cognitivos que funcionan de forma coordinada e independiente para el mecanismo operativo de la memoria; estos son, “el buffer episódico, el bucle fonológico y la agenda visoespacial” (Lepe et al., 2020) que conmutados por el ejecutivo central y configurados para el ejercicio cognitivo, hacen que su acopio sea restringido y condicionado; desaparece su uso después de realizar la tarea.

Por ello, la función de la memoria operativa, por ejemplo, en una tarea de lectura sigue el modelo, integra las sinergias variables, desde la percepción visual que recibe la información, trasladada al escriba interno para su codificación y recibido en el búfer episódico para la transformación verbal incluye las regiones de Broca y de Wernicke, al ver y transferir datos del hemisferio derecho al lóbulo temporal ubicada en el hemisferio izquierdo, con modulación del córtex prefrontal dorsolateral del búfer episódico. Se halla,

... una agenda visoespacial que gestiona y manipula las imágenes visuales, codificando la información visual para realizar la ubicación espacial o recuperar imágenes a largo plazo la cual se localiza en las áreas parieto-occipitales del hemisferio derecho. El último módulo es sistema atencional supervisor o ejecutivo central situado en las áreas dorsolaterales del lóbulo frontal responsable de la planificación, organización, toma de decisiones y ejecución de tareas para las operaciones cognitivas, su función es controlar la atención y es un eslabón entre la memoria sensorial y la memoria a largo plazo. (Amado, 2018, p. 21)

Por la configuración anterior, se derivó que disminuir una tarea en la memoria de trabajo (Zhang, 2021) desconectó la ínsula y la corteza cingulada anterior, bajó la precisión de la respuesta, porque la interacción pidió mayor procesamiento o iteraciones de las ideas (Hjortkjær, et al., 2020), para la repetición de las secuencias internas e integración sensomotora (Bowers, 2018) mientras que el bucle fonológico retomó la percepción permite resolver la tarea continua, porque el ensayo articulatorio dentro del almacén verbal estimula la memoria semántica compitiendo corticalmente por la atención, variando el proceso lector más que el comprensivo (Slattery, et al., 2021) sin suspender, aplazar o interferir en el nivel de almacenamiento (Ward, 2021).

Ahora bien, si la mente se recargó con información sensorial, se llegó a la manipulación de la memoria de trabajo (de Bruine, et al., 2021), variando la coherencia de la recepción del estímulo que se mejoró si relaciona las funciones memorísticas desde la sinestesia (Ovalle, et al., 2021) interconectando percepción y memoria visual, al percibir características oculares físicas o percepciones visuales con actividades desplegadas de arriba hacia abajo (Maric y Domijan, 2020); esto explicó si la influencia del modelo de activación propuesto por Cowan (2008), al reconocer que el estímulo es presentado al interior de la memoria focalizando su interpretación al ser disgregado por la atención para la posterior reserva o guarda de esa representación ideológica.

Por consiguiente, se aplicó el modelo de multicomponentes explícito por el modelo de activación para automatización visual y auditiva necesarias en el procesamiento cognitivo, confirmado por estudios como Jadamar (2020), Manríquez, et al. (2019), Demasgistri (2018), Salazar y Montezuma (2018), Canet (2017), Guerra (2016) que concuerdan en la aceleración y mayor trabajo cerebral de los recuerdos según la edad y complejidad de la tarea, para la evocación de estímulos previos y la reconsideración intelectual para la ejecución y finalización de una tarea cognoscitiva temporal, de manera que el complejo proyecto de memoria se compendió para explicar la codificación de estímulos, la manipulación y mantenimiento de la idea y la búsqueda o remembranza con inhibición y selectividad para la completa de la memoria operativa.

En este punto, aparecieron los aportes de la neurociencia que esclarecen el modelo actual de desarrollo neuronal para los procesos de memoria entre ellos, el propuesto por la neuropsicología Milner (2014), quien reconoce procesos integradores cerebrales de codificación, preparación de datos a guardar, almacenamiento, que es la retención de la información que luego se usará y la recuperación que es la búsqueda y hallazgo de los datos necesitados con guarda previa.

Se contextualizó el constructo la memoria de trabajo visual en este estudio partiendo de la disertación doctoral de Frost (2020) que evalúa la intervención de la memoria transacádica (proceso de fijación ocular de la información visual en el cerebro) en la memoria de trabajo visoespacial, que presentan activaciones similares en el campo neuronal, y facultan los estímulos provenientes de la percepción visoespacial. Esta investigación desarrolla la tesis de rendimiento correlacional de las dos variables en tareas de detección por sacádicos al converger en obras interdisciplinarias.

También se fundamenta la activación memorística de la corteza prefrontal dependiendo de la carga e intensidad de percepciones y estímulos recibidos para almacenar durante una tarea temporal, al ser el ejecutivo central quien regula las iteraciones cognitivas según niveles de complejidad informativa, controlando los arreglos de orden superior y modulando la inhibición de respuesta de campos subcorticales, mostrando fortaleza o vulnerabilidad según la sobrecarga de la tarea pasajera de memoria operativa (Lucas, 2020).

Se triangularon las anteriores teorías con la experiencia propuesta por De la Huerga (2019) que calculó el rendimiento ejecutivo de un sujeto frente a su grupo referencial validado por una batería neuropsicológica que midió el comportamiento ponderado del evaluado, al crear perfiles cognitivos de las funciones ejecutivas: percepción visoespacial y memoria operativa, que permite detectar alteraciones cuando se efectúa el balance de los resultados obtenidos (reales) frente a los resultados registrados (teóricos) para edad y género.

Finalizando el estudio de la memoria del trabajo, se buscó bibliografía con pruebas que midieran los niveles de desarrollo o evidencia de los problemas del recuerdo. Se encontró el “Test de Figura Compleja de Rey-Osterrieth” (1997) estudiado desde la neurociencia por Rakhmanov y Dane (2021), VanGilder et al. (2021), Vicente et al. (2021), Youn et al. (2021), Eldeib (2020), Göebel et al. (2020), Tsatali et al. (2020), convergencia en la teoría evaluativa de la función cognoscitiva de la memoria confirmando la predicción en la tarea visoespacial según el nivel de retención en las redes neuronales convolucionales y su precisión en el recuerdo al ejecutar la copia para establecer el aprendizaje motor y medir habilidades visoconstructivas del recuerdo inmediato.

También se registran los estadísticos literarios para la medición de la prueba de Rey con Mata et al (2020), retomando las propiedades psicométricas propuestas por Cortés et al., (1996) y Barra (2005) que permite el registro en percentiles de los puntajes obtenidos por edades, para la comparación del registro y entrega de resultados estandarizados. Por lo tanto, se valida por la literatura la aplicación estandarizada de la prueba seleccionada para encontrar datos estadísticos acordes a la población adolescente puesto que en la literatura se encuentran pocos estudios aplicados a la edad seleccionada, entre ellos, Gómez (2019), Ramírez y Alvis (2014), Lara et al., (2017) y Galindo (2001) que aportan significativamente a la correlación positiva del experimento seleccionada en estudiantes.

De manera que aplicar estas teorías en la comprensión del constructo memoria operativa al ejercicio educativo, registra avance de la práctica pedagógica otorgando herramientas al docente para que pueda hacer la intervención a aquellos estudiantes que registren retraso o bajo rendimiento en la adquisición de conocimiento sea causal, reflexivo o emotivo.

### *2.2.3. Inteligencias múltiples*

La teoría contemporánea sostiene que la inteligencia, medida por pruebas como las matrices progresivas de Raven, junto con la memoria de trabajo visual, son elementos predictores del procesamiento multisensorial y motor en el desarrollo humano. Esto implica que la inteligencia en acción potencia el desarrollo cognitivo y motor, especialmente en tareas complejas que requieren integración sensorial (Alhamdan et al, 2023)

Entonces, la inteligencia como habilidad innata se teoriza como la capacidad para entregar solución a las dificultades reales proponiendo acciones que entreguen una respuesta que permita tomar una decisión frente a una necesidad observable. Theves (2025) teoriza que la inteligencia general humana se sustenta en procesos neuronales de mapeo estructural, donde la analogía y la abstracción relacional facilitadas por sistemas prefrontales, parietales e hipocampales, permiten realizar inferencias y resolver tareas diversas, integrando la psicometría con la neurociencia cognitiva. Aún no se termina de reflexionar sobre esta concepción, pero una definición aceptada por los científicos es dada por Gardner (2024) como la capacidad ingénita biopsicológica que procesa datos percibidos para generar un producto valioso teniendo en cuenta el entorno cultural, siendo la columna aprobada en el presente ejercicio de investigación.

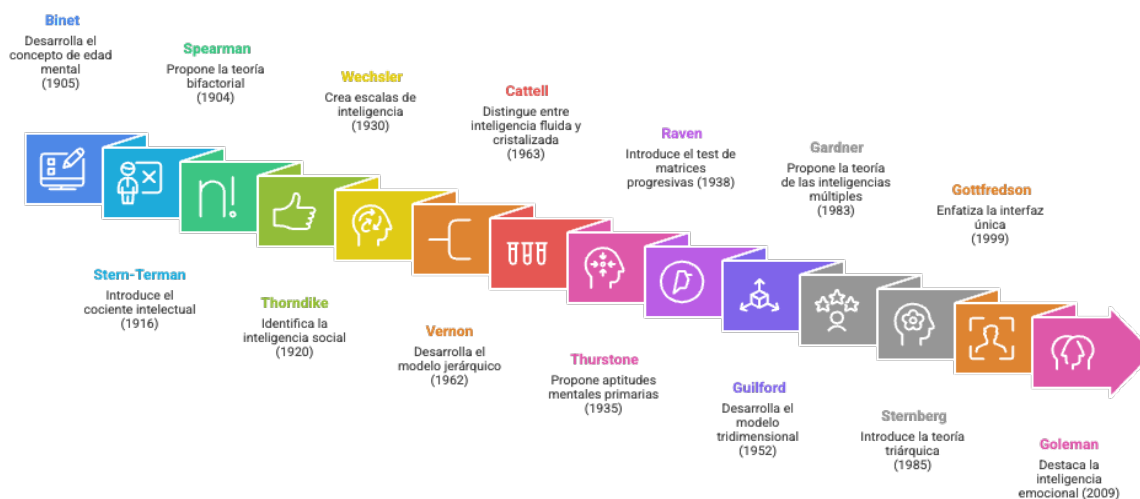
Por su parte, Nguyen, Henningsen & Pulvermüller, (2024) teorizan que el lenguaje no solo organiza el pensamiento, sino que también influye de manera causal en los procesos perceptuales y conceptuales. A través de experimentos con aprendizaje lingüístico, demostraron que nombrar y categorizar objetos modifica cómo son percibidos, lo que sugiere una interacción directa entre el conocimiento lingüístico y la percepción visual. Este enfoque destaca el papel activo del lenguaje en la construcción de la experiencia sensorial y cognitiva. Al tiempo Jinete, Vanegas, & Montero(2023) concluyen que la percepción sensitiva es crucial para el avance del aparato motor que inciden en las habilidades académicas como leer, escribir y la inteligencia.

Desde la perspectiva educativa, Piaget (1980) indicó aquellos factores que permiten la generación de nuevas ideas desde los estadios cognitivos y las habilidades adquiridas integradas al nuevo conocimiento coordinado, que construye el individuo desde el intercambio mentales con el entorno, pero es interceptado por el quehacer de lo simbólico y sensoriomotor (percepción visoespacial); esto trasliteró la consecución interventora de la memoria en la evolución de la inteligencia simbólica y la inteligencia práctica, operando común para todos los sujetos. Por ello es necesario revisar el constructo inteligencia desde la multidisciplinariedad para postular su implicación funcional en el ámbito escolar.

Retrospectivamente la literatura la describió como “una facultad mental muy general que entre otras cosas implica la capacidad de razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender rápido y aprender de la experiencia” (Gottfredson, 1999, p. 13). La autora junto a teóricos anteriores defiende la postura del “factor general de inteligencia” (p. 25) para la métrica de la habilidad inteligencia, sin variabilidad del comportamiento, especificando aptitudes generales.

## Figura 6

### *Hitos claves en la teoría de la inteligencia*



Después aparecen teorías de eficiencia neural de Vernon-Eysenck, estudiados por Abal et al. (2019) y Lara (2017) que aportan a la definición de inteligencia como una actividad de orden superior producto de los suministros corticales que transmiten la información para la integración de una respuesta; de modo que se relacionan en la tabla los conceptos encontrados por científicos

sobre el estudio de esta variable, sus aportes y sistemas de medición para concretar los avances registrados en la literatura científica.

**Tabla 4**

*Teorías registradas sobre el estudio de la inteligencia (marco histórico).*

<b>Autor</b>	<b>Teoría</b>	<b>Concepciones</b>	<b>Instrumento</b>
Binet (1905)	Edad mental	Proceso mental de orden superior que incluye inferencia, memoria y representación	IQ test. Escala de Inteligencia
Stern -Terman (1916)	Cociente intelectual	Se establece unidad factorial como resultado de la evaluación psicológica. Capacidad abstracta de pensar.	Prueba de Terman Merrill Coeficiente intelectual
<b>TEORÍAS FACTORIALES</b>			
Spearman (1904)	Bifactorial	Factor Cognitivo General y otros factores específicos.	Factor G (inteligencia) Factor S (actitud específica)
Thorndike (1920)	Inteligencia social	Inteligencias Abstracta, Mecánica y Social	Test de inteligencia social
Wechsler (1930)	Comportamiento inteligente	Habilidades intelectuales o capacidad global para la actuación con propósito. Conjuntar en un instrumento el sistema de medición único para la inteligencia, estableciendo el IQ como punto de partida	Escala de Inteligencia Wechsler Bellevue. Escala WAIS Escala de Inteligencia Wechsler Bellevue II. Escala WISC (para niños de 5 a 15 años).
Vernon (1962)	Modelo Jerárquico	A: Genotipo B: Fenotipo C: Medida de la evaluación psicológica	Superior: Factor G Principal: Verbal y mecánica Secundarios y específicos
Cattell (1963)	Dual Jerárquica mixta	Inteligencia Fluida Inteligencia cristalizada "Memoria, comprensión y fluidez verbal, habilidad espacial y numérica, velocidad y agilidad perceptiva, razonamiento lógico" (p. 42)	Test de factor G por escalas.
Thurstone (1935)	Multifactorial	habilidad espacial y numérica, velocidad y agilidad perceptiva, razonamiento lógico" (p. 42)	Aptitudes mentales primarias (PMA)
Raven (1938)	Teoría ecléctica factorial	Educción de relaciones. Educción de correlatos. Introspección	Test de matrices progresivas de Raven
<b>TEORÍAS COGNITIVAS</b>			
Guilford (1952)	Tridimensional	Procesamiento de información Cognoscitivo, semántico y unidades con 5 operaciones, 4 contenidos y 6 productos.	Prueba de Guilford
Gardner (1983)	Inteligencias múltiples	Existen 8 inteligencias modulares independientes.	"Musical, Espacial, lógico-matemática, Lingüística, naturalista, corporal-cinestésica, intrapersonal e interpersonal" (p. 34).
Sternberg (1985)	Triárquica	Análítica (Componencial) Práctica (Contextual) Creativa (Experiencial)	Sternberg Triarchic Abilities Test (STAT)
Gottfredson (1999)	Interfaz única	Cognición y personalidad	Factor G del CI
Goleman (2009)	Inteligencia emocional	Control interno propio para relacionarse con los demás	Intrapersonal e interpersonal

El presente estudio reconoció asertiva la presunción multifactorial de inteligencias múltiples, pues esta habilidad cognitiva es inmedible por un único valor dado por el CI, por lo que adhiere

los niveles de competencia, que agrupan las habilidades y talentos visibles de cada persona. Desde las neurociencias, cada inteligencia de Gardner (2024), se vincula a una actividad cerebral localizada en campos neuronales específicos para el “entendimiento de las bases biológicas de las diferentes inteligencias humanas, al encontrar contribuciones por genética aditiva y molecular junto con estudios cerebrales de formación de imágenes estructurales y funcionales, identificando diferentes vías especialmente las parietofrontales” (Amado, 2018, p. 24), activadas en práctica.

Ahora los estudios revelaron actividades neuronales implicadas en el cálculo cognitivo de la inteligencia, por ejemplo, Jiang, et al. (2021), Anderson et al. (2020), Deniz et al. (2019), Suprano (2019), Goriounova et al. (2018), Huth et al. (2016) que estimaron redes complejas y dinámicas intercomunicadas para responder a cada tarea particular y ceder respuestas eficientes con la información recuperada, de manera que se pueda perfilar la conducta humana. Por ello se entiende que cada inteligencia en particular activa regiones cerebrales integradas, pero con desactivación de otras que no están inmersas en el proceso de pensamiento para la creación de una idea innovadora. Se puede, por lo tanto, definir también las inteligencias de Gardner (2024) siguiendo a Higuera (2020) y Mejía (2017) particularizando la ejecución de cada una, por regiones neuronales distintas que generan productos diversificados, para lo cual se explicitaron los haberes particulares de cada inteligencia y las áreas cerebrales que contribuyen a cada tarea.

### Figura 7

*Las inteligencias múltiples varían desde el pensamiento interno hasta la interacción externa.*



Entonces por ejemplo, en la Inteligencia Lingüística que es la capacidad para el desarrollo comunicativo, usando lenguajes orales y escritos, con sensibilidad para instruirse en otros

idiomas y expresarse fluidamente para conseguir objetivos (Gardner, 2024) se nota la vinculación de las operaciones mentales superiores, los ojos y el sistema de percepción visual, el control voluntario, la audición, la comprensión y la coordinación visomotora. Van Audenhaege, Mattioni, Cerpelloni, Gau, Szmalec & Collingnon (2025) muestran que las representaciones fonológicas del habla, tanto auditivas como visuales, se codifican en una red multisensorial distribuida, incluyendo el área occipito-temporal ventral y la corteza temporal superior, lo que revela una integración fonológica más allá del procesamiento exclusivamente auditivo o visual. Armstrong (2000) extiende la explicación unificando las disciplinas sintácticas (estructura) y pragmáticas (contexto y usuario), fonológicas (sonidos), semánticas (significados) y el uso apropiado del lenguaje (mnemotecnia, retórica, enseñanza y humor) que permite intercambiar ideas. Pozo (2013) la llama inteligencia verbal.

La inteligencia lógico-matemática es una destreza mental de análisis para la solución de problemas lógicos, usando cálculos matemáticos en exploraciones a comprobar (Gardner, 2024). Según Khatib, Li, Geary y Popov (2021), la integración visomotora muestra correlaciones moderadas con el rendimiento en matemáticas ( $r = .38$ ) y lectura ( $r = .34$ ), siendo moderada por la etapa educativa, la discapacidad y la inteligencia. Armstrong (2000) propone además operaciones mentales de orden superior como categorizar, clasificar, deducir y calcular mediante metodologías inductivas y deductivas. Robinson y Aronica (2015) la denominan inteligencia académica. En ellas se ve la incidencia de las áreas de coordinación mental que se asocian con la visión y las funciones mentales para el aporte articulado.

La inteligencia musical es una habilidad humana para los procesos de interpretación, composición y apreciación de esquemas musicales (Gardner, 2024). Armstrong (2000) incluye operaciones mentales superiores como percibir, discriminar y transformar piezas musicales desde el desarrollo sensible del timbre, el tono, el ritmo y la armonía. Pozo (2013) incluye el reconocimiento, la creación y la reproducción musical.

La inteligencia corporal kinestésica es la maestría en el uso del cuerpo, disociado o totalmente para la creación de respuestas productivas (Gardner, 2024). Para Pozo (2013) depende de la estimulación y destreza del esquema corporal y las destrezas físicas incluyendo factores como el equilibrio, la potencia y fuerza, la velocidad del movimiento y la coordinación temporo-espacial,

relacionando mente-cuerpo logrando funciones de integración corporal. Armstrong (2000) la llama inteligencia cinético-corporal y de ella depende la coordinación para los logros académicos.

La inteligencia espacial habilita las tareas de reconocimiento y manipulación de modelos en lugares grandes o pequeños (Gardner, 2024) para el desenvolvimiento individual. Armstrong (2000) la explica desde la operación mental transformación siendo base la percepción, cuyas actividades refieren imaginar, formar manipular, orientar y reconocer imágenes mentales de objetos en el espacio teniendo en cuenta la perspectiva. Pozo (2013) la llama inteligencia visual-espacial y es importante para el aprendizaje, pues aporta las direcciones, lateralidad y ubicación en función de una tarea cognitiva.

La inteligencia interpersonal es la facultad personal para comprender los propósitos, estimulaciones, intenciones y pretensiones ajenas y, en efecto, su delegación para el trabajo eficaz con otros individuos (Gardner, 2024). Armstrong (2000) le agrega la percepción y distinción entre estados de ánimo, intención, motivación y sentimiento del interlocutor. Pozo (2013) encuentra la habilidad dispuesta a las relaciones sociales asumiendo roles y tareas al pertenecer a un grupo. Importante en el proceso de aprendizaje colaborativo y la consecución de metas grupales.

La inteligencia intrapersonal es la encargada de la comprensión personal propia, de tener un tipo exploratorio lucrativo y enérgico de uno mismo, donde se incluyen las ambiciones, deseos, frustraciones, miedos y autosuperación, para usar la información en la aplicación de la autorregulación (Gardner, 2024). Armstrong (2000) la expone desde el autoconocimiento que parte de la propiocepción y permite ejercicios como la autorregulación, autodisciplina y autoestima siendo consciente de sí mismo. Pozo (2013) razona sobre el ejercicio reflexivo propio. Es indispensable en el desarrollo escolar para el autocontrol en el aula y la aprehensión propia del conocimiento estudiado.

La inteligencia naturalista se caracteriza por facultar el reconocimiento y clasificación de las cuantiosas especies existentes despertando sensibilidad por los seres vivos (Gardner, 2024). Armstrong (2000) la extiende al entorno natural del individuo siendo la habilidad para trabajar fenómenos y establecer hipótesis, percibiendo el contexto y determinando el impacto por ejemplo

con el medioambiente (Pozo, 2013). Su desarrollo en el aula aplica al contexto ambiental de desarrollo del individuo siendo importante la preservación y cuidado de las especies.

La inteligencia espiritual propuesta por Gardner (2024) es la inquietud por las cuestiones religiosas que involucran el cosmos y da sentido a lo sagrado. Milman la define como la gravedad de los principios aprendidos para trascender y supone la activación de las siguientes leyes: “la ley del equilibrio, la ley de las elecciones, la ley del proceso, la ley de la presencia, la ley de la compasión, la ley de la fe, la ley de las expectativas, la ley de la integridad, la ley de las acciones, la ley de los ciclos, la ley de la rendición y la ley de la unidad” (Milman, 1999, p. 2).

Por último, la inteligencia existencial que Gardner (2024) se refiere a la razón intelectual propia del ser, que se ubica en un contexto, manifestada en los sujetos que responden asuntos esenciales de la vida desde lo humano. Para Larivée es la facultad reflexiva de los criterios primordiales existenciales (2010) y es “*considerada como la facultad para adecuarse a sí mismo en relación con el mundo que le rodea y del cual forma parte, lleva a la persona a analizar cómo existir de mejor manera viviendo bien consigo mismo y con los otros*” (Sandoval, et al., 2013, p. 292).

Ahora bien, convergen los aspectos de la triangulación de esta habilidad cognitiva y desde el ámbito educativo se retoman las disertaciones doctorales defendidas por Higuera (2020), Mejía (2017) y Tapia (2015). La primera buscó desarrollar las inteligencias desde la creación audiovisual correlacionando los mejores resultados en las inteligencias visoespacial, corporal cinestésica con baja dispersión, matemática y musical. La segunda evalúa las funciones ejecutivas y el grado de implicación evolutivo de las inteligencias múltiples encontrando correlación entre el control inhibitorio, la memoria operativa y la planificación. La última, armoniza el aporte de la tecnología y su inmersión para evaluar el desarrollo de las inteligencias.

Para finalizar este apartado se eligió el tipo de medición a usar en el estudio, siendo referencia los baremos estadísticos aportados por Rodríguez (2015) y validados en Colombia por Orozco (2013) de la prueba de Armstrong, Prieto y Ballester (2001), instrumento aceptado que agrupa la autopercepción del desarrollo de las inteligencias a partir de frases orientadoras y que aplicó durante la intervención investigativa, para relacionar el aporte de la percepción al desarrollo introspectivo de las inteligencias.

Ahora bien, hablar sobre el adelanto de la percepción, la memoria y la inteligencia desde el marco legal en la República de Colombia, se ubica desde la Constitución Política de Colombia que da razón a la preeminencia “de los derechos inalienables de la persona” (Congreso de la República de Colombia, 1991, p. 1) siendo uno de ellos la educación (artículo 67); por ello se promulga la ley General de educación que busca “propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza” (Ley 115, 1994, p.6) estableciendo entre sus áreas fundamentales la educación artística cuyo trabajo consiste en desarrollar la apreciación (percepción), la comprensión y la creatividad estética.

Para asegurar la prestación del servicio, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia propone las disposiciones pedagógicas en el documento 16, relatando el uso de la Educación Artística, que permite “percibir, comprender y crear otros mundos en virtud de los cuales construimos el sentido y logramos la apropiación de la realidad” (MEN, 2010, p. 21), cuya herramienta es fundamental para el diseño de la propuesta pedagógica que establezca el desarrollo de los procesos perceptivos, el almacenamiento de conceptos necesarios para la vida (memoria) y la generación de respuestas estables y creativas (inteligencias).

### **2.3. Marco Conceptual.**

El marco conceptual integra las variables: percepción, memoria de trabajo e inteligencia, desde perspectivas neurocientíficas, pedagógicas y psicológicas. La percepción organiza e interpreta información sensorial que orienta acción y cognición (Wertheimer, 1923; Gibson, 1979). La memoria de trabajo mantiene y manipula datos temporalmente, esenciales en aprendizaje y el control atencional (Baddeley, 2000; Gathercole & Alloway, 2008). La inteligencia se concibe como potencial biopsicológico múltiple para resolver problemas y crear productos valiosos en contextos culturales (Gardner, 2024; Shearer, 2018). Estas variables articuladas fundamentan propuestas didácticas orientadas a potenciar las capacidades académicas.

#### *2.3.1. Gnoseología de la Percepción*

La percepción constituye la base funcional de la inteligencia, pues a través de la organización y el procesamiento de la información sensorial se construyen las representaciones cognitivas que

permiten razonar, aprender y resolver problemas (Gardner, 2024; Gresch et al., 2025). Por ello estudiar la relación conceptual con el problema permite la mejora de la inteligencia a partir del entendimiento y contribución de la percepción visomotora.

El avance académico presenta el término percepción desde la polisemia, porque se ha usado para revisar posturas, explicar realidades y asumir estudios de investigación social, pero se ha alejado en definición porque se formó de perspectivas epistemológicas diversas y por lo tanto se desglosa aquí en fundamentos con soportes teóricos desde la neurocognición para conceptualizar y dirigir la ideología del término. La percepción, entendida en este estudio como el proceso de organizar e interpretar estímulos sensoriales, constituye un eje crítico en el problema investigado, pues su alteración o limitación impacta la memoria de trabajo y, en consecuencia, el desarrollo de las inteligencias múltiples en los estudiantes.

Se actualiza el término, según Gresch, Behnke, van Ede, Nobre y Boettcher (2025) la percepción puede entenderse como un componente activo y funcional del sistema de memoria de trabajo, que permite restablecer con rapidez el contenido visual y motor necesario para continuar una tarea tras haber sido interrumpida, confirmando su papel central en el comportamiento multitarea fijo.

En retrospectiva, desde la teoría Aristotélica, se formuló estudios para explicar el concepto percepción como Alvira (1886) y el “acto inmediato de conocer a otro”, o desde la teoría gestáltica por Balasch “adaptación psicofísica que incluiría todo lo referente a las conducta perceptivo-motriz” (1991, p. 9). También Lewkow (2014) y Albelda y Estellés (2020), orientaron el significado de percepción para la comunidad del conocimiento. Para el realismo conocer es un verbo complejo que no busca la síntesis, mientras que sentir es un acto diferencial, que establece la reflexiones sujeto-objeto. Luego percibir no es solo propio del ser o propio del estímulo y tampoco es el resultado de la cognición, luego la exégesis Cognoscente frente a atributo Conocido apenas inicia. Entonces no es un simple acto único diferencial, de la recepción del ser, ni tampoco el acto del objeto en percepción; es una unidad básica diferenciadora entre lo endógeno y los exógeno; en otras palabras, es una propiedad “mía” desde cualquiera de los flancos iniciadores, sacando de la realidad al viviente e involucrándolo en la idealidad reflexiva.

Se enfrentó lo conceptual con lo ideal, puesto que el conocimiento es inmediato, conducente, directo y de interpretación sensible, estimando que la idea es afectiva al sistema de pensamiento

diferencial de lo inteligible para convertirse únicamente en acto receptivo, dejando de lado el éxtasis que produce la fascinación por la intuición sensorial más que por la explicación interpretativa (Mao et al., 2020). Por su parte, para Roussy et al., (2021) la percepción visual se define como la capacidad de interpretar el entorno a partir de señales electromagnéticas que entran por la retina, luego ocurre cuando las neuronas de diferentes áreas del sistema visual se activan por estímulos que llegan a la retina y el cerebro produce una interpretación de la realidad física.

Se vinculó el estudio del comportamiento visual en la neurociencia aplicada a la resonancia magnética, que encontró fijaciones y movimientos sacádicos que acceden a la exploración, para conseguir después una inspección detallada del objeto, siendo la amplitud del movimiento ocular y el tiempo de la fijación los moduladores de la actividad cerebral en la corteza visual ventromedial y ventrolateral (Marsman et al., 2013). Estudios de imagen como el realizado por Mao et al. (2020) denotan la percepción estable desde la perspectiva biofísica producto del estímulo presentado visualmente que alterna entre la conexión e interacción dinámica de las redes neuronales y las técnicas de interpretación a manera de resultado, por lo que encuentran una correspondencia estadística verdadera entre los eventos estudiados: percepción y variabilidad temporal, puesto que la interpretación depende de la duración de la información en las redes neuronales luego de la percepción. Haarsma, Hetenyi y Kok (2025) identifican mecanismos neuronales compartidos y divergentes entre percepciones verídicas y falsas, mostrando que estas últimas se apoyan en señales internas moduladas por oscilaciones alfa/beta preestímulo, lo que revela la influencia de procesos descendentes en la construcción perceptual.

A juicio, el iniciador del efecto perceptivo debe generar una ganancia en la atención mental para que el sujeto conciba las ideas perplejas, que cacen en la realidad y permitan examinar la existencia del material pensante de ese “yo” verdadero intencional subjetivo, siendo indistinto el juicio de valor que se otorgue a la paráfrasis de dicha substancia, dándole explicación intencional al concepto que se forma con riqueza exegética sin prescindir del fenómeno ajustándose al concepto previo o asignándole una nueva valía.

Entonces, se asignó un valor semántico al sujeto y al objeto que dispone del carácter interno y externo, siendo el primero “lo mío” y el segundo “lo otro”, que resumió la percepción en el medio sensitivo, y fusionó la razón psicológica con la naturaleza filosófica, puesto que si se tomó

al objetivismo de lo perceptivo se calificó meramente al objeto se despreció las características subjetivas incaptables y relacionando el objeto por ser objeto más que sustancialmente por lo que significa. Esta definición categorizó el término saber cómo universal y simple mientras que la expresión conocer (percibir) es particular y completamente complejo.

Se estudió que para analizar las atribuciones del conocimiento perceptivo, de origen filosófico expuso tres matrices básicas en Aristóteles: Apertura, Actividad y Posesión que son las mismas características de la libertad (Alvira, 1986, p.161), porque percibir es darse la oportunidad de liberarse, saliendo del ensimismamiento (pasividad) y enriqueciéndose con lo desconocido (actividad), pero adjuntando que no todo acto libera sino que la racionalidad incluye la virtud sensible y vegetativa con apoyo en el distanciamiento (cerca-lejos), enseñoreado de la captación sensible y que requiere la construcción para la conceptualización científica de la percepción.

Por lo tanto, se reformó la idea de la percepción biológica según Balasch (1991) con la moderna neurociencia para dar suficiente valor idealista al acto perceptivo confirmando el diseño neuronal que aprueba la organización racional de la actividad sensitiva, porque si no es un acto cognitivo se desprecia la naturaleza humana, que domina parcialmente los estados vegetativos, por lo que “cada sensación proviene de un sistema cerebral distinto, y cada sistema está programado para detectar e interpretar un aspecto concreto del mundo exterior” (Kandel, 2019, p. 14).

Se revisó entonces, que la razón no dominó la percepción y englobó las entradas inconscientes que son actos sensibles que no pretendió ser aprehendido y codificado para la reflexión sino convertido en acto instintivo ejemplo el razonamiento nivelado al consciente; esta idea desde el constructivismo de Bruner (1994) y Onetto (2004) ubicó dos formas de conocer la realidad: paradigmática (verdad consensuada) y narrativa (credibilidad transformada) con análisis transaccional facultó de valor las experiencias propias (estímulo), pues los sentidos orientan la información atraída del estímulo al cerebro (sinapsis), para proponer acciones objetivas conectadas con recuerdos (función- interacción) que construyen esa realidad aparente o representación de lo exterior en el hipocampo al interior del individuo que se solapa por las interacciones sociales (Gresch et al, 2025).

Por ello, la percepción no se enmarca en lo existencial o en lo racional, puesto que necesita facultarse de otras acciones endógenas y exógenas como el deseo, el medio, las condiciones, las

razones, lo consciente y lo inconsciente que interactúan entrelazándose neuronalmente para conformar una idea concreta, particular e inmediata que articule el conocimiento sensitivo llamado percepción.

Para el retrato conceptual se tipificó la percepción en la trilogía entre la percepción psicobiológica que se representa por las condiciones reactivas producto de las asociaciones ideológicas que cada persona tiene (Ushiñahua y Sangama, 2018, p. 16); la percepción física, conducida por el comportamiento del objeto perceptivo (forma- espacio-tiempo) con estímulos sensoriales que provocan respuestas que dependen de las acciones percibidas y, la percepción social, enmarcado en el conocimiento psicológico de los seres circundantes que determinan la inteligencia emocional.

De la triangulación anterior se desató la primera intención de estudio, el acto percibido, como un proceso integrado que recibió información (Apariencia) del medio propio o externo para organizar y afectar el campo ideológico (Conciencia) a fin de otorgar sentido semántico al concepto, impresión, sentimiento y juicio valorativo (Acto), que se interceptan en la realidad del carácter imperante de la producción intelectual y en las redes neuronales al formar una imagen integradora, racional y selectiva compuesta por procesos sensoriales, simbólicos y afectivos con respuestas e impresiones (experiencias pasadas), atribuciones (asociación semántica) y Conducta (acción-objeción).

Se vinculó la percepción visual como el acto del verbo visualizar que abre al perceptor a la experiencia del mundo de las imágenes, Albelda y Estellés la triangulan como “percepción física, percepción cognitiva y valor evidencial” (2020, p.16), que, siguiendo la línea se particularizó un órgano de los sentidos y unas regiones cerebrales que procesan la información para asumir el mundo gráfico o de la imagen.

Si bien, Kotwica (2018) describió verbos para percepción, como la teoría dual entre la función gramatical (Percepción) y la semántica sensorial (evidencialidad), que aclaró la operacionalización de la variable para entender desde cual campo evaluado, el uso asertivo de la terminología. Por ejemplo: vi un auto es una evidencia directa y “tangible” para el perceptor mientras que, él vio un auto, no da una evidencia al perceptor. Muy distinta la frase: según me dijo, él vio un carro, porque nos llevaría a una evidencia indirecta que reporta discursivamente la

percepción de otro. Se admitió entonces la evidencia física (visual, directa) que requiere una inferencia (cognitiva, retórica) y entregó un significado pragmático (evidencial, indirecto).

De esta forma, se describió la percepción visual, como unidad de funcionamiento cognitivo de disponibilidad inmediata que entrelazó la apariencia física, la conciencia neurobiológica y el acto social con intermediarios organizativos, semánticos y reales que parten de una impresión, a la cual se le atribuyó un valor crítico que conllevó a una conducta propia entre el agente perceptor (cognoscente) y el agente perceptado (conocido) cuyas dimensiones cognitivas son la tendencia al cierre y la figura-fondo (Gresch et al, 2025; Guerrero y Mancilla, 2024).

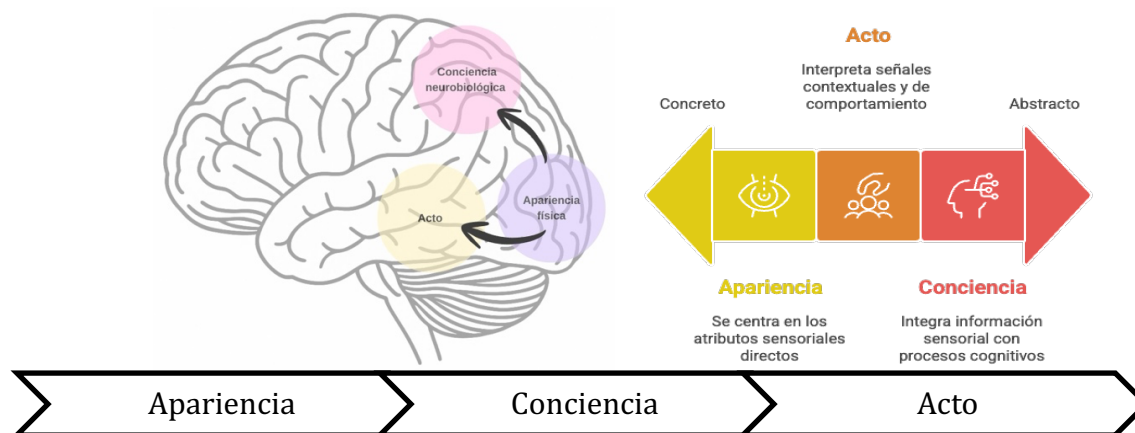
Se agregó el concepto motor, cuyo sistema neural se separó de la integración; por una parte, el sistema visual (Mercedes, 2019; Chhaya, et al. 2018; Molina, 2017), captó la información del medio sensitivo expuesto a la luz y por otra parte el sistema háptico (Clery, 2020; D'Imperio, et al., 2020; Clark y Méndez, 2019; Fischer, 2018; Garrido 2004) recibió sensaciones táctiles para representar el espacio captado por la estimulación dérmica. Se halló evidencia que la organización cortical se encargó de los automatismos y la ejecución motora de tareas y habilidades individuales, actos presentes en la percepción motora y la conducta perceptiva desde la vibración mecánica con dos tipos de sensaciones en la piel humana (Romo, et al., 2002), el aleteo (frecuencias menores a 50 Hz) y la agitación (frecuencias hasta los 300 Hz) para el cálculo del umbral sensible luego de la estimulación de las cortezas somatosensorial y sensitivo motora (Guerrero y Mancilla, 2024; Lima, 2010).

Anteriormente, se clasificó las tareas motrices (Sanjuan, 1989), en funciones simples (umbrales), funciones complejas o reconocimiento pasivo (Localización digital) y el reconocimiento activo (estereognosia), idea contrastada con Caselli (2003) que solventó la continuidad del acto motor, desde el exterior al interior viajando por la red neuronal con estrategia cognoscitiva para el esclarecer el estímulo sensible. De manera que, se conceptualizó el constructo percepción visomotora, como la habilidad mental para sistematizar la mirada y el movimiento corporal, específico de coordinar las percepciones visuales y las percepciones kinestésicas para producir un acto-respuesta, que requiere inicialmente de la recepción del estímulo en los órganos sensoriales, para que la conciencia neurobiológica agregue campos semánticos y emita un juicio que evidencia una conducta social entre sujeto-objeto; estos principios se concretan en la figura.

La conceptualización aportó al diálogo científico inferencias y discrepancias de la teoría del conocimiento perceptivo, en la siguiente figura con tendencias investigativas actuales. Determinó la percepción visomotora, como una unidad de funcionamiento cognitivo de disponibilidad inmediata que entrelaza la apariencia física (visual-táctil), la conciencia neurobiológica y el acto social (respuesta-evidencia) con intermediarios organizativos, semánticos y reales desde una impresión, atribuida a un valor crítico que genera conducta propia entre el agente perceptor (cognoscente) y el agente perceptado (conocido).

### Figura 8

*Proceso de la percepción visomotora (dimensiones)*



De manera que la agrupación conceptual discriminó las dimensiones perceptivas y los niveles medibles con los argumentos expuestos de estudios antecesores y su implicación actual para la confirmación de las hipótesis planteadas, siendo el acto perceptivo la unidad fundamental de ingreso de información sensitivo cerebral que luego de la transducción contribuye a las respuestas eficientes en una tarea visoespacial.

#### 2.3.2. Gnoseología de la Memoria

La memoria, especialmente la de trabajo, sustenta la inteligencia al permitir mantener y manipular información relevante durante la resolución de problemas, facilitando el razonamiento, la toma de decisiones y el aprendizaje significativo (Gathercole & Alloway, 2008; Bays et al., 2024). Por ello comprender las bases científicas de la memoria contribuye a su aplicación en la solución del problema y mejorar los potenciales de inteligencia en la muestra estudiada.

En el marco de la investigación sobre funciones cognitivas, la memoria de trabajo visual ha sido conceptualizada como un sistema dinámico y no estático, capaz de mantener representaciones internas más allá de la percepción inmediata con diferentes niveles de precisión. La memoria, concebida como la capacidad de retener y manipular información temporalmente, es central en el problema planteado, ya que sus limitaciones afectan la integración de experiencias y el fortalecimiento de las inteligencias múltiples en el contexto escolar.

Para iniciar, la memoria de trabajo no sólo retiene la información temporalmente, sino que también modula nuestra preparación para actuar sobre ella. Nasrawi, Mautner-Rohde y van Ede (2025) muestran que la carga cognitiva afecta la disposición para actuar sobre representaciones visuales, aunque no su accesibilidad. Es decir, la información sigue disponible, pero estamos menos preparados para usarla eficazmente cuando la carga aumenta. Este hallazgo es relevante en educación y neuropsicología, al destacar que no solo importa recordar, sino también estar listos para actuar con base en lo recordado.

Se parte de la idea de Gresch et al. (2025) donde la percepción es un componente de la memoria de trabajo para la recepción pasiva de estímulos externos y se involucra en la gestión activa de la atención entre los contenidos internos (representaciones visuales y motoras) y los estímulos perceptuales del entorno. O sea, la percepción forma parte de un sistema dinámico que regula el acceso a la información sensorial almacenada y su uso para la acción guiada del recuerdo. Por otra parte, la memoria de trabajo visual, según Bays, Schneegans, Ma y Brady (2024), es un sistema cognitivo activo que permite mantener y manipular representaciones internas del entorno más allá de la percepción inmediata. Almacena copias exactas de lo percibido y opera con información flexible, evaluando la incertidumbre y aprovechando patrones del entorno para optimizar el uso de sus recursos limitados.

Con mirada al pasado, los postulados de Bruner (1994) en su obra el yo “recordado” se explicó las implicaciones de las percepciones anteriores que son registradas en el tiempo, porque el mismo sujeto puede recordar sus estímulos y situaciones vivenciadas al agrupar el concepto propio y el recuerdo en una entidad, sostenido por autores como (Santamaria y Montoya, 2014; Bruner, 1994; Klein, 2001). Estas fuentes sostienen que es necesaria la acción del lenguaje para la preservación de la memoria, así como las diversas formas de ingreso sensorial al cerebro, para la permanencia del recuerdo (Hjortkjær et al., 2018).

Se contextualizó el concepto memoria de trabajo desde la filosofía y la neurociencia para aportar un constructo puntualizado con tendencias investigativas (Landinez, et al., 2021). Al principio la definición partió de las teorías del marco teórico cuyas funciones son repetir (Ebbinghaus, 1885), recordar y esquematizar (Berlett, 1934), almacenar y retener (Miller, 1956), almacén de registro icónico y ecoico (Atkinson, 2021), tarea por multicomponentes de la neuroanatomía cerebral: “ejecutivo central, bucle fonológico y agenda visoespacial” según Baddeley y Hitch (1974), procesos de inscripción intramental-neuronal (Danzinger, 2008), retroalimentación (Hacking, 1995) y fases de codificación, almacenamiento y recuperación (Köhler et al., 2004; Milner, 2014; Kiyonaga et al., 2017; Howard, 2018; Jamadar, 2020).

Así, se enfrentó las teorías del conocimiento nemotécnico para validación, y se aumentó la capacidad de estancia del estímulo en el cerebro, para recuperarlo en una futura tarea. Por lo que, se adhirió la configuración de Milner (2014) y se agrupó el concepto en nuevos términos: percepción, retención y búsqueda, para definir la memoria de trabajo, como la capacidad cerebral que mantiene un estímulo en el tiempo mientras se ejecuta la tarea y luego olvidarlo si no hay relevancia.

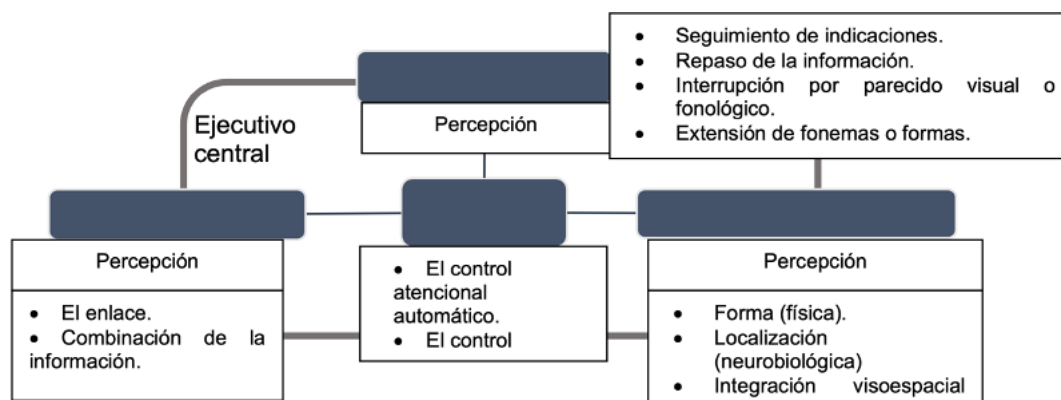
Entonces se pueden evidenciar estas dimensiones al evaluar mediante indicadores de desempeño la tarea de la memoria operativa, de trabajo como en la publicación de Canet et al., (2017). Por lo tanto, se plantean ahora, los siguientes indicadores para la validación de la tarea del bucle fonológico: seguimiento de indicaciones, repaso de la información, interrupción por parecido visual o fonológico, extensión de fonemas o formas y supresión articulatoria; para la evaluación de la agenda visoespacial forma (física), localización (neurobiológica), integración visoespacial (social); para el buffer episódico el enlace y la combinación de la información; para finalizar los indicadores del ejecutivo central son el control atencional automático y el control atencional limitado.

Para contextualizar la tesis de memoria de trabajo, en la figura se exponen los aportes de la literatura en memoria operativa, se enuncia la siguiente definición para el presente estudio: agrupación de procesos cognoscitivos que después de la percepción permiten almacenar, manipular y reintegrar información temporal, mediante búsquedas inmediatas mediadas por el ejecutivo central, cuyos algoritmos permiten estructuralmente revisar el bucle fonológico

(material verbal), la agenda visoespacial (material visomotor) y el búfer episódico (input perceptivo y otros sistemas de almacenamiento).

### Figura 9

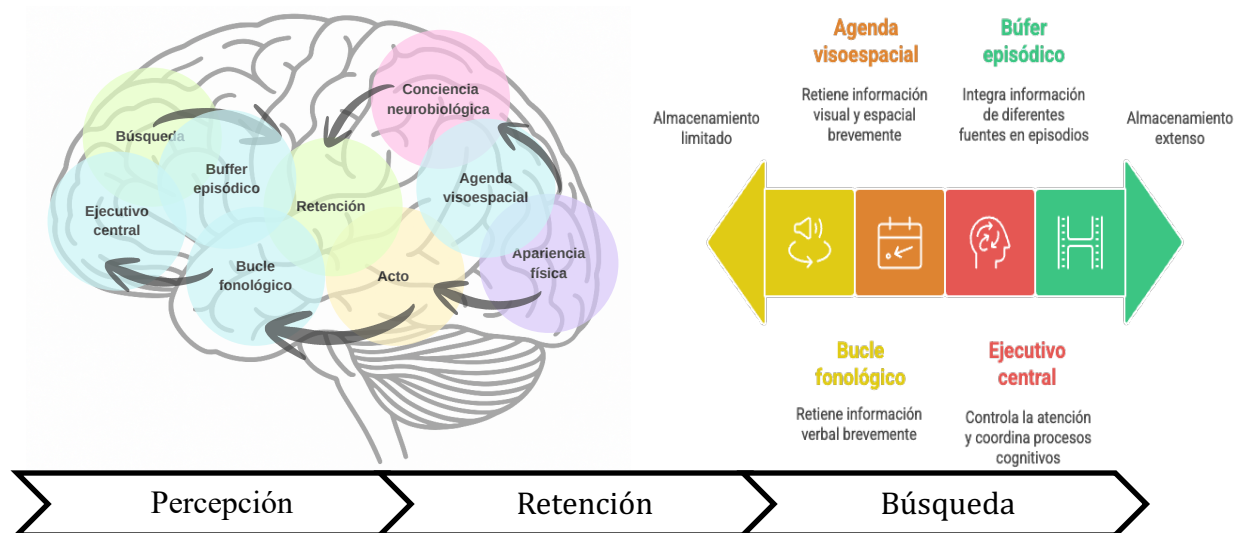
*Constructo Memoria de trabajo*



En otras palabras, se consolida en la figura la definición de la memoria operativa como la habilidad cognitiva perceptiva que retiene la información recibida en la mente mientras hace bucles en la ejecución de una tarea; tesis que se espera verificar durante la experimentación del presente estudio para exponer una explicación que aborde todos los avances científicos cuestionando las bases anteriores y dándole lugar a la verificación.

### Figura 10

*Proceso de la memoria de trabajo (dimensiones)*



### 2.3.3. *Gnoseología de la inteligencia*

El estudio de las inteligencias múltiples resulta fundamental porque reconoce la diversidad cognitiva de los estudiantes y permite comprender cómo distintas capacidades —lingüística, lógico-matemática, visoespacial, interpersonal, entre otras— se desarrollan de manera interdependiente, potenciando aprendizajes significativos y equitativos (Gardner, 2024; Shearer, 2018). Entender y discriminar su estudio permitirá avanzar en la mejora del problema evidenciado.

Las inteligencias múltiples, entendidas como la diversidad de capacidades cognitivas, emocionales y sociales, constituyen el núcleo del problema, pues su desarrollo desigual en secundaria exige estrategias pedagógicas que integren percepción y memoria para potenciar el aprendizaje integral. Entonces se conceptualiza desde los diversos hallazgos actuales.

Acerca de la fenomenología de la inteligencia se aleccionó de los teóricos que fundaron el estudio de la inteligencia: Binet (1905), Stern-Terman (1916), Spearman (1904), Thorndike (1920), Wechesler (1930), Vernon (1962), Cattell (1963), Sternberg (1985), Thurstone (1935), Raven (1938), Wechesler (1946), Guilford (1952), Gardner (1983), Gottfredson (1999) y Goleman (2009) quienes publicaron sobre esta habilidad cognitiva y su sistema de medición al reconocer y categorizar individuos por grupo.

Se disertó entre ellos, los avances que clarificaron la presente estructura semiótica de la inteligencia y su función cognitiva de los estadios fundamentales de la vida humana, ejemplo claro en la postura de Piaget que define la inteligencia como la capacidad intelectual humana junto con las propiedades mentales, y que es discrepada por Fischer (2018) al analizar las interrelaciones y el desarrollo de dicho constructo, manifestando que Piaget se centró en ciertos campos descuidando la universalidad de su teoría, contrarrestando la idea al exponer a los sujetos al uso de la computadora.

Por ello, se tacharon postulados anteriores que le daban a la inteligencia el papel del conocimiento inicial y terminal en la ciencia; el conductismo para aprender (Skinner, 1970) que estableció teorías cognitivas como “la inteligencia emocional” de Goleman (2009), “inteligencias múltiples” de Gardner (2024) y la pragmática inteligible accionante o la psicología positiva

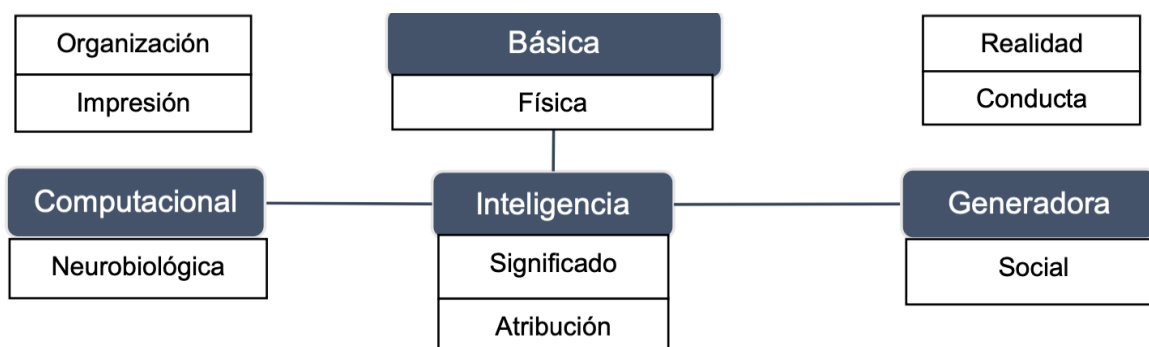
donde el centro es la felicidad para aumentar las capacidades y fortalecer las habilidades, que desvirtúan ciertos aspectos al encontrar su fuente en las relaciones de los sistemas neuronales de investigación vigente.

Pero Marina (2013) compendió parte de la literatura, en la “Teoría Ejecutiva de la Inteligencia” (TEI) definida a manera de habilidad para direccionar bien la conducta, saber elegir metas, aprender rápidamente, usar datos puntuales, gestionar emociones y controlar la creatividad para resolver problemas alcanzando los objetivos, aporte real de la neurociencia contemporánea cimentada en la homeostasis propuesta por Damasio (2010) o la anticipación resultante físico-cognitivo de Llinás (2007) que son principios de la autorregulación propioceptiva.

Siguiendo este postulado neurocientífico, la inteligencia es articulada y desarrollada en grados de libertad de nivel básico (I), un nivel de computadora (C) que capta, evalúa, construye, almacena y relaciona datos entre lo consciente y lo inconsciente que parte del concepto de percepción “la estimulación física puede provocar una percepción, que es el resultado de una compleja elaboración, selección e interpretación” (Marina, 2013, p. 657), para la generación (G) de una práctica experiencial consciente, vista en la figura.

### Figura 11

*Constructo Inteligencia desde la teoría TEI*

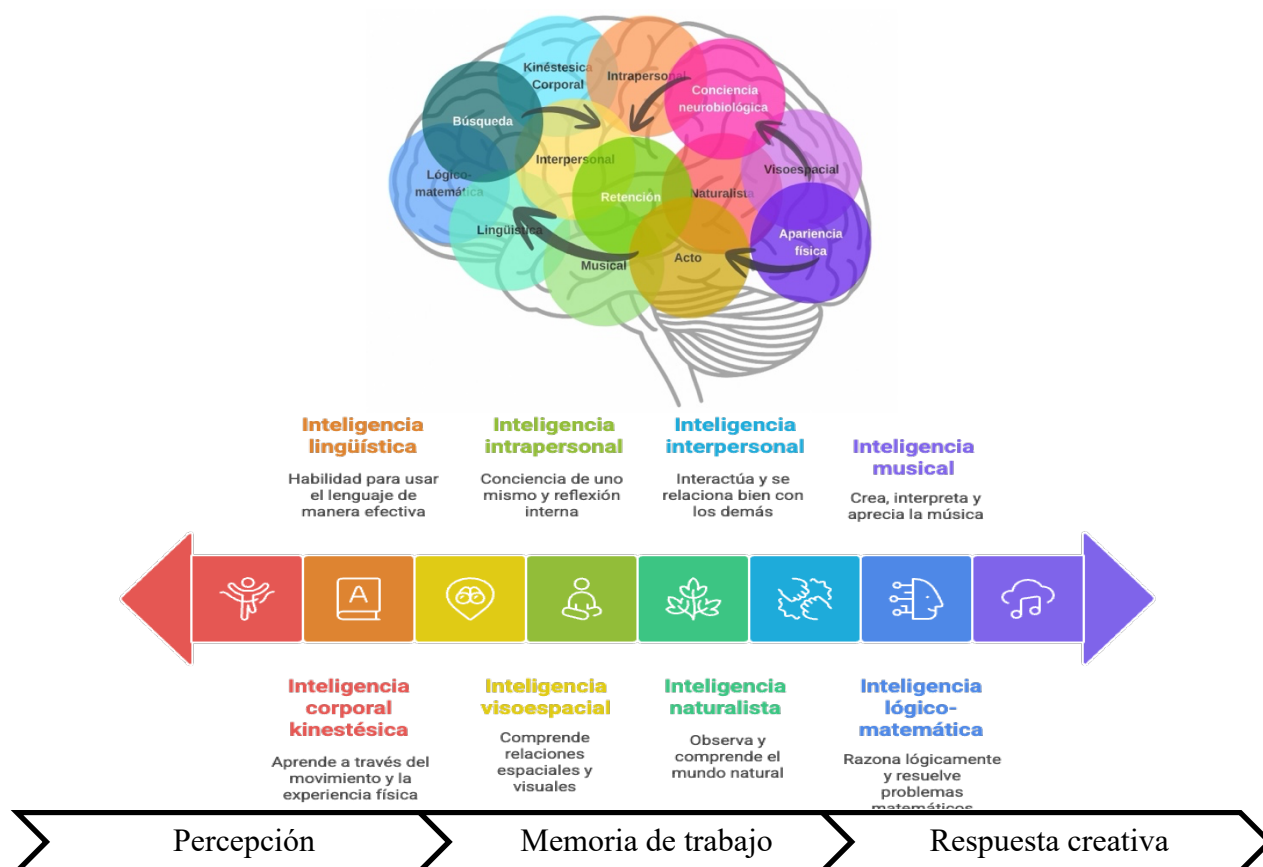


Entonces el constructo inteligencia es esquemático y perceptible que depende de la distancia neural anatómica para la organización (Jiang et al., 2021), porque la neurona estructuralmente se modifica con el aprendizaje siendo la educación encargada de aportar nuevos esquemas ICG, pero disiente la idea que la percepción emerge de la inteligencia generadora (Marina, 2013) pues es primero el acto de recibir la información, que luego generó el aporte a la experiencia porque la inteligencia y la creatividad usan las mismas regiones neuronales (Frith, et al., 2020) pero parten

del estímulo previo para crear una conducta inteligible, cuya conexión depende de la edad (DeSerisy et al., 2021). Finalmente, se sintetizan los aspectos conceptuales en la figura 5 y se aporta, la siguiente definición conceptual para la inteligencia: habilidad cognoscitiva que recibe las percepciones para integrarlas y retenerlas en la memoria de trabajo de manera que pueden generar respuestas creativas adaptando cada conducta al entorno.

## Figura 12

*Dimensiones de la inteligencia.*



Fuente: Elaboración propia

En últimas, es cuestionable el proceso de evaluación de la inteligencia dependiente de los caracteres neuronales medibles teniendo en cuenta los avances registrados por la literatura, para lograr construir una escala que agrupe todos los aspectos validados y otorgue una puntuación significativa; por lo que se espera encontrar una manera de aportar a la construcción de un cuestionario que agrupe lo anteriormente definido.

## 2.4. Marco Contextual.

La tendencia investigativa muestra interés por la comprensión de los procesos cognitivos en el contexto escolar y el aprendizaje al explorar la relación entre las variables, percepción, memoria e inteligencia. Cada constructo, estudiado de forma independiente, se integra rara vez, lo que limita su entendimiento. Los estudios revisados muestran hallazgos parciales de integración, que, si bien cada uno aporta a la cognición, persiste el vacío de articulación que refiera su correlación en el aprendizaje real educativo en educación secundaria en Colombia.

Contextualmente, los modelos contemporáneos sobre las variables se sustentan en estructuras multicomponentes desde la integración visual-táctil para la respuesta, el control ejecutivo, la agenda visoespacial y el bucle fonológico, como lo plantea el modelo de Baddeley reinterpretado en investigaciones recientes y el modelo de inteligencia de Gardner (2024). Enfoques distinguen entre procesos activos de manipulación y procesos pasivos de almacenamiento, lo que permite una evaluación más precisa de las capacidades cognitivas implicadas en el aprendizaje y la creatividad (Bays et al., 2024; D'Aurizio et al., 2023; Tsigeman et al., 2022).

En la revisión, las estrategias neurodidácticas actuales se orientan al fortalecimiento de la percepción y la memoria mediante tareas adaptativas, juegos visoespaciales y experiencias artísticas multisensoriales. Su aplicación ha mostrado mejoras significativas en el rendimiento cognitivo y en la transferencia de habilidades hacia contextos académicos, gracias a la manipulación activa de información y la interacción simbólica (Ploetzner, 2024; Schmitz, 2022; D'Aurizio et al., 2023). Estas estrategias sustentan la base operativa de los programas de estimulación para mejorar la inteligencia en contextos escolares diversos.

Ahora bien, las dimensiones fundamentales identificadas en la literatura incluyen la percepción visual, la coordinación motora, la memoria operativa (visual, espacial, ejecutiva) y la integración multisensorial. Estas dimensiones se entrelazan con los aspectos medibles de la inteligencia siendo determinantes en el desarrollo de competencias académicas y artísticas. Su interacción contribuye a comprender las diferencias individuales en el aprendizaje y la cognición (Khatib et al., 2022; Alhamdan et al., 2023; Marks et al., 2023).

Entre los principales indicadores se destacan el rendimiento en pruebas de integración visomotora, tareas de memoria operativa (dígitos, rotación mental), tiempos de reacción perceptiva y desempeño académico en lectura y matemáticas. Estos indicadores permiten medir de manera objetiva los efectos de las estrategias neurodidácticas sobre la inteligencia múltiple y los procesos cognitivos superiores (Khatib et al., 2022; Ploetzner, 2024; Buha et al., 2023).

Para el contexto nacional, en el municipio de Medellín, un estudio en Colombia muestra una estrecha relación entre percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencia en adolescentes, destacando su impacto en el rendimiento académico (Ceballos et al., 2024). La memoria de trabajo y las funciones ejecutivas se asocian fuertemente con el desempeño en matemáticas y lenguaje, indicando su rol clave en el aprendizaje. Aunque la percepción visomotora ha sido menos explorada junto con inteligencia y memoria, se evidencia en Cúcuta muy cerca de Bucaramanga un estudio en treinta preescolares desde la metodología descriptiva correlacional la percepción visomotora (Ovalle, 2020) que sugiere una influencia bidireccional que favorece el desarrollo cognitivo y psicomotor integral e identifica que la percepción visomotora tiene desempeño bajo mientras que tono y lateralidad puntúan más alta.

## **2.5. Marco Legal y Normativo.**

Este estudio se sostiene en el marco legal que orienta la educación colombiana y que reconoce, ante todo, la formación integral de cada estudiante. La Constitución Política de Colombia (1991, art. 67) reafirma la educación como un derecho fundamental y una responsabilidad compartida entre Estado, familia y escuela, mientras que el artículo 27 garantiza la libertad para aprender y crear conocimiento. La Ley 115 de 1994 profundiza esta visión al definir la educación como un proceso permanente que desarrolla dimensiones personales, sociales y culturales, coherente con el nivel de secundaria donde se sitúa esta investigación. A ello se suman normas que aseguran la protección ética de los datos (Ley 1581 de 2012), la organización y coherencia del sistema educativo (Decreto 1075 de 2015) y la inclusión plena de estudiantes con diversas capacidades (Decreto 1421 de 2017). De manera transversal, el enfoque de Formación Integral promovido por el MEN recuerda que la escuela es un espacio donde convergen tiempos, experiencias y relaciones que hacen posible aprendizajes amplios, significativos y humanos. Este marco respalda la pertinencia de la propuesta neurodidáctica al situar al estudiante como un sujeto integral, diverso y en permanente desarrollo.

### **Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.**

En este acápite se escribió el quehacer metodológico del estudio realizado, de manera que mediante la matriz de congruencia se expone la coherencia y cohesión de los factores epistémicos hasta aquí elaborados, junto al método racional del análisis que acceden a la descripción paso a paso del ejercicio investigativo propuesto para la confirmación de las hipótesis planteadas.

#### **3.1. Cuadro Operacionalización de variables.**

La operacionalización de variables constituye fase esencial en la investigación, ya que permite traducir los constructos teóricos en indicadores observables y medibles que posibilitan su análisis empírico. En este estudio, las variables percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples se desagregan en dimensiones e indicadores que reflejan los procesos cognitivos implicados en la relación entre percepción, memoria e inteligencia. Este procedimiento garantiza la coherencia entre el marco teórico y el diseño metodológico, facilitando la interpretación de los resultados con validez y confiabilidad científica.

##### *3.1.1. Operacionalización de la variable independiente percepción visomotora*

Definición Conceptual: La percepción visomotora es la capacidad de coordinar la información visual con la ejecución motora para realizar tareas precisas del entorno (O'Brien & Kuhaneck, 2023). Para el investigador la percepción es la capacidad cerebral para recibir estímulos externos y luego de un proceso de decodificación y resignificación de la experiencia asignar un juicio o criterio de respuesta. Por lo tanto, la percepción visomotora es la habilidad del tacto y la vista para recibir la información y luego del procesamiento mental emitir respuestas semióticamente estables para el contexto particular visomotor.

Definición Operacional: Para medir la percepción humana es imprescindible revisar los sentidos y los órganos que permiten el input desde la experiencia sensorial. Razón por la cual la percepción visomotora depende de la información manipulada por el tacto y acreditada por la vista. Por ello, se pretende medir el desarrollo de esta habilidad partiendo de las dimensiones Físico, Neurobiológico y Social, que, siguiendo los indicadores expuestos en la matriz de operacionalización, parten de la clasificación instrumental generada por Bender (1946) y Koppitz

(1964). Se busca reestructurar la información aportada por la literatura y atender lineamientos actuales de neurociencia para proponer un esquema, donde se agrupan los ítems en la Tendencia al cierre compuesto por Forma-Pregnancia y la Figura-Fondo que mezcla Proximidad-Semejanza

Fue necesario establecer los criterios que identifican los indicadores, siguiendo el instrumento de la prueba de Bender-Koppitz que reagrupan las dimensiones según las sinergias planteadas, para contribuir a la especificidad de cada indicador. Se describió la consecución de cada indicador evaluado, teniendo en cuenta una escala de presencia o ausencia de la propiedad para su medición.

### *3.1.2. Operacionalización de la variable independiente memoria de trabajo*

Conceptual: La memoria es el proceso cognitivo que permite codificar, almacenar y recuperar información necesaria para el aprendizaje y la ejecución de tareas complejas (O'Brien & Kuhaneck, 2023); desde luego, la memoria operativa también de trabajo describe la capacitancia del cerebro humano para retener la información que permite ejecutar tareas según Amado (2018). Se retoma el modelo expuesto en el marco teórico para categorizar los actos producto de la relación sujeto-objeto que se mantienen durante un tiempo limitado para producir el beneficio práctico temporal. En efecto, la memoria de trabajo se deriva de la retención y almacenamiento limitado para la manipulación de la información, que faculta mediante la comprensión y el razonamiento cognoscitivo la resolución de un problema.

Operacional: Para medir la memoria de trabajo es esencial partir de los constructos de Baddeley y Hitch (2003) conociendo las dimensiones cronológicas “agenda visoespacial, ejecutivo central y buffer episódico” encargado del tratamiento de la información que se recibe y su permanencia para la ejecución de una tarea en particular (Hjortkjær et al., 2018). Desde este ángulo la percepción es el input fundamental de la memoria de trabajo que permite la recepción de los datos para su localización y almacenamiento de manera que se pueda recuperar posteriormente para completar una práctica requerida, situaciones expuestas en “el test de copia y reproducción de memoria de figuras geométricas complejas de Rey-Osterrieth” (1999) cuyos indicadores se evidencian en la tabla de operacionalización.

Para conceptualizar el término memoria de trabajo con los patrones de percepción, retención y búsqueda, se evaluó las sinergias con caracterización real y se validó su desarrollo y presencia en la población objeto de estudio. Siguiendo el diseño anterior de la variable memoria de trabajo, se identificó los puntos o bucle itinerario de la memoria para la consecución final de la actividad planteada.

### *3.1.3. Operacionalización de la variable dependiente inteligencia*

Conceptual: La inteligencia es la habilidad para desarrollar una tarea luego de un proceso de percepción de manera que se dé una respuesta sustentable a una situación problemática. Para ello, el cerebro debe acomodar la información o estímulo recibido para contribuir al procesamiento de datos que permita la ejecución y finalización de dicho acto. Amado (2018) lo define “como un conjunto de habilidades mentales que no solo se manifiestan de forma independiente, sino que tal vez estén localizadas en diferentes regiones del cerebro” (p. 24) para realización de labores comunes. El constructo que parte de la teoría de Gardner (2024) propone ocho tipologías que se asocian al cociente intelectual, construyéndose como el agrupamiento integrado de habilidades que consienten la ejecución de diversas operaciones (p. 26).

Operacional: Para medir la inteligencia humana es fundamental partir de los constructos de Gardner (2024) e imprescindible revisar la naturaleza de su practicidad y el origen neuronal de su desarrollo. Entendiendo que se propone la percepción como inducción de las inteligencias y agrupándolos según el tipo de estímulo sensorial que se recibe según la tabla 4. Para explicar los criterios básicos a evaluar que permiten cuantificar los niveles de desarrollo de cada inteligencia se construyó la tabla, describiendo los puntos clave de evolución, teniendo como punto de partida el instrumento desarrollado y adaptado por Prieto y Ballester (2001) “Cuestionario de detección de inteligencias múltiples.” Para finalizar este apartado, se propone la matriz de operacionalización de las variables estudiadas desde las diversas disciplinas evidenciadas en la construcción teórica en la siguiente tabla.

### **Tabla 5**

*Matriz de operacionalización de variables*

Operacionalización de Variables						
Tema: Percepción y memoria: potenciadores de la inteligencia en adolescentes colombianos						
Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo mejora los indicadores de inteligencia una estrategia neurodidáctica basada en la relación percepción memoria en estudiantes de una institución pública de Bucaramanga durante el periodo 2023-2024?	Diseñar una estrategia neurodidáctica basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo para la mejora de las inteligencias múltiples en los estudiantes de educación secundaria de una institución pública de Bucaramanga, Colombia, durante el periodo 2023-2024.	<p>1. Analizar el desempeño perceptivo visomotor, la capacidad de memoria operativa y su relación con la inteligencia en estudiantes de secundaria de una institución pública de Bucaramanga, mediante la aplicación de pruebas estandarizadas y análisis estadístico, para la proyección de criterios que sustenten el diseño de una propuesta neurodidáctica artística.</p> <p>2. Construir una estrategia neurodidáctica artística desde la percepción visomotora y la memoria operativa para la mejora de la inteligencia a partir de los hallazgos empíricos y teóricos.</p> <p>3. Validar la estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción y la memoria para mejorar la inteligencia, integrando metodologías e instrumentos de evaluación alineados a las orientaciones curriculares nacionales mediante la pertinencia y aplicabilidad de la propuesta a través del juicio de expertos y la implementación de una prueba piloto en el periodo 2023–2024.</p>	<p>Los estudiantes de secundaria que fortalezcan la percepción visomotora y la memoria de trabajo mediante una estrategia neurodidáctica artística obtendrán mejores niveles de desarrollo en sus inteligencias múltiples.</p> <p>H1: Existe una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de la percepción visomotora y la inteligencia</p> <p>H2: Existe una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de la memoria de trabajo y la inteligencia</p> <p>Hipótesis nula (H0) No existen diferencias ni correlaciones significativas entre las variables de percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples</p>	Variable independiente:  Estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo	Apariencia	Distorsión, Rotación Integración
					Conciencia	Perseveración, Modificación
					Acto	Tamaño, Trazo
					Bucle fonológico	Seguimiento de instrucciones, Repaso de la información, Interrupción por parecido visual o fonológico, Extensión de formas
					Agenda visoespacial	Forma, Localización, Integración visoespacial
					Buffer episódico	Enlace, Combinación de la información
					Ejecutivo central	Control atencional automático (copia), Control atencional limitado (distracción)
				Variable dependiente: Inteligencias múltiples	Lingüística	Escuchar, Leer, Hablar, Escribir
					Lógico-matemática	Comunicación, Representación y modelación, Razonamiento y argumentación, Solución de problemas
					Musical	Reconocimiento de sonidos, Creación y producción de sonidos
					Visoespacial	Visualización, Hacer transformaciones. Ubicación en el espacio
					Corporal-kinestésica	Patrón de movimiento, Expresión corporal, Coordinación y Destreza física
					Naturalista	Indagar fenómenos. Explicar fenómenos. Comunicar fenómenos.
					Intrapersonal	Reflexión, Autoestima, Automotivación
Interpersonal	Comunicación, Liderazgo, Relacionamiento y trabajo en equipo					

### **3.2. Diseño metodológico.**

En el proceso investigativo se definió método a la sucesión o ruta que se trazó para conseguir los objetivos y metas propuestas frente a la construcción del conocimiento, concebida como conjunto de etapas que orientan el quehacer científico, de manera que cada paradigma o modelo reflexivo epistémico desembocó en un método distinto apto filosóficamente a principios que deducen los procedimientos científicos para sistematizar y confirmar el valor de la verdad de los postulados que se indagan (Creswell y Plano, 2023; Hurtado, 2012).

#### *3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.*

El estudio está provisto de sinergias que agrupan los enfoque cualitativo y cuantitativo, que consienten en el estudio analítico para el aporte de respuestas que contribuyan al esclarecimiento de los planteamientos estructurados en el problema de investigación (Carhuancho, et al., 2019). Así, se establece las pautas para profundizar en los procesos de comprensión del fenómeno estudiado integrando las posibilidades explicativas del mismo, al utilizar las fortalezas del enfoque mixto para minimizar los errores y las debilidades explicativas de los constructos, mediante la triangulación de la información acopiada que fue suministrada por la muestra para ofertar alternativas hermenéuticas del objeto.

Por ello se sitúa en el diseño mixto, ya que permite combinar técnicas estadísticas como el análisis descriptivo y correlacional con estrategias cualitativas como la codificación temática y el análisis de contenido. Este enfoque facilita una comprensión integral del fenómeno, pues mientras los datos numéricos muestran tendencias generales, la información cualitativa permite profundizar en los significados y contextos, logrando así una triangulación que aumenta la validez de los resultados.

Por ello, se inicia este trabajo de paradigma positivista, “dirigida a resaltar los hechos por encima de las ideas” (Hurtado, 2012, p. 41) tuvo por objeto verificar la relación existente entre las variables analizadas mediante el método hipotético-deductivo que “prima en la elaboración de hipótesis y pretende comprobar y justificar éstas en base a un marco teórico previamente elaborado” (Delgado et al., 2021, p. 168); el nivel de profundidad investigativo integrativo

planteó un tipo de investigación confirmatoria, que catalogó los datos recolectados y asignó un significado verdadero (Carhuacho, et al., 2019, p. 23).

En el método hipotético deductivo conocido como “*método científico*” (Hurtado, 2012) se identificó si el planteamiento teórico es manifestable en el contexto empírico de la investigación desde la búsqueda de la teoría previa que aprobó controlada la realidad, teniendo como paso inicial formular el problema con observación de la necesidad, para enunciar la hipótesis que consiste en el segundo paso y expresa la relación causa-efecto en los fenómenos verificables con la experiencia. Luego como tercer paso de la ruta se deducen las consecuencias empíricas derivadas de las hipótesis sometidas a la comparación que, finalmente en el último paso se plantea el experimento que manipula los eventos de estudio y se abordan desde el nivel confirmatorio por parte del investigador para verificar si la hipótesis es cumplimentada o no.

Se planteó un diseño explicativo secuencial de una investigación confirmatoria que, según Carhuacho, et al., (2019) “se caracteriza por una primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos” (p. 19) para proceder a interpretar la indagación mediante resultados tabulados y graficados que conlleven al análisis de los datos y la triangulación para diagnosticar plenamente el fenómeno estudiado; Por lo que se espera resolver el nivel de implicación de las variables independientes (percepción y memoria), verificando su aporte en la construcción de la variable dependiente (inteligencia).

La investigación holística sustentó teóricamente la observación comportamental de las variables percepción visomotora, memoria e inteligencias y calificó al problema de verificación de relaciones como apto para ser abordado desde el método científico; se admitió las descripciones de causa y efecto desde la literatura científica y trazó la ruta objetiva para la consecución de las metas, argumentando como resultados la clasificación estadística por edades según el grado de desarrollo de las habilidades evaluadas.

De manera que los 625 alumnos se verán beneficiados en el desarrollo de la propiocepción y el entendimiento de su situación actual, mediante la aplicación de pruebas psicológicas que contribuyen a la medición del desarrollo de habilidades cognitivas y así podrán estudiar los perfiles para entender los resultados que favorecen el avance de su propia inteligencia y asegurarse la potencialización integral.

Por otra parte, el estudio se enmarca en un enfoque cualitativo sustentado en el paradigma hermenéutico, orientado a la comprensión e interpretación del sentido de las experiencias y representaciones de los participantes. Este enfoque busca reconstruir la realidad desde las percepciones de los sujetos, priorizando el significado sobre la medición (Creswell y Plano, 2023; Hurtado, 2012). Se emplea el método de análisis de contenido, que permite identificar categorías emergentes y patrones conceptuales derivados del discurso y las producciones artísticas. Su nivel proyectivo posibilita transformar la práctica educativa mediante la interpretación crítica de los hallazgos, apoyado en una técnica dialéctica que confronta perspectivas para generar síntesis interpretativas. Finalmente, se aplica el principio de fusión de horizontes, integrando las visiones del investigador y los resultados en un proceso reflexivo y contextualizado.

Para ello, se intenta verificar los conocimientos previos y las teorías aportadas por la literatura, así como resolver un problema práctico de aplicación usando Tics para implementar el sistema de recolección de datos y la verificación/evaluación de las respuestas, acondicionando un espacio virtual para la apreciación y contestación de “datos cuantitativos obtenidos por indagación de documentos, inventarios, fichas de observación, lista de cotejos o el instrumento más usual que es la encuesta” (Carhuacho, et al., 2019, p. 19). La limitación manifiesta en el estudio es la aplicación de las pruebas a la gran población, lo que dificulta la sistematización de los resultados y el análisis posterior de los mismos por parte de un solo investigador; luego los materiales tecnológicos y físicos, así como los recursos serán solo el aporte de quien realiza la investigación.

La investigación se desarrolla bajo un diseño *ex post facto* de tipo no experimental y correlacional, que examina relaciones causales entre variables a partir de hechos ya ocurridos, sin manipulación del investigador (Hernández, Fernández & Baptista, 2022). Se caracteriza por su enfoque retrospectivo y prospectivo, pues analiza efectos observados, como los niveles de presencia de inteligencia en función de causas previas asociadas a la percepción visomotora y la memoria de trabajo, y posteriormente proyecta su incidencia en el desarrollo cognitivo. Se emplea un modelo de correlación, aplicando el coeficiente estadístico de Pearson para determinar la fuerza, dirección y significancia de las relaciones entre las variables. Finalmente, el estudio es longitudinal, ya que evalúa los cambios en dos periodos (2023–2024), permitiendo identificar tendencias, validar hipótesis y fundamentar la propuesta neurodidáctica derivada del análisis empírico.

## **Profundidad**

Se revisó el horizonte de la investigación planteada descrito a continuación el paso a paso para concretar el nivel de profundidad confirmatorio correlacional, con la ruta metodológica seguida durante la construcción de la tesis doctoral. Para fundamentar el ciclo holístico investigativo se remitió al estudio de Hurtado (2012) que describe las fases expuestas, donde cada una avanza en la orientación investigativa del fenómeno observable, medible e investigable, siendo el nivel de profundidad integrativo y el tipo de estudio realizado confirmatorio (Creswell y Plano, 2023).

El estudio planteado es de nivel confirmatorio correlacional porque para Hurtado (2012) es necesario explicar o formular unos supuestos o proposiciones conocidas como hipótesis, para verificar mediante la experiencia aquellas relaciones existentes entre los eventos investigados encausando el estudio en el penúltimo nivel de profundidad que genera mayor credibilidad de los resultados (Rojas, 2014, p.74) y cuyas derivaciones teóricas o alcance terminal del estudio (Creswell y Plano, 2023) predice la veracidad temporal de la idea.

Ahora bien según las características de la información analizada y siguiendo el artículo de Esteban (2018) se supuso realizar un tipo de estudio cuantitativo, porque luego de la medición se infieren las explicaciones mediante el uso de la estadística; en cuanto a la dimensión temporal es un estudio transversal porque solo existe un momento en concreto para la aplicación de los test; teniendo en cuenta el tipo de intervención se tiene un estudio experimental al modificar la aplicación de test controlado y dependen de la manera como se obtuvieron los datos es un estudio retrospectivo.

Para finalizar, el nivel de profundidad se asoció a la complejidad que otorgó la construcción del conocimiento, relación propuesta en la espiral holística de Hurtado (2012) para la estabilidad interna del desarrollo metodológico planteado, de manera que se parte de las conexiones entre estadios y fases de la investigación holística que marca la ruta metodológica enmarcada por verbos como jerarquizar, describir, interpretar, comparar, teorizar, escenificar, proponer, para realizar el seguimiento a la propuesta, luego verificar la hipótesis y concluir con la evaluación de la propuesta realizada. Para finalizar el apartado se resume la investigación actual en la tabla.

**Tabla 6**

*Marco general del estudio planteado en enfoque mixto.*

ENFOQUE CUANTITATIVO	Característica	ENFOQUE CUALITATIVO
Positivista	Paradigma	Hermenéutico
Hipotético-deductivo	Método	Análisis de contenido-Inductivo
Cuantitativo	Enfoque	Cualitativo
Confirmatoria	Tipo o nivel	Proyectivo
Correlacional	Estudio	Interpretativo
Estadística	Técnica	Dialéctica
Test validados	Instrumentos	Fusión de horizontes

El diseño de investigación son las disposiciones trascendentales que asume el investigador para responder a las preguntas del objeto de estudio, sobre las etapas prácticas para el acopio de información y el tipo de datos a recoger que garanticen la validez del estudio planteado. Para Hurtado (2012) el diseño indica la experimentación necesaria en la investigación confirmatoria, como la que se ejecuta en este documento, dando un grado de seguridad alto frente a las conclusiones que al final distan de estar equivocadas. Para responder a la naturaleza de las fuentes, en la primera fase del estudio, se tomó como origen de la información las fuentes vivas, los estudiantes adolescentes que asisten a la asignatura de artes en la institución estatal, donde se recolectan los datos in situ, para posteriormente analizar el nivel de desarrollo y presencia de las variables objeto de estudio.

Siguiendo el criterio de tiempo, para la primera fase, el diseño es transeccional porque el evento se aborda y es evaluado en un momento particular durante la hora de clase, tomando las muestras de las pruebas estandarizadas que permitan hacer la medición del desarrollo de las habilidades, pero al mismo turno es contemporáneo porque el fenómeno estudiado ocurre en tiempo presente, siendo testigo ocular el investigador; aun así, la segunda fase es retrospectiva puesto que se busca contrastar esa información con otras fuentes documentales para verificar el nivel de desarrollo de los estudiantes en otros contextos y compararlos con el actual tipificándose por la edad. Ahora bien, el diseño teniendo como criterio la amplitud de foco, es de tipo multivariable puesto que se pretende estudiar los eventos epistémicos percepción y memoria y la forma como se vinculan al desarrollo de las inteligencias en el contexto escolar. Las anteriores descripciones se esquematizan en la siguiente tabla.

**Tabla 7**

*Diseño metodológico general del estudio planteado.*

<b>Criterio</b>	<b>Fase única</b>
<b>Naturaleza de la fuente</b>	De campo: Viva (estudiante)
<b>Temporalidad</b>	Longitudinal: Dos momentos Contemporáneo: Momento presente
<b>Número de eventos</b>	Multivariable: Percepción, Memoria e Inteligencias múltiples.
<b>Manipulación de variables</b>	No experimental

Teniendo en cuenta cada uno de los objetivos planteados se procede a continuación a plantear el diseño metodológico de estudio para cada uno.

**Objetivo 1:** Analizar el desempeño perceptivo visomotor, la capacidad de memoria operativa y su relación con la inteligencia en estudiantes de secundaria de una institución pública de Bucaramanga, mediante la aplicación de pruebas estandarizadas y análisis estadístico, para la proyección de criterios que sustenten el diseño de una propuesta neurodidáctica artística.

El primer objetivo se desarrolló bajo un diseño de campo, transeccional, contemporáneo y no experimental, sustentado en la metodología de Hurtado (2012), en el cual no se manipularon las variables, sino que se observaron en su contexto natural. Se aplicaron tres instrumentos estandarizados: el Test Visomotor de Bender-Koppitz para evaluar la percepción y madurez neurocognitiva; la Figura Compleja de Rey-Osterrieth para medir la memoria de trabajo visual y la capacidad de retención y reconstrucción de patrones; y el Cuestionario de Inteligencias Múltiples de Armstrong y Ballester, que permitió identificar los perfiles de inteligencia de los estudiantes. Cada prueba fue administrada en un único momento mediante formularios digitales de Google, garantizando control en la aplicación y recolección uniforme de datos.

Los resultados obtenidos de las pruebas fueron procesados mediante estadística descriptiva y análisis correlacional, utilizando el programa JASP (versión 0.19). Este enfoque permitió determinar la relación entre percepción visomotora, memoria operativa e inteligencia, con base en coeficientes de Pearson ( $p < 0.05$ ) que confirmaron la incidencia entre variables. El diseño multivariable integró los hallazgos empíricos y teóricos para proyectar los criterios de construcción de la estrategia neurodidáctica artística, constituyéndose como la base del segundo objetivo de la investigación.

**Objetivo 2:** Construir una estrategia neurodidáctica artística desde la percepción visomotora y la memoria operativa para la mejora de la inteligencia a partir de los hallazgos empíricos y teóricos.

El segundo objetivo se desarrolló bajo un diseño proyectivo con enfoque cualitativo–interpretativo, orientado a la construcción de una estrategia neurodidáctica artística basada en la relación entre percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencia. Este proceso se apoyó en los resultados empíricos obtenidos en la primera fase y en el análisis teórico-documental de modelos neuropsicológicos y pedagógicos contemporáneos. La estrategia fue estructurada en tres fases: diseño, aplicación y validación, integrando principios de neuroeducación, arte y cognición, con el propósito de fortalecer el desempeño cognitivo y académico de los estudiantes.

Metodológicamente, se emplearon técnicas de análisis de contenido y triangulación de fuentes para derivar los componentes de la propuesta, incorporando dimensiones cognitivas y expresivas identificadas en los instrumentos aplicados. El proceso incluyó la elaboración de guías didácticas, actividades artísticas y rúbricas de evaluación sustentadas en la evidencia obtenida y en la teoría de las inteligencias múltiples. De esta manera, el diseño del segundo objetivo tradujo los hallazgos cuantitativos en una propuesta pedagógica aplicable, pertinente y coherente con el paradigma hermenéutico que orienta el estudio.

Con los hallazgos encontrados en la fase anterior se elaborará una estrategia neurodidáctica artística basada en los hallazgos empíricos obtenidos, articulando percepción, memoria e inteligencia mediante actividades visuales y creativas. Esta fase integra los resultados teóricos y estadísticos para diseñar experiencias pedagógicas que fortalezcan los procesos cognitivos y académicos de los estudiantes, asegurando su coherencia con el enfoque neuroeducativo y las orientaciones curriculares nacionales para la educación artística (MEN, 2023).

**Objetivo 3:** Validar el impacto de una estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción y la memoria para mejorar la inteligencia, integrando metodologías e instrumentos de evaluación alineados a las orientaciones curriculares nacionales mediante la pertinencia y aplicabilidad de la propuesta a través del juicio de expertos y la implementación de una prueba piloto en el periodo 2023–2024.

La validación comprenderá dos acciones: (a) juicio de expertos (panel de mínimo dos doctoras en educación) que evaluará pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, generalización y novedad usando la rúbrica definida; (b) prueba piloto aplicada a una muestra emparejada de la cohorte 2023 y 2024, donde los mismos sujetos serán medidos antes y después de la

implementación de la estrategia. Se usarán los instrumentos estandarizados (Bender-Koppitz, Rey, Armstrong–Ballester) y las guías de valoración desarrolladas.

Los datos cuantitativos se analizaron con estadística descriptiva y pruebas para muestras dependientes (t de Student para muestras emparejadas o Wilcoxon según normalidad), calculando tamaño del efecto y nivel de significación ( $p < 0.05$ ). Se considerará éxito cuando se observen mejoras prácticas y estadísticamente significativas en los indicadores relevantes (por ejemplo, incremento mayor al 5% en puntajes medios de las inteligencias seleccionadas), y cuando el juicio de expertos otorgue valoraciones altas o recomendaciones concretas para ajuste. Se garantizará consentimiento informado, aprobación institucional y anonimato de datos.

### *3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos*

Para ocuparse de los datos y la información recolectada se trabajó desde la cuantificación de las variables, siguiendo técnicas psicométricas desde la observación y la medición, para verificar y demostrar el nivel de avance de las referentes empíricos elegidos mediante instrumentos precisos y validados por la literatura científica; para ello, se permitió la prevalencia de la objetividad del positivismo lógico. Desde el enfoque cuantitativo se atañe la categorización de la información suministrada por los estudiantes evaluados, cuya agrupación dará correspondencia a la comprobación de la hipótesis estudiada, partiendo de una medición calculada desde la descripción numérica que desemboca en el análisis estadístico (Hernández et al., 2022). Se hizo con la finalidad de contrastar las ideas hipotéticas postuladas y comprobar las teorías propuestas.

Ahora bien, el marco de interpretación analítico se centró en la significación estadística para hallar apogeo descriptivo e inferencial, caracterizado por acotar lo planteado de manera procesual al proponer hipótesis y deducir teorías probando y cerniendo la realidad objetiva para dar una premisa generalizada de los eventos, controlando las incidencias mínimas para reducir errores, permitiendo precisión y replicas para predecir objetivamente lo observable a lo confirmables.

Para que el enfoque cuantitativo tuviese lugar en el método científico actual, fue trascendental la operacionalización de las variables, hecha desde la construcción teórica, con abordaje no estructural de manera empírico, tributando los indicadores de las variables, que marcan la ruta a iniciar, siendo la medición objetiva la clave que aporta a la validez de la respuesta del enfoque

(Hernández et al., 2022). Se encontró que, para este momento era importante pensar en la semántica estadística que aporta desde los ambientes interpretativos y el cálculo, el uso de la metodología de enfoque cuantitativo, como pretexto para la caracterización del aprender y que parte de ideas más abiertas, cuyo discurso otorgado recobra riqueza diferenciada por la particularidad.

Por lo que se hizo necesario revisar el enfoque cuantitativo, para integrar las visiones académicas conectables en la tesis doctoral para el abordaje del objeto de estudio, que desde la óptica de Hurtado (2012) no es modelo epistémico, ni se caracteriza por concretar paradigmas investigativos, sino que se levantan como técnicas para recopilar y analizar los datos producto de la exploración estudiada, cuyas ventajas se exponen en la tabla.

Por lo tanto, en la aplicación actual siguiendo a Hernández et al., (2022) se permite abarcar la complejidad del fenómeno y dar enfoque desde una perspectiva holística, que para dar solución al objeto de estudio mezclando las ópticas hermenéutica y positivista generando una confrontación de discrepancias que encuentras vía en las teorías para finalizar comprobando las hipótesis. Se describió en la tabla siguiente el procedimiento apoyado en las ideas de Creswell & Plano (2023) para la aplicación de la investigación propuesta, siendo el enfoque la base y la interrelación complementaria de los ítems lo que se busca establecer para la meta de los objetivos propuestos y comprobación de las hipótesis enunciadas.

## Tabla 8

*Procedimiento para el apartado del diseño de investigación.*

<b>Dimensión</b>	<b>Enfoque Cuantitativo</b>	<b>Enfoque Cualitativo</b>
Paradigma	Positivismo lógico	Hermenéutico–interpretativo
Método	Estadístico–deductivo	Analítico–inductivo
Propósito	Verificar hipótesis y relaciones entre variables	Comprender significados y procesos cognitivos
Instrumentos	Prueba estandarizada (Bender, Rey, Ballester)	Matriz de análisis teórico y juicio de expertos
Tipo de inferencia	Trascendental (deriva de datos verificables)	Comprensiva (emerge del discurso y la experiencia)
Tipo de estudio	Confirmatorio y descriptivo	Proyectivo e interpretativo
Datos obtenidos	Mediciones repetibles y objetivas	Narrativas, percepciones y reflexiones
Uso de los sujetos	Fuentes de información numérica	Co-constructores del conocimiento
Validez	Interna moderada / Externa fuerte	Interna alta / Externa contextual
Resultado	Contrastar y generalizar relaciones	Interpretar y transformar práctica educativa

**Fuente:** Elaboración propia con base en Hurtado (2012) y Creswell & Plano (2023)

El procedimiento que se desarrolló durante cada acápite del diseño de investigación fue mixto, porque luego de la observación de las respuestas entregadas por los participantes, se hizo la

revisión documental de las teorías e hipótesis propuestas y se obtuvieron las explicaciones de los expertos desde la literatura (cualitativo). De manera que la pregunta de investigación halla cabida en las respuestas teóricas para la confirmación de los constructos conocidos siendo verificada la positividad de las relaciones de los eventos evaluados. Se presenta en síntesis la siguiente tabla.

**Tabla 9**  
*Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Método	Técnica	Instrumento	Características de utilización	Anexo
Cuantitativo	Encuesta psicométrica	Test Visomotor de Bender-Koppitz	Evalúa la percepción visomotora y el nivel de madurez neurológica según la edad; aplicada de forma individual en aula controlada.	1
		Test de Memoria de Figuras Complejas de Rey	Mide la memoria de trabajo visual y espacial; se aplica en dos momentos (test y retest) para determinar estabilidad y retención cognitiva.	2
	Encuesta validada	Cuestionario de Inteligencias Múltiples de Armstrong-Ballester	Determina los niveles de desarrollo de las ocho inteligencias múltiples; aplicada en grupo a estudiantes de secundaria.	3
Cualitativo	Análisis documental	Matriz de autores y categorías teóricas	Integra y compara los hallazgos empíricos con teorías previas, permitiendo validar interpretativamente las relaciones entre variables.	4

### 3.2.3. *Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.*

En esta tesis doctoral se emplearon instrumentos previamente validados y reconocidos en la literatura científica, en lugar de diseñar nuevas pruebas. La selección se realizó con el fin de asegurar la precisión y consistencia en la medición de las variables de percepción visomotora, memoria operativa e inteligencias múltiples, en concordancia con los objetivos del estudio y su enfoque mixto. Dichos instrumentos fueron elegidos por su pertinencia conceptual y empírica para evaluar procesos cognitivos vinculados al aprendizaje, cumpliendo con los estándares psicométricos exigidos en la investigación educativa contemporánea (Hernández et al., 2022)

Se parte de dos técnicas, la encuesta psicométrica y la revisión documental que según Hurtado (2012) la primera se fundamenta en la interacción entre las personas inmersas en el análisis, teniendo el investigador que documentarse de la comunicación y experiencias de otras personas, mientras que en la segunda se inicia en la literatura científica la búsqueda informativa realizada por otros investigadores para la interpretación del evento formulado. Para el caso de la descripción de los instrumentos utilizados en el estudio, por psicometría ya tienen las propiedades suficientes para sostener los datos que está recopilando, de manera que por confiabilidad aportan

que son veraces, creíbles, transferibles y replicables en otro contexto, por lo tanto, se expondrá la validación y la confiabilidad para cada caso y las dimensiones tomadas de la literatura.

Para la recolección de información correspondiente a la variable percepción visomotora, se empleó la técnica de encuesta con administración guiada, utilizando el Test perceptivo visomotor de Bender-Koppitz, instrumento estandarizado y validado por Luchetti et al. (2016) y Heredia et al. (2012). Este test está conformado por nueve tarjetas de figuras geométricas en fondo blanco y trazo negro, que el participante debe reproducir en hojas individuales. Su aplicación permite valorar la madurez neurológica, la integración visomotora y la presencia de posibles dificultades perceptuales. En el contexto de esta investigación, se analizaron específicamente los indicadores asociados a la percepción visomotora y la madurez cerebral, considerando los rangos de edad de los estudiantes participantes. Para su registro se usa la matriz presentada en el Anexo 1.

La prueba tiene su carácter gestáltico porque se basa en la forma analizada desde el punto de vista psicológico siguiendo la corriente de la escuela alemana cuyas apreciaciones se centran en la organización cognitiva de las percepciones con implicaciones generales más que la intervención de cada una de las partes que conforman el todo (Oyola, 2018; Heredia et al., 2012); y su aspecto visomotor porque el aplicante debe repetir los modelos que involucran la visión y la copia manual trascendiendo la adquisición informativa desde los órganos de los sentidos porque su relevancia lía las abstracciones desde los datos ambientales (Oyola, 2018; Heredia et al., 2012).

La matriz contiene las 20 dimensiones trabajadas desde la literatura: confusión, agrupación, superposición, apertura, adicción, ruido, Rotación, separación, retrogresión desintegración, orden, dirección, sustitución, expansión, intentos, tipo de línea, trazo extralímite, distorsión y proporción (Heredia et al., 2012), planteando actualmente una clasificación de ellas en tres grupos Input para las primeras diez sinergias, Racionalización para las siguientes cinco dimensiones y Respuesta para los últimos cinco criterios. Esta evaluación corresponde al contraste entre lo dibujado por el evaluado y las tarjetas iniciales, de manera que la ausencia de errores puntúa cero y la presencia de errores puntúa 1.

La estandarización del instrumento se logró con la aplicación a 800 niños entre los 3 y los 11 años, diseñando la tabla evolutiva para el desarrollo de la habilidad de copia y reproducción de las figuras. La validez de esta prueba se ha obtenido correlacionando sus resultados con otras

pruebas, en estudios generales Oyola (2018), Luchetti et al., (2016), Merino (2014) y Merino (2011), y en contraste frente a la escala de Randall (Oyola, 2018), el test de Goodenough y la escala de Pinter- Patterson (Heredia et al., 2012; Morales, 1971) con encuentro asertivo y elevado del coeficiente de correlación y, consistencia interna confirmatoria (Soto, 2011). Para calcular la validez de la prueba de percepción visomotora se encuentra en la literatura aportes de correlación de 0.8 y el coeficiente de alfa Cronbach de 0.9 (Bojórquez, 2005), el coeficiente de alfa Cronbach de 0.80 y por inter-calificadores de 0.81 (Cajigas et al., 2009) y finalmente  $r > 0.70$  y la varianza luego del análisis de regresión por encima del 50% (Merino, 2013).

Continuando con la recolección de datos de la variable memoria y sus dimensiones, se establece la intervención mediante la técnica de la observación (Hurtado, 2012), y el uso del instrumento de la prueba de copia de Figura compleja de Rey, que entrega al evaluado una ficha que contiene la figura compleja y se le pide copiarla, y luego de un lapso de tiempo se le pide recordar lo copiado y volverlo a plasmar en una hoja blanca, para medir el registro de la memoria de trabajo. La evaluación se realiza teniendo en cuenta las 18 líneas-objeto base que deben estar ubicadas en el mismo lugar de la original (2 puntos por unidad), de lo contrario se puntúa una unidad si falla en ubicación o forma, dejando de puntuar si no aparece registro.

Para ello se dispone de una rejilla de seguimiento de lista de chequeo, ubicado en el anexo 2, que luego del registro permite sumar la cantidad de aciertos siendo la puntuación mayor 36. Este puntaje, junto con el tiempo de registro permite evaluar las funciones cognitivas del estudiante (UNIR, 2021), desde el proceso de organización perceptivo mezclado por la memoria visual para la copia y reproducción del recuerdo, que cuantifica su procesamiento mental para la solución de problemas desde la experiencia motora al tener que entregar un producto manual, del esquema mental guardado.

La estandarización del instrumento medidor de memoria inició con Osterrieth (1994) y ha tenido pruebas pilotos en adolescentes progresivos con diferentes tipos de población y ha sido validada en diferentes contextos como México (Galindo et al., 2001), Buenos Aires (Spraggon, 2015), España (del Pino et al., 2015) y en Colombia se aplicó esta prueba en diferentes estudios (Puerta et al., 2018) y se realizó la caracterización dentro de baterías que la contienen como prueba de habilidades visoconstructivas (Espitia y Duarte, 2021; Agudelo et al., 2020; Duarte, 2017).

Para la validez de la prueba de memoria se encuentra en la literatura aportes del coeficiente de alfa Cronbach de 0.86 (da Silva, 2004) y 0.765 (Galindo et al., 2001) para el proceso de copia y de 0.81 (da Silva, 2004) y 0.664 (Galindo et al., 2001) para el proceso de memoria, recopilando un coeficiente lineal de Pearson de 0.76 (da Silva, 2004).

Se finalizó la recolección de datos importados al estudio de la variable inteligencias múltiples, al planteamiento mediante la técnica de la encuesta y el instrumento mostrado en el anexo 3 tipo cuestionario autoadministrado de Inteligencias múltiples de Prieto y Ballester (2001) que contiene un cuestionario de 10 preguntas por cada una de las 8 inteligencias evaluadas, donde cada ítem positivo suma un punto para un total de 10 por cada inteligencia y 80 puntos en total. Permite caracterizar la autopercepción del desarrollo de las inteligencias desde frases sobre habilidades desempeñadas a diario.

Se revisó la literatura para validar el cuestionario del constructo inteligencia encontrando asistencia en Ecuador (Ayala, 2020), España (Caldera et al., 2018), Perú (Abregú, 2017) y Colombia (Pombo et al., 2021; Amado, 2018; Restrepo, 2017) donde se encuentra alta afinidad del evento en las funciones académicas de los estudiantes siendo una de las variables intervinientes en el rendimiento del estudiantado. Luego del examen de los estadísticos validables de la prueba de inteligencias se encuentra un alfa de Cronbach de 0.876 (Latorre, 2021) y de 0.82 (Morales, 2013) para el cuestionario con nivel de confiabilidad del 77 y 86 % (Prieto y Ballester, 2001).

La validez desde el enfoque cuantitativo fue la condición que permitió usar un instrumento para la medición de características del evento de estudio sin diferir, revisar o hacer mediciones de otro dimensión o rasgos de la sinergia valorada (Hurtado, 2012). Ahora bien, la confiabilidad del instrumento tiene que ver con el grado de asertividad luego de la aplicación del mismo instrumento en repetidas ocasiones al mismo individuo (Hernández, et al., 2022).

Por lo que se evidenció que los tres instrumentos, fueron validados por la literatura científica en diferentes contextos y estudios de investigación, que mediante el tipo de técnica de constructo, que orienta sus esfuerzos en la explicación del modelo teorizado desde el empirismo de las variables observadas mediante técnicas de análisis de factores se ha medido la confiabilidad del

instrumento usando el estadístico Alpha de Cronbach al tener opciones múltiples, que valida el contenido del test o cuestionario asignado desde una puntuación mayor a 0.7.

Entonces se aplicaron los instrumentos para tener la información que trascendió a reconocer las técnicas de análisis de datos, desde la estadística descriptiva, de índole deductivo, encontrando aquellos aspectos clave desde un abordaje de los datos para la interpretación numérica del evento en técnicas de medida de tendencia central (media aritmética y promedio) junto a la medición variable de la desviación estándar para describir la proxemia de los resultados a la medida central. Por ser un estudio de verificación de hipótesis conllevó a la aplicación de la estadística inferencial, de índole inductivo, para emitir la probabilidad de éxito de las hipótesis planteadas con la técnica paramétrica aportada por el coeficiente de correlación de Pearson, y su regresión lineal.

**Tabla 10**

*Diseño metodológico de triangulación de técnicas e instrumentos.*

Cualidad del instrumento	Tipo	Criterio	Procedimiento	Técnica de cálculo
Test gestáltico visomotor de Bender. Registra el desarrollo de la percepción visomotora, evento que se quiere medir.	Validez de constructo Mide únicamente el evento planeado.	Correspondencia teórica entre ítems y el concepto.	Validez convergente	Correlación
Test de copia de figura compleja de Rey, registra el avance en tareas de memoria		Correspondencia teórica entre ítems y el concepto.	Validez convergente	Correlación
Cuestionario de inteligencias múltiples, discrimina cuál es el desarrollo escolar de las inteligencias.		Correspondencia teórica entre ítems y el concepto	Validez estructural	Correlación ítem-sinergia
Mide solo el evento	Desde la confiabilidad debe medir todo el evento de estudio Correspondencia entre los ítems internos y el cumplimiento de la medición de variables.	Los ítems se correlacionan entre sí en una misma aplicación	Pruebas paralelas  Alpha de Cronbach	Correlación  Alpha de Cronbach

Ahora bien, al ser un estudio confirmatorio se realizó la triangulación de teorías para interpretar el juicio con base en la técnica de la correlación de Pearson y el análisis de varianza. Luego de aplicados los instrumentos paramétricos no estructurados con los cuales se recabó la información de la literatura científica se categorizaron los datos revisados las anotaciones significantes del evento, integrando el todo y conceptualizando la generalidad de la unidad temática mediante un término que integre las connotaciones halladas. Luego, durante la estructuración se unifican las

categorías desde relaciones de causa, soporte, oposición e incluyentes, dando a conocer las metáforas a analogías que generan descripción gnoseológica partiendo de la interpretación en espiral.

Se llega a la contrastación que busca relacionar los resultados de la literatura científica, estudios previos, paralelos y vigentes, que son la base fundamental teórica del constructo y cuyos referentes permiten replantear, y reconstruir el evento. Finalmente, la triangulación cualitativa busca generar una teoría sobre el evento, que termina siendo el resumen o síntesis última del estudio, que expuso con coherencia los resultados de la integración, para manipular las relaciones emergentes entre variables y sinergias, para la entrega de un concepto mental, simbólica verbal o icónica.

Teniendo en cuenta el grado de significado asegurado para el evento desde el manejo estadístico, su incidencia está ligado al grado de error (Hurtado, 2012) y, por lo tanto, un estudio que tenga este nivel menor que 1 “expresó la oportunidad de mejora”. También se hace la distribución normal, generando una interpretación gráfica en el caso de la campaña de Gauss. Para el caso del tipo de relación a establecer por la investigación confirmatoria se encuentran niveles de causalidad porque se espera responder qué tanto influye la percepción y la memoria en el desarrollo de la inteligencia, cuya técnica verbal se puede resolver con un análisis por reacción o una matriz de impacto cruzado para que mediante la técnica estadística del análisis de segmentación o discriminante se ofrezca una hermenéutica clara de los eventos abordados.

Para consolidar lo anteriormente descrito se propone la siguiente tabla de contraste para la verificación del cumplimiento de las técnicas e instrumentos según los indicios propuestos por (Hurtado, 2012) a fin de caracterizar la escucha del indicio variable como la manera de recolectar información que solo tiene el otro y que el investigador no puede experimentar directamente con ello; construyendo de ahí, las técnicas empleadas desde rasgos característicos de la psicología cognitiva en las encuestas psicométricas y la revisión documental para aquellos indicios que requieren de lectura interpretativa siendo el instrumento clave la matriz de categorías.

### **Tabla 11**

*Diseño metodológico de técnicas e instrumentos.*

Objetivo	Tipo	Técnica	Instrumento
<b>General:</b> Proponer una estrategia didáctica para mejorar los indicadores de las inteligencias múltiples desde la verificación de relación con la percepción visomotora y la memoria, en los estudiantes de educación secundaria de una institución pública de Bucaramanga, Colombia, durante la clase de educación artística durante el período 2023-2024.	Proyectiva	Análisis estadístico interpretativo	Pruebas estandarizadas y correlación de Pearson
<b>1. Describir</b> la relación entre la percepción visomotora, la memoria de trabajo y los indicadores de las inteligencias múltiples en estudiantes de educación secundaria mediante la aplicación de pruebas estandarizadas.	Descriptivo	Aplicación de los test psicométricos	Test Gestáltico Visomotor de Bender-Koppitz (1938), Test de Figura Compleja de Rey (1941), Test de Armstrong & Ballester (2008)
<b>2. Analizar</b> la incidencia de las habilidades perceptivas y mnémicas en la mejora de los indicadores de las inteligencias múltiples, identificando los sistemas funcionales cognitivos implicados en los procesos de aprendizaje.	Correlacional	Análisis estadístico	Coefficiente de correlación de Pearson con software JASP
<b>3. Diseñar</b> una estrategia neurodidáctica artística fundamentada en la relación entre percepción, memoria orientada a la mejora de los indicadores de inteligencia	Proyectiva	Sistematización pedagógica	Secuencia didáctica neuroeducativa estructurada en tres sesiones

### 3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.

Para describir las unidades de análisis que conforman la muestra, se partió de los criterios de inclusión que determinan la pertenencia poblacional y permiten caracterizar a los sujetos por semejanzas y especificidades propias del estudio (Hurtado, 2012). Los participantes no recibieron compensación económica por su colaboración. Los criterios de inclusión y exclusión se definieron para asegurar la homogeneidad de la muestra y la validez de los resultados: se incluyeron estudiantes de 14 a 17 años matriculados en la institución seleccionada, con condiciones adecuadas de conectividad y estabilidad psicológica, quienes firmaron el consentimiento informado y completaron las pruebas de percepción, memoria e inteligencia. Se excluyeron los participantes fuera del rango etario o sin acceso a los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo sincrónico de las actividades.

El Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela cuenta con 2500 estudiantes distribuidos en tres sedes y dos jornadas: mañana y tarde. La sede A o principal está ubicada en el occidente de la ciudad sobre una avenida principal que conecta desde el oriente hasta el sur de la ciudad, en el barrio Granada en la dirección avenida quebrada seca 11-86. El sector cuenta con más de 5000 habitantes de estrato 3 pero los estudiantes que asisten a la institución son de estratos socioeconómicos más bajos lo que influye en los resultados y su interpretación; estas condiciones limitan la estimulación cognitiva y artística, por lo que los hallazgos reflejan un contexto

educativo vulnerable. La ciudad donde se realiza la investigación es Bucaramanga, una metrópolis conocida por tener centros educativos de formación universitaria, secundaria y primaria, tanto públicas como privadas, a donde asisten estudiantes nacionales y extranjeros.

Por razones de tiempo, recursos y trabajo de un solo investigador se muestreó, siguiendo las indicaciones de Hurtado (2012) y se propuso un muestreo probabilístico estratificado por edad, dado que las diferencias cronológicas influyen en los resultados más que la ubicación geográfica. Entonces esta investigación de muestreo probabilístico estratificado aleatorio y proporcional (Iqbal, Raza, Mahmood & Riaz, 2024) por asignación fija según la edad asignó dos subgrupos para el análisis de población, estratificándose por edad y nivel educativo; se agrupan en el primer estrato los estudiantes de 14 y 15 años y en el segundo estrato los estudiantes de 16 y 17 años.

Se propuso un conjunto de operaciones para escoger los estudiantes que fueron parte de la muestra, descritas unos párrafos más adelante, mediante el muestreo probabilístico. Con una población de 625 estudiantes, matriculados en la jornada de la mañana, el muestreo se inició con los estudiantes que cumplen con los principios de inclusión anteriormente mencionados, con edad entre los 14 y 17 años, Luego se tuvo en cuenta y se obtuvieron respuestas de aquellos educandos que tuvieron conexión a internet, y que de forma sincrónica presentaron las pruebas. Luego del análisis poblacional se determinó la muestra estratificada de las unidades de estudios teniendo como resultado para la población  $N = 625$  estudiantes, con un nivel de confianza  $(1-\alpha)$  del 95% y un intervalo de confianza de  $(E)$  5%, proporción esperada ( $p = 0,5$ , máxima variabilidad).  $q = 1-p$  es 0,5 y el Valor de  $Z$  (95 %) es 1,96. Con estos datos se procede a calcular el tamaño de la muestra con población finita, siguiendo la ecuación:

donde:

- $N = 625$ : tamaño de la población
- $Z = 1.96$ : valor z para un nivel de confianza del 95 %
- $p = 0.5, q = 1 - p = 0.5$ : máxima variabilidad
- $E = 0.05$ : margen de error permitido

Sustituyendo valores:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \qquad n = \frac{625(1.96)^2(0.5)(0.5)}{0.05^2(625 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 238$$

**Tabla 12***Estadísticos de la muestra estratificada.*

Edad	Número de Estudiantes	$n_h$ calculado	Estudiantes por encuestar
14	115	$nh = 625/115 \times 238 = 44$	44
15	165	$nh = 625/165 \times 238 = 63$	63
16	152	$nh = 625/152 \times 238 = 58$	58
17	193	$nh = 625/193 \times 238 = 73$	73
N	625	238	238
n	238		

Nivel confianza 95      Intervalo de confianza: 5      Coeficiente 0,3808

Notas: NE = número de estudiantes por edad;  $n_h$  = número de estudiantes por encuestar en este grupo siendo N 625 estudiantes de los cuales el número será 238 estudiantes.

Con estos cálculos se encuestaron 44 estudiantes de 14 años, 63 estudiantes de 15 años, 58 estudiantes de 16 años y 73 estudiantes de 17 años, según los datos suministrados por el cálculo estadístico en la tabla.

### 3.3. Trabajo de campo

El trabajo de campo se estructuró en tres fases correspondientes a los objetivos específicos del estudio, desarrolladas de manera secuencial durante los años 2023–2024. Cada fase contempló la organización, recolección y análisis de datos, así como la aplicación y validación de la estrategia neurodidáctica artística. El proceso fue guiado por un enfoque cuantitativo no experimental de tipo correlacional, siguiendo las orientaciones metodológicas de Hurtado (2012), garantizando la validez y confiabilidad de los resultados.

**Tabla 13***Procedimiento general del trabajo de campo*

Fase	Objetivo asociado	Acción principal	Responsable	Participantes	Recursos	Evidencias
Fase 1. Diagnóstico inicial	Describir la relación entre la percepción visomotora, la memoria de trabajo y las inteligencias múltiples.	Aplicación de los test de Bender-Koppitz (1938), Figura Compleja de Rey (1941) y Armstrong & Ballester (2008) para recolectar datos de campo.	Investigador principal y docente de arte.	238 estudiantes seleccionados (14–17 años).	Pruebas estandarizadas, hojas de respuesta, materiales de dibujo.	Resultados de los test.
Fase 2. Análisis correlacional	Analizar la incidencia de las habilidades perceptivas y mnémicas en la mejora de las	Codificación y procesamiento estadístico con JASP v.0.19.2, utilizando coeficientes de	Investigador principal.	—	Software JASP, base de datos digital, reportes de correlación.	Tablas de correlación

Fase 3. Diseño y validación de la estrategia	inteligencias múltiples. Diseñar una estrategia neurodidáctica artística basada en la relación entre percepción, memoria e inteligencia.	correlación de Pearson.  Elaboración de la propuesta, implementación piloto en aula y validación mediante juicio de expertos.	Investigador y dos doctoras en educación.	Estudiantes de la muestra piloto y expertas validadoras.	Material artístico, plantillas de validación y rúbricas de evaluación.	Versión final validada de la estrategia y juicio de los expertos.
---	---	---	---	--	--	---

Para la determinación analítica del estudio realizado con estadio de investigación operativo confirmatorio y nivel final proyectivo, buscó revisar la relación entre la información perceptiva, memorística e inteligible con el fin de resignificar, actualizar e interpretar los eventos estudiados. Es preciso esquematizar los pasos que concatena el análisis estadístico, en otras palabras “categorizar, ordenar, manipular y resumir los datos para responder a la pregunta de investigación” (Hurtado, 2012, p. 325). Por ello, se propuso la siguiente identificación procedimental metodológica para la consecución de los objetivos propuestos, desde un abordaje cosmológico con información numérica: “revisión y organización del material, categorización de la información, codificación de las categorías, calificación, tabulación de los datos, procesamiento, graficación, interpretación y discusión” (Hurtado, 2012, p. 326).

Se inició el proceso con revisión de la información desde los instrumentos estandarizados verificando que todos los participantes completaron el cuestionario y descartando los formularios incompletos, asignando números a cada unidad identificable en la metodología. Luego se adentró el estudio a las categorías, congregando la similitud de respuestas. Se usó la trilogía de la escala No significativo, significativo, altamente significativo, para la determinación de la intensidad y la incidencia aportada en cada ítem evaluado del test de Bender; en el caso del test de memoria de Rey también se mide la magnitud presencia-ausencia del evento, usando los patrones presente, deforme o incompleto y por último ausente; la última variable inteligencias también mide presencia- ausencia de los cuestionamientos designados por el instrumento.

Ahora, después de ahondar en el tratamiento estadístico se procedió a analizar las relaciones entre las variables descritas, que contribuyó aplicativamente a la hermenéutica, mediante el uso de fórmulas del coeficiente de Pearson, para la comprobación de las hipótesis identificando manifestación, inclusión, exclusión unión, intersección, contingencia o correspondencia,

oposición, similitud o diferencia, secuencialidad, circularidad y causalidad de las variables (Hurtado, 2012 p. 347).

Una vez tratada toda la información y encontrados los datos, se procedió a representar gráficamente los resultantes para visualizar claramente la relación entre ellos, usando gráficos de barras para despejar la moda, barras compuestas para multiplicidad de eventos por porcentajes y categorías, el polígono de frecuencias acumuladas para la repetitividad de los valores que conduzcan a la interpretación de los resultados con afirmaciones contundentes sobre el evento en cuestión, conceptualizando contextualizando, y circunscribiendo el evento en momento histórico.

Finalmente, el escalón más interno de la confirmatoria fue la discusión, donde funcionó la noología, la especulación para descubrir aspectos relevantes de la medición realizada. Las implicaciones registraron un significado de los resultados al coincidir o discrepar desde el punto de vista teórico o científico para determinar si resolvieron las incógnitas y por consecuencia presentar resultados positivos; si se desea replicar el estudio presentado, es necesario seguir la metodología siendo que se usan para los documentos pruebas validadas ya que se consiguen para su reproducción libre.

### *3.3.1. Aplicación de los instrumentos.*

La aplicación de los instrumentos se desarrolló en condiciones controladas, siguiendo los criterios metodológicos establecidos para garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos. Durante el proceso, se realizaron sesiones individuales y colectivas con los estudiantes seleccionados, aplicando de manera digital los test estandarizados: Bender-Koppitz para la percepción visomotora (Heredia et al., 2012), Figura compleja de Rey (2001) para la memoria y el test de Inteligencias múltiples de Armstrong (2003) para la evaluación de la inteligencia. La experiencia fue en general positiva, evidenciándose alta disposición y comprensión por parte de los participantes, aunque se presentaron limitaciones técnicas menores relacionadas con la conectividad, las cuales fueron resueltas mediante la reprogramación de las sesiones. Estas acciones garantizaron la viabilidad y aplicabilidad de los instrumentos dentro del contexto educativo seleccionado, permitiendo comprobar su pertinencia para la prueba piloto y su futura implementación a mayor escala (Ver anexo 3 y anexo 11).

## Confiabilidad

Para determinar la aplicación de los instrumentos y el grado de concordancia de las mediciones es necesario calcular el grado de concordancia entre los valores encontrados en idénticas administraciones a las unidades de estudio, de manera que verifique la participación igualitaria y semejante de los aportes registrados, disminuyendo el grado de disparidad se aumenta el grado de confiabilidad. Para Creswell y Plano (2023) se puede calcular mediante el uso del coeficiente de correlación cuyos valores están en el rango 0 a 1 y cuya raíz cuadrada de los valores aporta el índice de confiabilidad del instrumento.

Para esta investigación se aplicó una prueba de estabilidad temporal, administrando los instrumentos en dos momentos (diagnóstico y prueba final) para verificar la confiabilidad de los datos. En el Test Visomotor de Bender, aplicado a 107 estudiantes con un intervalo de 15 días, se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,980. El análisis de consistencia interna mediante el alfa de Cronbach arrojó un valor de 0,933, lo que confirma un alto nivel de confiabilidad en los resultados obtenidos. Esto corrobora la fiabilidad del instrumento en comparación a la estandarización original del instrumento en la aplicación a 800 niños entre los 3 y los 11 años, diseñando la tabla evolutiva para el desarrollo de la habilidad de copia y reproducción de las figuras. Se consolida la validez de la prueba como en las mediciones hechas por Porto (2020), Oyola (2018), Merino (2017).

Para la medición de la confiabilidad del instrumento aplicado a la variable memoria, la prueba de Rey mostró valores significativos que evidencian un nivel aceptable de estabilidad. En la prueba piloto se obtuvo un coeficiente Alpha de Cronbach en test-retest de 0,996, indicando una relación positiva alta. Sin embargo, el coeficiente de correlación de Pearson fue de 0,64, lo que refleja cierta variación atribuida al efecto de familiarización con la prueba, aunque el instrumento conserva una confiabilidad adecuada para los propósitos del estudio.

Por tal razón para la aplicación actual, la fiabilidad interna del instrumento queda confirmada en contraste a la estandarización del instrumento medidor de memoria inició con Osterrieth (1994) y las pruebas piloto en adolescentes (Galindo, 2001), en Buenos Aires (Spraggon, 2015), España (del Pino et al., 2015) y en Colombia (Puerta et al., 2018, Espitia y Duarte, 2021; Agudelo et al., 2020; Duarte, 2017). De este modo la validez de la prueba de memoria se encuentra en la

literatura aportes del coeficiente de alfa Cronbach de 0.86 (da Silva, 2004) y 0.765 (Galindo et al., 2001) para el proceso de copia y de 0.81 (da Silva, 2004) y 0.664 (Galindo et al., 2001) para el proceso de memoria, recopilando un coeficiente lineal de Pearson de 0.76 (da Silva, 2004). Los índices de fiabilidad de todas las variables se resumen en la tabla.

**Tabla 14**

*Coefficientes de fiabilidad de los eventos estudiados*

	$\alpha$	P-I	P
Percepción	0,93	0.94	0.98
Memoria	0,83	0.78	0.64
Inteligencias	0,99	0.92	0.86

$\alpha$ : Coeficiente alfa Cronbach. P-I: Coeficiente par-impar. P: Coeficiente de Pearson.

Por lo anterior se evidencia que hay alto índice de fiabilidad por alta consistencia interna de los cuestionarios aplicados registrados entre los ítems del instrumento aplicado tanto para la escala de Coeficiente alfa Cronbach, como para el coeficiente par-impar.

### 3.3.2. *Procesamiento de la información.*

El proceso de recopilación de datos se desarrolló en tres fases articuladas al cronograma de investigación. En la primera fase, se aplicaron los test estandarizados de Bender-Koppitz (1938), Figura Compleja de Rey (1941) y Armstrong & Ballester (2008), bajo condiciones controladas en aula y con el acompañamiento de los docentes de arte. Esta etapa permitió recolectar información confiable sobre la percepción visomotora, la memoria de trabajo y las inteligencias múltiples de los estudiantes de educación secundaria.

En la segunda fase, los datos obtenidos fueron sistematizados y procesados mediante el software JASP v.0.19.2, aplicando análisis estadístico correlacional de Pearson para identificar la fuerza y dirección de las relaciones entre variables. Este tratamiento permitió transformar los registros individuales en información interpretativa y cuantificable, útil para el diagnóstico del contexto educativo y la formulación de propuestas de intervención.

Luego los resultados fueron comparados con referentes teóricos y antecedentes empíricos, evidenciando patrones significativos entre las habilidades perceptivas, mnémicas y cognitivas. Las vías empleadas para el acopio y procesamiento de datos demostraron un alto nivel de

efectividad, dado el control en la aplicación, la claridad de los instrumentos y la coherencia en la interpretación estadística.

De esta manera, el análisis de la información recolectada se realizó desde una perspectiva cuantitativa; se consideró el principio metodológico expuesto por Hurtado (2012), quien destaca que el tratamiento estadístico debe orientarse a generar interpretaciones válidas y contextualizadas en función de los objetivos de investigación. En esta línea, se empleó el software JASP (versión 0.19.2), una herramienta de análisis estadístico de libre acceso, que permitió procesar los datos mediante pruebas descriptivas y correlacionales. Particularmente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para examinar los vínculos entre percepción visomotora, memoria visual e inteligencias múltiples. Este proceso garantizó un manejo sistemático y transparente de los resultados, facilitando una lectura comprensiva del comportamiento de las variables estudiadas.

### **3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.**

Ahora se entregan los resultados del estudio desde los estadísticos descriptivos y se expone primero por indicadores, luego por dimensiones y finalmente por variable. Luego se desglosa el cumplimiento de los objetivos para responder la pregunta ¿existe relación entre la inteligencia y las funciones percepción visoespacial y memoria de trabajo del estudiante en educación secundaria de una institución de Bucaramanga en Colombia?

#### *3.4.1. Objetivo 1.*

Se inició por describir la percepción visomotora desde la puntuación obtenida por la aplicación de pruebas estandarizadas en los estudiantes de una institución secundaria de Bucaramanga en Colombia. Para ello, se enuncian los datos encontrados tras aplicar el instrumento Test visomotor de Bender y se tabula en la tabla los estadísticos correspondientes a la variable percepción, desde sus indicadores. Tener en cuenta que los resultados presentados, luego de calcular el nivel de desarrollo en la prueba se da el valor de cero (0) al nivel desarrollado, 0.5 para el nivel en desarrollo y una unidad (1) para el estudiante que no muestra el desarrollo perceptivo. Entre más cerca el valor este del cero (0) significa que la muestra tiene grandes avances en el desarrollo de la habilidad.

**Tabla 15**

*Coefficientes Estadísticos de la variable percepción por indicadores.*

Dimensión	Indicadores	N	Promedio	Desviación estándar	ΔM
Apariencia / Físico	Distorsión	238	0.11	0.02	0,01
	Rotación	238	0.09	0.01	-0,01
	Integración	238	0.12	0.03	0,02
Conciencia / Neurobiológico	Perseveración	238	0.09	0.00	-0,03
	Modificación	238	0.14	0.15	0,02
Acto / Social	Tamaño	238	0.05	0.07	-0,07
	Trazo	238	0.14	0.07	0,02

Nota: La prueba aplicada para evaluar la percepción visomotora fue el Test Gestáltico Visomotor de Bender, cuyo objetivo consistió en identificar el nivel de coordinación ojo-mano y la precisión perceptiva de los estudiantes. Los datos obtenidos de 238 participantes fueron procesados mediante análisis correlacional y pruebas de consistencia interna. Los resultados muestran un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0.933, indicando alta consistencia entre ítems, y un coeficiente de Pearson de 0.980, lo que evidencia estabilidad temporal y validez del instrumento para el contexto educativo investigado.

Los datos muestran unos valores de desarrollo perceptivo alto puesto que los promedios de los indicadores rotación, perseveración y tamaño están cerca a cero. Para el caso de los indicadores distorsión (11%) Integración (12%) modificación (14%) y, trazo (14%) muestran alto grado de desarrollo con en la muestra con porcentajes superiores al 86%. La desviación estándar de los indicadores en la mayoría de los casos está cerca a cero lo que indica un alto grado de precisión en el agrupamiento de los datos.

En el indicador distorsión, el 11% de los estudiantes presentan perturbación para organizar la información recogida según Bender, por ello, se dificulta la relación del detalle con un todo, mientras quienes lo logran tienen desarrollado el concepto de tiempo integrando las figuras perceptivas con el fondo. Para el indicador rotación presente en el 9% de la población, sugiere una dificultad para orientarse, razón por la cual se tiene que el 91% de los estudiantes tiene la habilidad de extensión y ubicación desde la organización de los patrones perceptuales motores, y que esta organización sigue un patrón definido en los diferentes niveles de maduración.

Siguiendo el estudio del indicador integración con promedio 0.12, expone que el 12 % de los participantes tiene algunos elementos biológicos del campo visual (Aznar, 2018, p. 4) que interfieren en la percepción y la relación espacial que pueden retrasar el tiempo de maduración o,

falta de control e impulsos que intervienen en la actitud experiencial del individuo y repercute en los resultados obtenidos (Guerrero y Mancilla, 2024; Rodríguez, 2018).

Desde el indicador perseveración de la dimensión neurobióloga, solo el 9% de los encuestados presenta dificultad manifiesta en la continuidad de las sinusoidales independiente de la dirección, que surge del tiempo de exposición más que de la espacialidad y que relaciona una defensa ideológica extramental que justifica de lo percibido intramental (Fuenzalida, 2018, p. 946). Para el indicador modificación es fundamental el campo visual y el espacio para la percepción óptica, que evidencia retardo en la maduración, cambiando la forma por una más conocida; para el caso el 14% de la población presenta modificación lo que induce a canjes mentales estructurales.

Desde la dimensión acto se tiene dos indicadores, tamaño y trazo. El primero, evidencia que el 5% de los estudiantes agrandan o reducen las formas, asociado al rasgo psicomotor y el campo óptico que funda el movimiento y el funcionamiento sensorial (Aguilar, 2010). En el segundo, el 14% de los estudiantes tiene dificultad para el trazo, asignando un grado alto de presión y dureza al rayado, fijando mayor sensación al estímulo desinteresado de la conciencia (Vílchez et al., 2018) evidenciando falta de control motor en el acto.

Por lo tanto, la habilidad percepción visomotora según los datos generales mostrados en la tabla, registra un promedio de 0.11 valor que en porcentaje ofrece que 11% de los evaluados presenta bajo desarrollo de las habilidades perceptivas mientras que aporta que el 89% de los participantes tienen desarrollada la percepción visomotora arrojando un porcentaje alto; por otra parte, la desviación estándar obtiene un valor de 0.06 lo que indica que el agrupamiento de los datos referente a la media es muy cercano a cero por lo que la medición es muy precisa.

**Tabla 16**  
Estadísticos de la variable percepción por dimensiones.

Dimensiones	N	Promedio	Desviación estándar	ΔM
Apariencia / Físico	238	0.11	0.02	0,01
Conciencia / Neurobiológico	238	0.12	0.08	0,01
Acto / Social	238	0.10	0.07	-0,01
Percepción	238	0.11	0.06	0,01

Ahora bien, analizando las tres dimensiones de la percepción desde la triangulación teórica, la primera apariencia desde el campo físico se contrasta con la idea de Wyeld (2018) que un dibujo

requiere tanto habilidad motora como habilidad visoespacial; el 11% de los estudiantes fallan en el registro mental de la apariencia y que luego se procesa evidencia en la réplica escrita, al faltar ingreso real de la forma al organizar la información mental para establecer un patrón regulado, equilibrado, simétrico abstracto y armonioso con el original (Alvarado, 2021).

La segunda dimensión de la percepción es la conciencia y desde el campo neurobiológico se explica por la triangulación teórica aportada por Gascó (2017) donde los pensamientos procedentes de fuentes externas se validan con la percepción en el mismo grado que las ideas producidas de manera interna. La presente investigación encontró el promedio más alto, lo que informa que el 12% de los estudiantes fallan al modificar y perseverar la información recibida producto de supersticiones o presentar problemas con los signos de la pregnancy desde la suma de cada elemento para el total de la forma (Serratos, 2019), al mezclar, evadir o dejar de lado la percepción real, entonces falla la configuración mental, no permite la conciencia del estímulo, en forma, distancia, unificación o asignación de patrones que no corresponden.

La última dimensión de la percepción es el acto desde el campo social que se valora desde la triangulación teórica con el aporte de Marie (2018) al existir un fuerte control endógeno desde la interacción el impulso exógeno. Entonces se observa que el 10% de los estudiantes presentan dificultades en el tamaño y el trazo, respuesta que se afecta desde el grado de maduración perceptivo y motor, al no integrarse la información recibida en la corteza somatosensorial con la plasmada desde la corteza motora (Cadena, 2018), y por ello no se obtiene los resultados esperados puesto que falta la coherencia entre las partes desde la fotorecepción, la transmisión y el procesamiento de los datos en el cerebro para la reproducción de las respuesta motora deseada (Alberich et al., 2014).

Se caracterizó el nivel evolutivo potencial de las inteligencias múltiples en los estudiantes de una institución secundaria de Bucaramanga en Colombia. Para continuar la exposición de resultados obtenidos de la aplicación de la prueba validada test de Armstrong, Ballester (2001), se aportan los resultados obtenidos para las inteligencias múltiples con sus respectivos indicadores por cada dimensión en la tabla.

### **Tabla 17**

Estadísticos de la variable inteligencias múltiples por indicadores.

Dimensiones	Indicadores	N	Promedio	Desviación estándar	ΔM
Inteligencia lingüística	Escuchar	238	0.19	0.02	-0,055
	Hablar	238	0.29	0.08	0,042
	Leer	238	0.24	0.09	-0,007
	Escribir	238	0.27	0.09	0,002
Inteligencia lógico-matemática	Comunicación	238	0.32	0.03	-0,012
	Representación y modelación	238	0.35	0.11	0,017
	Razonamiento y argumentación	238	0.33	0.11	-0,002
	Solución de problemas	238	0.33	0.12	-0,002
Inteligencia visoespacial	Visualización	238	0.17	0.08	-0,08
	Hacer transformaciones.	238	0.31	0.17	0,06
	Ubicación en el espacio	238	0.27	0.06	0,02
Inteligencia corporal kinestésica	Patrón de movimiento	238	0.13	0.02	-0,016
	Expresión corporal	238	0.18	0.06	0,033
	Coordinación y Destreza física	238	0.13	0.03	-0,016
Inteligencia musical	Reconocimiento de sonidos	238	0.33	0.19	-0,03
	Creación y producción de sonidos	238	0.39	0.21	0,03
Inteligencia naturalista	Indagar fenómenos	238	0.26	0.07	-0,033
	Explicar fenómenos	238	0.31	0.09	0,016
	Comunicar fenómenos.	238	0.31	0.11	0,016
Inteligencia interpersonal	Comunicación	238	0.38	0.19	0,066
	Liderazgo	238	0.32	0.16	0,066
	Relacionamiento y trabajo en equipo	238	0.24	0.09	-0,073
Inteligencia intrapersonal	Reflexión	238	0.24	0.16	-0,016
	Autoestima	238	0.29	0.16	0,033
	Automotivación	238	0.24	0.08	-0,016

Nota: La evaluación de las inteligencias múltiples se realizó mediante el Cuestionario de Inteligencias Múltiples de Armstrong (adaptado). Su objetivo fue identificar los perfiles cognitivos predominantes en los estudiantes y su relación con las variables perceptiva y mnémica. Los datos obtenidos se analizaron a través de correlaciones bivariadas entre dimensiones, encontrándose relaciones positivas entre la inteligencia visoespacial, lógico-matemática y musical con la percepción y la memoria ( $p \leq 0.05$ ). Los resultados confirman la incidencia significativa de las habilidades perceptivas y mnémicas en el fortalecimiento de las inteligencias múltiples.

Retomando los datos aportados para los indicadores de las inteligencias múltiples se encuentran el valor promedio mínimo para los indicadores patrón de movimiento y coordinación (0.13) y destreza física (0.13) de la inteligencia corporal kinestésica, siendo la inteligencia que presenta mayor porcentaje de desarrollo estudiantil con más del 87% de los estudiantes encuestados en nivel de desarrollo, mientras que el valor promedio más alto lo presenta el indicador representación y modelación de la dimensión inteligencia lógico matemática (0.35) lo que indica que el 35% de los estudiantes no tienen desarrollada la habilidad mientras que el 65% de los encuestados presentan desarrollado esta inteligencia.

**Figura 13**

*Espectro de inteligencias múltiples basado en el promedio de la dimensión*



Nota: P: Promedio; DE: desviación estándar; ΔM: Diferencia de medias.

Evaluando la dimensión inteligencia lingüística se encuentran cuatro indicadores. El primero es escuchar y el 19% de los estudiantes no muestra desarrollo en esta habilidad. Según Gardner (2024) quienes no desarrollan esta habilidad, dificultan los procesos de comunicación al no percibir completa la información auditiva con la que se puede interactuar, no desde la neurobiología sino de la actitud de escucha atencional. La segunda dimensión es hablar con falta de desarrollo en el 29% de los estudiantes, en quienes se considera fallas no en praxia sino en ejecución al considerarse introvertidos, producto de la pandemia y su escasa interacción social.

El tercer indicador de la inteligencia lingüística es leer con bajo desarrollo en el 29% de los estudiantes, habilidad escolar importante, puesto que gran parte del conocimiento se adquiere mediante el proceso lector (Gardner, 2024), lo que demuestra la falta de interés de los estudiantes por la aprehensión desde la lectura, problemas generados por los automatismos, la fluidez y la comprensión lectora, desde la mecánica para la lectura integrando las unidades visuales y auditivas para la lectura significativa.

Para finalizar escribir es el cuarto indicador con un 27% estudiantil sin desarrollar, que evidencia la relación entre las tres dimensiones anteriores, y que depende del proceso del adiestramiento

visomotor, por lo que se manifiesta en más de un cuarto de la población su falta de desarrollo; tal vez refiera a problemas grafomotores, disgrafía, disortografía entre otros.

Evaluando la dimensión inteligencia lógico-matemática, se encuentran los indicadores con más alto valor de promedio en la falta de desarrollo y se grafican en la figura 39. Inicialmente el indicador comunicación presenta un 32% de estudiantes que refieren no desarrollar esta destreza mental para transmitir una solución a problemas (Gardner, 2024). El segundo indicador es la representación de modelación, con el 35% de falta de desarrollo, segundo porcentaje más alto entre todos los indicadores de esta variable, que refiere la no incidencia asociativa de la coordinación mental con la visión para la entrega de modelos (Robinson y Aronica, 2015).

El tercer indicador de la dimensión inteligencia lógico-matemática es el razonamiento y la argumentación, que según Armstrong (2000) expone las operaciones mentales para el uso de metodologías inductivas y deductivas, de manera que el 33% de los estudiantes encuestados presentan dificultades para inferir y refutar cuestiones numéricas por lo que pueden verse incluidos problemas de discalculia. El último indicador es la solución de problemas que según Gardner (2024) parte de una destreza mental de análisis cálculos, exploración y comprobación para entregar respuestas con operaciones mentales, destacando que el 33% de la muestra, parece no tener evolución.

Continúa el análisis de la dimensión inteligencia visoespacial para la cual se encuentra una falta de desarrollo del 17% en el indicador visualización, lo que refiere que el 83% de los estudiantes que lo presentan. Los que tiene falencias, se definen por no conseguir tareas de reconocimiento y manipulación de modelos (Gardner, 2024); el segundo indicador es acerca de las formaciones y presenta un 31% de estudiantes sin desarrollo de esta habilidad, por lo que se intuye alguna situación problemática en la percepción para el reconocimiento de imágenes mentales de objetos en el espacio, con la base de la perspectiva y la flexibilidad del cambio (Armstrong, 2000). para finalizar la ubicación en el espacio con un 27% de desadaptación enuncia los problemas de lateralidad y ubicación en el manejo de las direcciones (Pozo, 2013).

En el estudio de la inteligencia corporal kinestésica, se observa que presenta los promedios más bajos en comparación al resto de dimensiones evaluadas, lo que refiere un nivel de desarrollo alto por parte de los estudiantes. Para el indicador patrón de movimiento, se tiene un 13% de

dificultad en factores de equilibrio potencia fuerza y velocidad del movimiento (Pozo, 2013). En el indicador de expresión corporal se encuentra un 18% de falta de desarrollo, lo que induce fallas en la adquisición de disociación corporal para la ejecución de secuencias, para la creación de una respuesta expresiva y representativa (Gardner, 2024).

Finalmente, el indicador coordinación y destreza física representa un 13% de dificultad en el desarrollo de los estudiantes lo que induce a problemas de coherencia relacional entre la idea motora y la ejecución mecánica (Armstrong, 2000), Por lo que se podría pensar que el estudiante carece de control motor, para la ejecución de movimientos secuenciales.

La inteligencia musical presenta 2 indicadores reconocimiento de sonidos con porcentaje de ausencia del 33% y creación y producción de sonidos con falta de desarrollo en el 39% de la muestra evaluada. El primer indicador referencia a la habilidad humana para apreciar los esquemas musicales y la discriminación de los sonidos (Armstrong, 2000; Gardner, 2024), por lo que se observa que la tercera parte de la muestra no muestra interés en el desarrollo auditivo con fines académicos, desatendiendo el desarrollo individual.

Para el segundo indicador, creación y producción de sonidos, con el porcentaje más alto entre todos los indicadores evaluados, es de notar las fallas en las operaciones mentales que permiten la transformación de piezas musicales por lo que se puede analizar entre las problemáticas el desarrollo de la sensibilidad del timbre el tono del ritmo y la armonía, (Armstrong, 2000). Por lo tanto, estos estudiantes presentan algunas dificultades con el reconocimiento de estimulación sensorial auditiva, la creación y la reproducción objetiva de sonidos para la composición de piezas armónicas en la música.

Evaluando la dimensión de la inteligencia naturalista, que presenta tres indicadores, indagar fenómenos con el 26% de dificultades en el desarrollo, explicar fenómenos y comunicar fenómenos con el 31% de dificultad en cada caso. Para el primer indicador Armstrong (2000) evidencia la dificultad individual para el trabajo de fenómenos y el establecimiento de hipótesis desde la percepción del contexto;

Siguiendo con el indicador explicación de fenómenos, según Gardner (2024) se requiere de una facultad para reconocer y clasificar las especies naturales desde la sensibilidad para dar cuenta de

las situaciones y la manera como se llevan a cabo las interacciones naturales, por lo que casi la tercera parte de la muestra, presenta complicaciones en este indicador al igual, que la transmisión de los resultados esperados luego de este proceso de indagación, para lo cual se necesita de la determinación del impacto ambiental o sistémico, que entregue los resultados obtenidos después de dicho proceso de investigación (Pozo, 2013).

Consecutivamente la inteligencia interpersonal, presenta tres indicadores: comunicación, liderazgo y relacionamiento y, trabajo en equipo. La primera con una falta de desarrollo del 38% la segunda con la ausencia del 32% y la tercera con dificultades en el 24% de la muestra. Por lo tanto, se puede analizar que, en el primer indicador, el más alto de los tres, los estudiantes no se sienten facultados para comprender la estimulación y las pretensiones ajenas (Gardner, 1999) y establecer contacto comunicativo con el otro, por lo que se afecta el segundo indicador liderazgo, al retener la capacidad para delegar el trabajo eficaz con otros individuos desde las intenciones y estimulaciones propias del trabajo colaborativo. Según Pozo (2013), los estudiantes que no desarrollan esta habilidad tienen problemas con el relacionamiento social si él asume roles para la pertenencia a un grupo, de manera, que se puede observar en la gráfica 28 más de un cuarto de la muestra, presentan este tipo de dificultades.

La última dimensión de la variable inteligencias múltiples es la inteligencia intrapersonal que asume 3 indicadores desde la reflexión, la autoestima y la automotivación. El primero y el último con una falta de desarrollo del 24% y el segundo con un 29% de ausencia en el desarrollo. Para este caso Gardner (2024) establece qué se frustran las ambiciones y los deseos por el miedo a la autosuperación, de manera que no se permite la reflexión para la potenciación de las habilidades, influenciando al segundo indicador autoestima, relacionado con el autoconocimiento para la propiocepción desde la propia regulación y disciplina consciente (Armstrong, 2000). Los procesos de autorreflexión dados por el desarrollo de esta inteligencia se ven obstaculizados por la falta de autocontrol (Pozo, 2013), proyectando seres humanos con deficiencias en el libre albedrío en la toma de decisiones del establecimiento de metas para la superación personal.

Para finalizar el estudio de los indicadores de la variable inteligencias múltiples se propone la tabla con la referencia de las dimensiones que las conforman. De manera que se observa que la inteligencia con más alta dificultad es la inteligencia musical con una evidencia del 36% de falta de desarrollo, y la inteligencia corporal kinestésica con el más bajo porcentaje de dificultad 15%.

En la búsqueda del ser humano integral se esperaría que todas las habilidades de la variable inteligencias múltiples, estuviesen más cerca al cero, puesto que el estudiante actual debería desarrollarse en todas las dimensiones.

**Tabla 18**

Estadísticos de la variable inteligencias múltiples por dimensiones.

Dimensiones	N	Promedio	Desviación estándar	ΔM
Inteligencia lingüística	238	0,25	0,07	-0,03
Inteligencia lógico-matemática	238	0,33	0,09	0,05
Inteligencia visoespacial	238	0,25	0,10	-0,03
Inteligencia corporal kinestésica	238	0,15	0,04	-0,13
Inteligencia musical	238	0,36	0,20	0,08
Inteligencia naturalista	238	0,29	0,09	0,01
Inteligencia interpersonal	238	0,31	0,15	-0,03
Inteligencia intrapersonal	238	0,25	0,13	-0,03
<b>Inteligencias múltiples</b>	238	0,28	0,11	0,00

Finalmente, se tiene que el valor promedio de la variable inteligencias múltiples es 28% de la muestra sienta no haber avanzado en las habilidades evaluadas, lo que induce que el 72% si ha desarrollado las inteligencias múltiples; siendo que la desviación estándar es baja los resultados de la muestra se encuentran agrupados.

Se procede ahora a determinar la relación estadística entre las variables percepción visomotora e inteligencias múltiples para el análisis de los sistemas funcionales usados durante la ejecución de cada tarea-respuesta. Para ello se establece estadísticamente el uso del coeficiente de correlación de Pearson para explicar la relación entre las variables de manera que aportan los resultados en la tabla

**Tabla 19**

*Coeficiente de Correlación de Pearson para las variables percepción e inteligencias múltiples.*

Percepción Inteligencias múltiples	Distorsión	Rotación	Integración	Perseveración	Modificación	Tamaño	Trazo
Escritura	0.02*	0.03*	0.01*	6E-3*	0.02*	0.02*	0.03*
Habla	0.01*	-0,05**	-0,06	0,02*	-0,15	-0,01**	- 0,03**
Escucha	0.08	-0,09	0.03*	-0,08	-0,01**	-0,03**	- 0,02**

Lectura	<b>9E-3*</b>	<b>0.02*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.04*</b>	<b>4E-3*</b>	<b>0.02*</b>
<b>INT LING</b>	0.09	0.10	0,06	0.11	0,11	0,11	0.10
Comunicativo	-0,05**	-0,02**	-0,03**	-0,04**	-0,03**	-0,03**	-
Representación	0.06	0.07	<b>0.05*</b>	<b>0.04*</b>	-0,13	<b>5E-4*</b>	0,15
Razonamiento	<b>0.02*</b>	<b>0.02*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.02*</b>
Solución de problemas	<b>0.02*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.05*</b>
<b>INT LOG</b>	0,07	0,07	0,06	<b>0.05*</b>	0,06	<b>6E-4*</b>	0,07
Visualización	<b>0.04*</b>	<b>6E-3*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.04*</b>	-0,19	<b>0.01*</b>	<b>6E-3*</b>
Hacer transformaciones	-0,09	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	-0,04**	-0,17	-0,01**	<b>0.02*</b>
Ubicación espacial	0,09	<b>0.03*</b>	0,06	<b>0.02*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.03*</b>
<b>INT ESP</b>	0,06	0,09	0,08	0,13	-0,06	-0,02**	0,17
Patrón de movimiento	-0,05**	-0,05**	-0,05**	-0,06	-0,06	-0,06	-
Expresión corporal	<b>0.05*</b>	<b>0.02*</b>	0,08	<b>0.05*</b>	<b>1E-3*</b>	<b>1E-3*</b>	<b>0.02*</b>
Coordinación	0,12	0,10	0,09	0,14	<b>2E-3*</b>	0,13	0,09
<b>INT CORP</b>	-0,04**	-0,04**	-0,03**	-0,04**	-0,03**	-0,03**	-
Reconocimiento de sonidos	-0,16	<b>5E-3*</b>	-0,08	-0,07	-0,05**	0,10	<b>5E-3*</b>
Creación de sonidos	<b>0.04*</b>	<b>0.04*</b>	0,07	<b>0.02*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.04*</b>
<b>INT MUS</b>	<b>5E-3*</b>	<b>0.01*</b>	<b>1E-3*</b>	<b>0.01*</b>	<b>1E-3*</b>	<b>1E-3*</b>	<b>0.01*</b>
Indagar	0,07	0,08	0,06	<b>0.05**</b>	0,07	0,07	0,08
Explicar	<b>0.02*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.05*</b>	-0,001**	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.03*</b>
Comunicar	0,13	0,14	0,20	0,10	0,12	0,12	0,14
<b>INT NAT</b>	0,10	0,10	0,14	0,07	0,09	0,09	0,10
Reflexión	-0,01**	<b>0.02*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.004*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.02*</b>
Autoestima	<b>0.02*</b>	-0,001**	<b>0.02*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.03*</b>	<b>0.03*</b>	-
Automotivación	<b>0.02*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.05*</b>
<b>INT INTRA</b>	<b>0.04*</b>	0,09	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09
Comunicación	-0,08	-0,08	-0,09	-0,04**	-0,06	-0,06	-0,08
Liderazgo	-0,04**	-0,004**	-0,01**	-0,02**	-0,02**	-0,02**	-
Relacionamiento	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10
<b>INT INTER</b>	-0,03**	<b>8E-3*</b>	-0,003**	-0,01**	-0,003**	-0,003**	<b>8E-3*</b>

- No aplica

\* Significación asintótica bilateral positiva  $p \leq 0.05$

\*\* Significación asintótica bilateral negativa  $p \geq - 0.05$

Para calificar los resultados siguiendo el coeficiente de correlación de Pearson se debe tener en cuenta que si el valor es mayor a cero entonces existe asimetría positiva con sesgo hacia a la derecha, lo que indica que las variables aumentan de forma conjunta. Por otro lado, si el valor es negativo o menor que cero, entonces existe asimetría negativa con sesgo hacia la izquierda, lo que indica que las variables son de crecimiento inverso, cuando la una aumenta la otra disminuye.

Para ello se conviene aplicar el valor de probabilidad de  $p$  para hacer las pruebas de hipótesis, determinando la evidencia suficiente para apoyar las hipótesis planteadas, descartando las hipótesis nulas y aceptando la hipótesis alternativa presente de manera legítima al tener un valor diferente de cero. Para nuestro caso se acuerda el uso estadístico del valor de  $p$  inferior a 0.05 al rechazar la hipótesis negativa con coeficiente de correlación diferente de cero. Por otro lado, el valor estadístico de  $p$  con valor mayor a -0.05 asiente la correlación negativa que rechaza la hipótesis positiva y que describe el comportamiento inversamente proporcional de las variables.

De manera que el indicador distorsión de la variable la percepción tiene correlación positiva (Heredia et al., 2012) con los indicadores de inteligencia lingüística: escritura, habla, lectura; Razonamiento y solución de problemas de la inteligencia lógico-matemática; visualización de la inteligencia espacial, expresión corporal de la inteligencia corporal; reconocimiento, creación de sonidos y la inteligencia musical; explicar de la inteligencia naturalista; automotivación de la inteligencia intrapersonal y la inteligencia interpersonal. De manera que según Wyeld (2018) al manipular objeto, la percepción visomotora se puede generar una transferencia deforme sustancial, situación que al disminuir aumenta la capacidad perceptiva demostrando mayor desarrollo de la inteligencia como en los datos anteriores aportados por la muestra.

Al mismo tiempo el indicador rotación de la variable percepción tiene correlación positiva con los indicadores de escritura y lectura de la inteligencia lingüística; razonamiento y solución de problemas de la inteligencia lógico-matemática; visualización, ubicación espacial y hacer transformaciones de la inteligencia espacial; expresión corporal, de la inteligencia kinestésica; crear sonidos, la inteligencia musical; reflexión y automotivación de la inteligencia intrapersonal; también, la inteligencia interpersonal. Se confirma entonces, la idea de Wyeld (2018) sobre el complejo número de operaciones cognitivas para la adquisición directa de la imagen sin giros, esquemáticamente automatizada.

De igual forma, el indicador integración de la variable percepción tiene correlación positiva con los indicadores de inteligencia lingüística escucha, escritura y lectura; representación, razonamiento y solución de problemas de la inteligencia lógica; visualización y hacer transformaciones de la inteligencia espacial; la inteligencia musical; explicar de la inteligencia naturalista; reflexión, autoestima y automotivación de la inteligencia intrapersonal. Wyeld (2018) define que la toma de control para ejecutar la imagen praxeológica depende de la capacidad de

descomponer particularmente el objeto, sin unir las formas para generar precisión en la descripción gráfica, al igual que la elaboración de respuestas segregadas (Frosting, Whittlesey y Levefer, 1966, citado en Laos, 2017, p. 28).

En la revisión del indicador perseveración de la variable percepción se tiene correlación positiva con los indicadores de inteligencia lingüística escritura, lectura y habla; representación, razonamiento, solución de problemas y la inteligencia lógico-matemática; ubicación espacial y expresión corporal; creación de sonidos y la inteligencia musical; indagar de la inteligencia naturalista, reflexión, autoestima, automotivación de la inteligencia intrapersonal. Carsen et al. (2019) describe la potencia cerebral para destacar la cualidad relevante sin preservar en la idea, entregando respuesta sin omisión de datos, contribuyendo al estudio actual que la falta de perseveración codifica información eficiente y su relación positiva demuestra el desarrollo de la inteligencia.

Es notable que el indicador modificación de la variable percepción tiene correlación positiva con los indicadores de inteligencia escritura, lectura, razonamiento, solución de problemas, ubicación espacial, expresión corporal y coordinación, creación de sonidos e inteligencia musical; explicar fenómenos de la inteligencia naturalista; reflexión, autoestima, automotivación de la inteligencia intrapersonal. De manera que si el estudiante modifica la forma se determina la desvinculación de la razón, siendo que el acto sensible no es aprehendido y codificado sino meramente captado por el inconsciente (Kander, 2019) mientras que, si aumenta la fijación, se induce inteligencia intervenida con la conciencia.

En cuanto al indicador tamaño de la variable percepción se encuentra que tiene correlación positiva con los indicadores de inteligencia: escritura, lectura, representación, razonamiento, solución de problemas y la inteligencia matemática; visualización y ubicación espacial; expresión corporal; creación de sonidos y la inteligencia musical; explicar de la inteligencia naturalista; reflexión, autoestima y automotivación de la inteligencia intrapersonal.

Cerrando las relaciones positivas en cuanto a la variable percepción se tiene que el indicador trazo encuentra correlación positiva con los indicadores de inteligencia: escritura y lectura; razonamiento y solución de problemas; visualización, hacer transformaciones y ubicación espacial; expresión corporal; reconocimiento de sonidos, creación de sonidos junto a la

inteligencia musical; explicar de la inteligencia naturalista; reflexión y automotivación de la inteligencia intrapersonal junto a la inteligencia interpersonal.

Por consiguiente, se encuentra en el estudio correlacional positivo de las inteligencias, que los indicadores que correlacionan con la mayoría de los indicadores de la percepción son: escritura, lectura, razonamiento, solución de problemas, visualización, ubicación espacial, expresión corporal, creación de sonidos, explicar fenómenos, reflexión, autoestima y automotivación, que aduce a las dos formas de adquirir la percepción: paradigmática (consenso) y narrativa (transformación) según Onetto (2004). Para que estas habilidades se desarrollen se retoma el concepto forma-espacio-tiempo (Ushiñahua y Sangama, 2018) para reacomodar y asociar la idea desde el avance psicobiológico.

### Figura 14

Correlación entre percepción e inteligencias múltiples



Contraste a los resultados anteriormente descritos se encuentra que existe relación inversa proporcional entre algunas dimensiones de las variables estudiadas. Así, el indicador distorsión de la percepción se correlaciona negativamente con la comunicación, el patrón de movimiento, la reflexión y el liderazgo. Mientras tanto el indicador rotación, se correlaciona negativamente con el habla, la comunicación, el patrón de movimiento, la autoestima y el liderazgo. Se refutan las ideas anteriores desde la perspectiva de Albelda y Estellés (2020) para la triangulación de la percepción física-cognitiva-evidencial, dado que el puntaje del indicador de la inteligencia aporta adverso desarrollo se observa el retiro de la triada contrariando la respuesta esperada.

Igualmente, la relación negativa del indicador integración de la percepción tiene incidencia en los indicadores comunicativos, el patrón de movimiento y el liderazgo. En el indicador perseveración se obtiene proporción inversa con el indicador comunicativo, hacer transformaciones, explicar, comunicación y liderazgo. La modificación encuentra correlación significativa negativa con la escucha, el indicador comunicativo, reconocimiento de sonidos y liderazgo. Ahora bien, el indicador tamaño de la percepción tiene correlación negativa con el habla, la lectura, el indicador comunicativo, hacer transformaciones, reconocimiento de sonidos y el liderazgo. El último indicador de la percepción trazo, halla relación inversa con habla y escucha, indicador comunicativo, patrón de movimiento y comunicación.

Desde la perspectiva proporcional inversa se tiene que en los indicadores de inteligencia que poseen mayor reporte están el comunicativo de la inteligencia matemática, el patrón de movimiento de la inteligencia corporal y el liderazgo de la inteligencia interpersonal., por lo que se deben contextualizar los aportes inversos anteriores, devolverse a la triangulación teórica descrita, permite explicar que el sistema neuronal y el motor por integración están separados, desde el sistema visual, (Mercedes, 2019; Chhaya, et al. 2018; Molina, 2017), el cognitivo que integra la información y el sistema háptico (Clery, 2020; D'Imperio, et al., 2020; Clark y Méndez, 2019; Fischer, 2018; Garrido 2004) que recibe y manifiesta la sensación táctil para representar la espacialidad captada por la estimulación dérmica, por lo que el desarrollo inverso manifiesta una alteración de la triada en el avance.

Se continua con examinar la memoria de trabajo mediante la escala de puntuación registrada a partir de la aplicación de la prueba psicológica validada, en los alumnos de educación secundaria de Bucaramanga en Colombia. Para este adelanto se expresan en la tabla 10 los resultados obtenidos en el estudio de la variable memoria, teniendo en cuenta que se realiza el estudio de la copia y luego del recuerdo de la figura compleja de Rey (1999).

**Tabla 20**

Estadísticos de la variable memoria

Dimensiones	Indicadores	N	Promedio	Desviación estándar	$\Delta M$
Bucle fonológico	Seguimiento de indicaciones	238	0.05	0.02	-0.04
	Repaso de la información	238	0.06	0.02	-0,03
	Interrupción por parecido	238	0.04	0.00	-0,05

	Extensión de formas y supresión	238	0.03	0.01	-0,06
	Promedio general	238	0.05	0.01	-0,04
Agenda visoespacial	Forma	238	0.07	0.02	-0,02
	Localización	238	0.06	0.01	-0,03
	Integración visoespacial	238	0.08	0.05	-0,01
	Promedio general	238	0.07	0.03	-0,02
Búfer episódico	Enlace	238	0.17	0.07	0,08
	Combinación de información	238	0.10	0.10	0,01
	Promedio general	238	0.13	0.08	0,04
Ejecutivo central	Control atención al automático	238	0.14	0.29	0,05
	Control atencional limitado	238	0.07	0.06	-0,02
	Promedio general	238	0.09	0.08	0,00

Nota: Para medir la memoria de trabajo se utilizó la Prueba de Memoria Visual de Rey. El objetivo fue valorar la capacidad de retención y manipulación temporal de información visual y auditiva. Los datos recolectados fueron sometidos a análisis test-retest y correlación de Pearson. Los resultados indican un coeficiente de fiabilidad de 0.995, con un nivel de correlación moderado ( $r = 0.64$ ), mostrando consistencia aceptable, aunque sensible al efecto de aprendizaje entre mediciones consecutivas.

Para la variable memoria se verifican en el promedio valores bajos inferiores a 0.17, lo que indica un alto grado de desarrollo de la memoria por parte de los participantes al evaluarse con cero (0) la ausencia de indicadores, 0.5 en desarrollo y unidad (1.0) para las dificultades. De manera que, la mayor parte de la muestra aporta avance.

Se tiene una desviación baja en todos los indicadores lo que refiere que la medición no presenta una dispersión sino una acumulación de valores, lo que hace confiable la medición. De manera que se inicia por el estudio de la dimensión bucle fonológico, observando un promedio general bajo con valor de 0.05 que indica el desarrollo de la memoria por parte de la mayoría de los estudiantes y cuya desviación estándar de 0.014, valor bajo que indica agrupamiento de los datos apuntando a la precisión de la medición.

Continuando con el estudio de la dimensión agenda visoespacial se la relación de los promedios siendo el valor general de 0.07, lo que indica un gran número de evaluados que alto grado de desarrollo de la memoria, reconociendo en este valor el grado de precisión suministrado por la desviación estándar 0.027, que acierta en la agrupación de los datos y asegura una medición confiable. De la misma manera se revisa el desarrollo de la dimensión buffer episódico desde el análisis, teniendo un promedio general de 0.13 lo que indica alto desarrollo de la memoria en los participantes y desviación estándar de 0.085 con datos agrupados.

## Figura 15

*Dimensiones de la memoria ordenadas por capacidad de almacenamiento*



Para terminar el estudio de la memoria se cierra con la dimensión ejecutivo central que presenta un promedio general de 0.10, lo que infiere que el 90% de la muestra tiene desarrollada altamente la capacidad del recuerdo. Siendo que la desviación estándar es de 0.18 con valor bajo se entiende la agrupación de los datos que asegura la confiabilidad de la medición. De manera que al revisar el desarrollo de la memoria en cada una de sus dimensiones se obtienen datos ofrecen un nivel alto en cada una de las dimensiones evaluadas en los participantes.

Estos valores se observan en la tabla siendo que la dimensión con más desarrollo es el bucle fonológico con valor 0.045 lo que refiere que el 95.5% de la muestra tiene alto grado de avance evolutivo mientras que el búfer episódico al tener valor promedio de alto 0.132 tiene menos participantes en desarrollo con un porcentaje del 86,8%. Del mismo modo se observa que las dimensiones con valores medios son la agenda visoespacial que presenta un desarrollo en los estudiantes del 93.1% y el ejecutivo central 89.5%. Por lo tanto, el desarrollo promedio general de la memoria es del 0.09 lo que indica que está presente en el 99.1% de la muestra.

## Tabla 21

*Promedio general de la memoria, desde las dimensiones.*

DIMENSIONES	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
-------------	----------	---------------------

Bucle fonológico	0,045	0,014
Agenda visoespacial	0,069	0,027
Búfer episódico	0,132	0,085
Ejecutivo central	0,105	0,178
PROMEDIO GENERAL	0,09	0,08

Finalmente, cerrando el primer objetivo, se estima la relación matemática entre la variable memoria y cada una de las inteligencias múltiples para la determinación de los fundamentos sustanciales necesarios en el desarrollo de una tarea cognitiva. Dado su cumplimiento se realiza estadísticamente el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson para cada una de las dimensiones de las dos variables estudiadas, registrando los valores en la tabla.

**Tabla 22**

*Correlación entre la variable memoria e inteligencia múltiples*

MEMORIA INTELIGENCIA	BUCLE FONOLÓGICO				AGENDA VISOESPACIAL			BÚFER EPISÓDICO		EJECUTIVO CENTRAL	
	SEG	REP	INTER	EXT	LOC	FOR	INT	ENLA	COMB	CONT AUTO	CONT LIM
Escritura	-0,11	-0,05**	-0,10	-0,12	-0,07	-0,08	0,07	<b>0,01*</b>	<b>0,03*</b>	-0,05**	-0,07
Habla	-0,09	-0,10	-0,09	-0,11	-0,07	-0,14	0,08	0,12	<b>0,04*</b>	-0,05**	-0,15
Escucha	-0,12	-0,07	-0,07	-0,08	-0,05**	-0,10	-0,05**	<b>0,05*</b>	-0,06	-0,04**	-0,08
Lectura	-0,04**	-0,03**	-0,06	-0,06	-0,08	-0,11	<b>0,03*</b>	0,11	-0,01	-0,06	-0,09
<b>INT LING</b>	-0,03**	-0,05**	-0,04**	-0,05**	-0,03**	-0,07	-0,03**	0,10	-0,04**	-0,02**	-0,09
Comunicativo	-0,01**	0,07	<b>0,02*</b>	<b>0,05*</b>	0,063	-0,01	-0,07	-0,07	-0,09	-0,05	-0,03
Representación	-1E-3**	<b>0,05*</b>	<b>0,013*</b>	<b>0,045*</b>	<b>0,055*</b>	-0,03**	-0,08	-0,04**	<b>0,01*</b>	-0,06	-3E-3**
Razonamiento	-0,01**	0,06	<b>0,02*</b>	<b>0,06*</b>	0,06	-0,01**	-0,08	<b>0,03*</b>	<b>0,02*</b>	-0,05**	-0,03**
Solución de problemas	-2E-4**	0,07	<b>0,03*</b>	0,06	0,07	-6E-3**	-0,07	<b>0,01*</b>	<b>0,03*</b>	-0,05**	-0,02**
<b>INT LOG</b>	-0,02**	<b>0,02*</b>	-0,01**	0,09	<b>0,03*</b>	<b>0,004*</b>	-0,09	-0,08	-0,01**	0,11	<b>0,033*</b>
Visualización	<b>0,01*</b>	-0,06	-0,06	0,07	-0,04**	<b>0,02*</b>	-0,04**	-0,13	-0,05**	-0,03**	<b>0,02*</b>
Hacer transformaciones	<b>0,01*</b>	-0,02**	<b>0,002*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,04*</b>	<b>0,02*</b>	-0,08	<b>0,02*</b>	-0,10	-0,06	-0,02**
Ubicación espacial	0,06	0,119	0,065	0,11	0,10	<b>0,04*</b>	-0,06	-0,11	-0,07	-0,04**	-0,01**
<b>INT ESP</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,01*</b>	-0,05**	-0,10	<b>0,03*</b>	<b>0,05*</b>	-0,03**	-0,07	-0,04**	-0,02**	<b>0,02*</b>
Patrón de movimiento	-0,08	-0,05**	-0,04**	0,12	-0,03**	-0,07	-0,03**	-0,06	-0,04**	-0,02**	-0,09
Expresión corporal	-0,05**	-0,05**	-0,05**	0,08	-0,04**	-0,08	-0,04	-0,08	-0,05**	-0,03**	-0,03**
Coordinación	-0,12	-0,07	-0,06	-0,07	-0,05**	-0,10	-0,05	-0,08	-0,06	-0,03**	-0,14
<b>INT CORP</b>	-0,07	-0,04**	-0,04**	0,15	-0,03**	-0,06	<b>0,03*</b>	-0,08	-0,03**	-0,02**	-0,08
Reconocimiento de sonidos	-0,04**	-0,07	-0,11	<b>0,03*</b>	-0,08	-0,04**	-0,08	-0,08	-0,10	-0,06	-0,06
Creación de sonidos	-0,13	-0,14	-0,12	<b>0,02*</b>	-0,09	-0,18	<b>0,04*</b>	-0,10	-3E-3**	-0,06	-0,08
<b>INT MUS</b>	-0,17	-0,17	-0,15	-0,02**	-0,11	-0,15	-0,03	-0,11	-0,07	<b>0,04*</b>	-0,13

Indagar	-0,15	-0,09	-0,08	<b>0,01*</b>	-0,06	-0,12	-0,06	0,09	-0,07	-0,04**	-0,17
Explicar	-0,13	-0,05**	-0,10	-0,03**	-0,07	-0,08	-0,07	<b>0,01*</b>	-0,09	-0,05**	-0,17
Comunicar	-0,14	-0,13	-0,11	-0,05**	-0,08	-0,11	<b>0,04*</b>	-0,13	<b>0,01*</b>	-0,06	-0,11
<b>INT NAT</b>	-0,13	-0,08	-0,07	<b>0,03*</b>	-0,05**	-0,11	-0,05	<b>0,03*</b>	-0,06	-0,04**	-0,15
Reflexión	-0,05**	-0,08	-0,07	-0,09	-0,05**	<b>0,05*</b>	-0,05	<b>0,02*</b>	-0,07	0,18	<b>0,001*</b>
Autoestima	<b>0,04*</b>	-0,02**	-0,06	<b>0,03*</b>	-0,08	<b>0,02*</b>	-0,08	<b>0,06*</b>	-0,10	0,12	0,10
Automotivación	<b>0,05*</b>	0,09	0,10	0,16	0,14	-4E-3**	-0,05**	0,06	-0,06	-0,03**	-0,01**
<b>INT INTRA</b>	-0,09	-0,05**	-0,05**	-0,06	-0,04**	-0,07	-0,04**	<b>0,02*</b>	-0,04**	-0,03**	-0,10
Comunicativo	-0,12	-0,05**	-0,04**	-0,09	<b>0,01*</b>	-0,14	-0,09	<b>0,05*</b>	-0,11	-0,07	-0,20
Liderazgo	-0,11	-0,10	-0,09	-0,11	-0,07	-0,06	-0,07	-0,04**	-0,08	-0,05**	-0,14
Relacionamiento	-0,12	-0,07	-0,06	-0,08	-0,05**	-0,10	-0,04**	0,08	-0,06	-0,03**	-0,14
<b>INT INTER</b>	-0,12	-0,07	-0,07	-0,08	<b>0,004</b>	-0,10	-0,05**	0,27	-0,06	-0,04**	-0,14

\* Significación asintótica bilateral positiva  $p \leq 0.05$

\*\* Significación asintótica bilateral negativa  $p \leq 0.05$

De lo anterior se observa que el seguimiento de indicaciones puntúa con los indicadores visualización, hacer transformaciones, autoestima y automotivación. Por lo tanto, se encuentra correlación positiva que integra la idea de Santamaria y Montoya (2014) sobre el ingreso sensorial para la permanencia del recuerdo, implicación de la fijación en el tiempo, cuya permanencia permite retomar el recuerdo, para el trabajo cognitivo propio.

Para el caso del indicador repaso de la información se encuentra correlación positiva con representación. En la evaluación de la interrupción por parecido se encuentra correlación positiva con comunicación, representación, razonamiento, solución de problemas y hacer transformaciones. Del indicador extensión de la forma se encuentra correlación significativa con comunicación, representación, razonamiento, hacer transformaciones, reconocimiento y creación de sonidos, indagar de la inteligencia naturalista y la autoestima. Este indicador según Milner (2014) es importante en fase de codificaciones almacenamiento y recuperación que se lleva a cabo durante la tarea del recuerdo.

Pasando al estudio de la agenda visoespacial de la memoria se inicia con el indicador localización para el caso solo encuentra correlación positiva con los elementos representación, inteligencia matemática, hacer transformaciones y la comunicación interpersonal. Para el indicador forma se encuentra correlación positiva con la inteligencia matemática, visualización, hacer transformaciones y ubicación espacial de la inteligencia espacial y reflexión y autoestima.

Continuando con la integración visoespacial se correlaciona con lectura, inteligencia corporal, creación de sonidos y la comunicación de las ciencias. Estas agrupaciones según Baddeley (2000) componen la memoria semántica visual que genera la vivencia del recuerdo para la ejecución de una tarea. El indicador enlace se correlaciona con escritura, escucha, razonamiento, solución de problemas, hacer transformaciones explicar, la inteligencia natural, reflexión y autoestima, la inteligencia intrapersonal y la comunicación. El indicador combinación puntúa en correlación con la escritura, habla, representación, razonamiento y solución de problemas y la comunicación de la ciencia. Para finalizar el control atencional automatizado sólo correlaciona con la inteligencia musical y el control atencional límite con la inteligencia lógico-matemática, la visualización, la inteligencia espacial y la reflexión. Estos indicadores se integran por el ejecutivo central (Baddeley, 2000) lo que permite sinergia integral para el desarrollo de las tareas desde el control atencional.

### Figura 16

*Correlación entre la memoria y la inteligencia múltiples*



Luego de la recolección y sistematización se procede a analizar la incidencia de las habilidades perceptivas y mnémicas, identificando los sistemas funcionales cognitivos implicados. en la mejora de los indicadores de las inteligencias múltiples.

### Tabla 23

*Correlación de Pearson entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las dimensiones de las variables percepción y memoria.*

	PERCEPCIÓN				MEMORIA		
	APARIENCIA FÍSICA	CONCIENCIA NEUROBIO-LÓGICA	ACTO SOCIAL	BUCLE	AGENDA VISOESPACIAL	BÚFER EPISÓDICO	EJECUTIVO CENTRAL
Escritura	<b>0,02*</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,03*</b>	-0,09	-0,13	<b>0,02*</b>	-0,07
Habla	<b>1E-3*</b>	<b>0,02*</b>	-0,05	-0,08	-0,12	0,12	-0,15
Escucha	-0,09	-0,09	-0,09	-0,06	-0,03	<b>0,05*</b>	-0,08
Lectura	<b>9E-3*</b>	-0,01	<b>0,02*</b>	-0,01	-0,09	0,10	-0,09
<b>INT LING</b>	0,09	0,11	0,10	-0,04	-0,04	<b>0,05*</b>	-0,092
Comunicativo	-0,06	-0,04	-0,02	<b>0,02*</b>	-0,03	-0,04	-0,03
Representación	0,06	<b>0,04*</b>	0,07	<b>0,01*</b>	-0,06	-0,03	0,00
Razonamiento	<b>0,01*</b>	-0,001	<b>0,02*</b>	<b>0,02*</b>	<b>0,04*</b>	0,07	-0,03
Solución de problemas	<b>0,02*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,04*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,01*</b>	<b>0,05*</b>	-0,02
<b>INT LOG</b>	0,07	<b>0,05*</b>	0,07	-0,010	<b>0,01*</b>	-0,05	0,08
Visualización	<b>0,04*</b>	-0,04	<b>6E-3*</b>	-0,05	<b>0,04*</b>	-0,14	<b>0,02*</b>
Hacer transformaciones	-9E-3	-0,04	<b>0,01*</b>	<b>0,01*</b>	-0,07	<b>0,04*</b>	-0,02
Ubicación espacial	0,09	<b>0,02*</b>	<b>0,02*</b>	0,06	<b>2E-3*</b>	-0,11	-0,01
<b>INT ESP</b>	0,09	0,06	0,09	-0,04	0,07	-0,06	<b>0,02*</b>
Patrón de movimiento	-0,06	-0,05	-0,05	-0,04	-0,09	-0,06	-0,09
Expresión corporal	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,02*</b>	-0,05	-0,03	-0,07	-0,03
Coordinación	0,13	0,17	0,20	-0,06	-0,16	-0,09	-0,14
<b>INT CORP</b>	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,12	-0,07	-0,08
Reconocimiento de sonidos	-0,006	-0,02	<b>5E-3*</b>	-0,11	-0,10	-0,11	-0,10
Creación de sonidos	<b>0,04*</b>	<b>0,02*</b>	<b>0,04*</b>	-0,10	-0,11	-0,12	-0,10
<b>INT MUS</b>	<b>5E-3*</b>	-0,01	<b>0,01*</b>	-0,09	-0,08	-0,13	-0,09
Indagar	0,07	<b>0,05*</b>	0,08	-0,05	-0,09	0,06	-0,07
Explicar	<b>0,01*</b>	-0,01	<b>0,02*</b>	-0,06	-0,07	<b>0,01*</b>	-0,06
Comunicar	0,13	0,10	0,14	-0,09	-0,10	-0,10	-0,08
<b>INT NAT</b>	0,10	0,07	0,10	-0,06	-0,04	<b>0,01*</b>	-0,08
Reflexión	-0,01	<b>3E-3*</b>	<b>0,02*</b>	-0,07	-0,04	<b>0,01*</b>	<b>0,05*</b>
Autoestima	<b>0,02*</b>	<b>0,05*</b>	-0,01	0,00	0,12	<b>0,00*</b>	0,08
Automotivación	<b>0,02*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,05*</b>	0,09	-0,03	0,06	<b>0,04*</b>
<b>INT INTRA</b>	<b>0,03*</b>	0,06	0,09	-0,04	-0,03	-0,01	-0,12
Comunicación	-0,08	-0,03	-0,08	-0,03	0,08	<b>0,03*</b>	-0,15
Liderazgo	-0,03	-0,02	3E-3	-0,08	-0,05	-0,08	-0,16
Relacionamiento	0,08	0,09	0,11	-0,06	-0,03	<b>0,05*</b>	-0,02
<b>INT INTER</b>	-0,03	-0,01	<b>7E-3*</b>	-0,06	-0,04	0,25	-0,05

Nota. Correlación entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las variables percepción y memoria. Se aplicaron pruebas estandarizadas (Bender, Rey y Cuestionario de Inteligencias Múltiples adaptado), analizadas con el coeficiente de Pearson ( $p \leq 0,05$ ). Los resultados muestran asociaciones positivas y significativas entre las variables, evidenciando la incidencia de la percepción visomotora y la memoria de trabajo en el desarrollo de las inteligencias múltiples. \* Significación asintótica bilateral  $p \leq 0,05$

El análisis de correlación entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las variables cognitivas de percepción y memoria permite identificar la fuerza y dirección de las relaciones

entre los procesos cognoscitivos evaluados. Los resultados reflejan que tanto la percepción visomotora como la memoria de trabajo actúan como mediadores esenciales en la activación y consolidación de las distintas inteligencias, lo que confirma la base neuropsicológica del aprendizaje y respalda el diseño de la estrategia neurodidáctica que se hará como propuesta.

A continuación, se presenta el análisis de la variable percepción en relación con las inteligencias múltiples, evidenciando una correlación significativa entre la dimensión Apariencia y la mayoría de los indicadores cognitivos evaluados. Se observa una asociación directa con la escritura ( $p=0.02$ ), habla ( $p=1E-3$ ) y lectura ( $p=9E-3$ ); así como con el razonamiento ( $p=0.01$ ) y la solución de problemas ( $p=0.02$ ). También se identifican correlaciones con la visualización ( $p=0.04$ ), la expresión corporal ( $p=0.05$ ) y la inteligencia musical ( $p=0.005$ ), destacándose el indicador creación de sonidos ( $p=0.04$ ). Finalmente, la inteligencia intrapersonal ( $p=0.03$ ) muestra relación con autoestima ( $p=0.02$ ) y automotivación ( $p=0.02$ ), lo que sugiere que la percepción visomotora favorece tanto las habilidades cognitivas como las emocionales.

La dimensión conciencia neurobiológica muestra correlaciones significativas con varios indicadores cognitivos y emocionales. Entre ellos destacan la escritura ( $p=0.006$ ), habla ( $p=0.02$ ), representación ( $p=0.04$ ) y solución de problemas ( $p=0.03$ ), asociados a la inteligencia lógico-matemática ( $p=0.05$ ). También se observa relación con la ubicación espacial ( $p=0.02$ ), expresión corporal ( $p=0.05$ ), creación de sonidos ( $p=0.02$ ), indagación de fenómenos ( $p=0.05$ ), reflexión ( $p=3E-3$ ), autoestima ( $p=0.05$ ) y automotivación ( $p=0.03$ ).

Por su parte, la dimensión acto social de la percepción también evidencia correlaciones positivas con escritura ( $p=0.03$ ), lectura ( $p=0.02$ ), razonamiento ( $p=0.02$ ), solución de problemas ( $p=0.04$ ), visualización ( $p=6E-3$ ), transformaciones ( $p=0.01$ ), ubicación espacial ( $p=0.02$ ), expresión corporal ( $p=0.02$ ), reconocimiento ( $p=5E-3$ ) y creación de sonidos ( $p=0.04$ ) dentro de la inteligencia musical ( $p=0.01$ ). Además, mantiene vínculos con explicar fenómenos ( $p=0.02$ ), reflexión ( $p=0.02$ ) y automotivación ( $p=0.05$ ), lo que refuerza la idea de que la percepción visomotora integra procesos cognitivos, expresivos y emocionales que fortalecen la inteligencia.

En el análisis de la memoria de trabajo, la dimensión bucle fonológico muestra correlaciones significativas con indicadores de la inteligencia lógico-matemática y comunicativa, destacándose la representación ( $p=0.01$ ), el razonamiento ( $p=0.02$ ), la solución de problemas ( $p=0.03$ ) y la

transformación de la información ( $p=0.01$ ). Estos resultados evidencian la participación activa del procesamiento verbal en tareas que exigen organización y análisis lógico. Asimismo, la agenda visoespacial presenta correlaciones relevantes con el razonamiento ( $p=0.04$ ) y la solución de problemas ( $p=0.14$ ) dentro de la inteligencia lógico-matemática ( $p=0.01$ ), además de la visualización ( $p=0.04$ ) y la ubicación espacial ( $p=0.002$ ), lo que sugiere que el componente visual de la memoria opera como soporte estructural en la construcción de representaciones mentales que favorecen el desempeño cognitivo.

Por su parte, el búfer episódico evidencia un desarrollo significativo de habilidades asociadas con la inteligencia lingüística, reflejadas en los indicadores de escritura ( $p=0.04$ ) y escucha ( $p=0.05$ ), así como en la solución de problemas ( $p=0.05$ ), transformaciones ( $p=0.04$ ) y explicación de fenómenos ( $p=0.01$ ) pertenecientes a la inteligencia naturalista ( $p=0.01$ ). Además, se destacan correlaciones con reflexión ( $p=0.01$ ), autoestima ( $p=1E-4$ ), comunicación ( $p=0.03$ ) y relacionamiento ( $p=0.05$ ), lo que confirma la integración de la memoria episódica en procesos de autorregulación y socialización cognitiva.

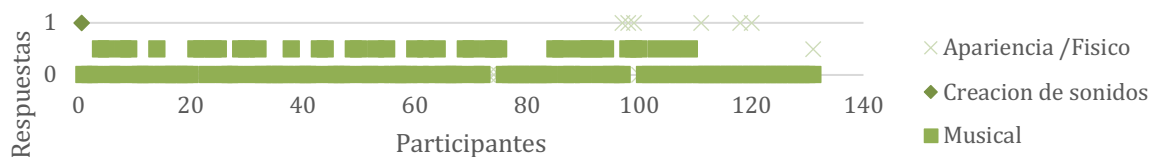
Finalmente, el ejecutivo central revela asociaciones relevantes con la visualización ( $p=0.02$ ) de la inteligencia espacial ( $p=0.02$ ), junto con la reflexión ( $p=0.05$ ) y la automotivación ( $p=0.04$ ), mostrando que el control atencional y la gestión emocional son componentes determinantes en la coordinación de tareas cognitivas complejas y creativas.

### **3.5. Redacción de resultados y discusión.**

En esta sección se presentan los resultados del procesamiento estadístico de los datos, los cuales fueron obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos estandarizados y analizados mediante pruebas de correlación. El propósito es mostrar, de forma ordenada y comprensible, cómo las dimensiones de la percepción visomotora y la memoria de trabajo se relacionan significativamente con las inteligencias múltiples, evidenciando tendencias y patrones que permiten comprender la incidencia de los procesos cognitivos en el aprendizaje artístico. Por ejemplo, la correlación entre la dimensión apariencia y la inteligencia musical ( $p = 5E-3$ ) demuestra empíricamente que el arte constituye un medio eficaz para estimular la integración sensorial, la coordinación visoespacial y la memoria auditiva en los estudiantes una comprobación significativa para el presente proyecto y visualizándose en la figura.

**Figura 17**

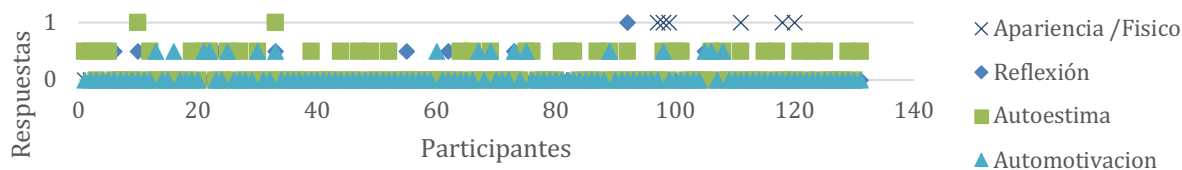
*Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia musical.*



Siguiendo resultados del test de Bender e inteligencias se encuentra también que esta dimensión de la percepción se relaciona positivamente con el coeficiente de Pearson en la inteligencia intrapersonal ( $p=0.03$ ) puntuando tres indicadores y reflejando la relación en la siguiente figura.

**Figura 18**

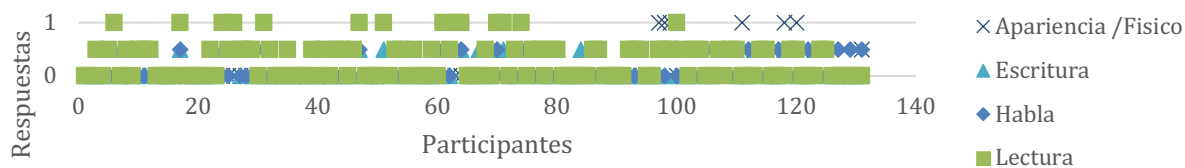
*Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia intrapersonal*



Se encuentra también el caso de la inteligencia lingüística que aunque no puntúa para correlación si lo hacen la mayoría de sus indicadores detallando así para la escritura ( $p=0.02$ ), el habla ( $p=0.001$ ) y la lectura ( $p=0.01$ ) de manera que encuentra relación significativa en la figura.

**Figura 19**

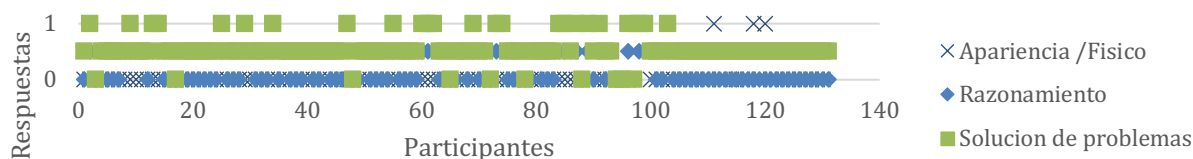
*Correlación de Pearson entre la apariencia y la inteligencia lingüística*



Para finalizar con esta dimensión es notoria la relación con el 50% de los indicadores de la inteligencia matemática, que no puntúa en la generalidad, siendo así para razonamiento ( $p=0.01^*$ ) y solución de problemas ( $p=0.02^*$ ) y mostrando su relación en la figura.

## Figura 20

*Correlación de Pearson entre bucle fonológico e inteligencia matemática*



Desde luego que es importante revisar cómo se relacionan cada una de los indicadores y las dimensiones de la percepción con las dimensiones e indicadores de las inteligencias múltiples. Para ello se muestra la que tiene mayor índice de correlación a la que tiene menor grado. Se inicia en la figura con la inteligencia matemática ya que el 75% de sus indicadores se encuentran en alto grado de desarrollo siendo visible en la figura. Se observa su nivel por encima del 40% y en el caso de solución de problemas presenta desarrollo del 100% frente a los indicadores perceptivos.

## Figura 21

*Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Matemática.*



Siguiendo en línea aparece la inteligencia musical que tiene el 50% de sus indicadores altamente desarrollados frente a los indicadores de percepción, puntuando para continuar en el fortalecimiento de la hipótesis planteada siendo que su desarrollo en la creación y producción de sonidos está por encima del 70%. Aunque la inteligencia en general puntúe un poco bajo en perseveración y conciencia sigue teniendo un desarrollo alto acorde a lo propuesto en el planteamiento de la presente investigación. Para ello la figura esclarece esta comprobación.

## Figura 22

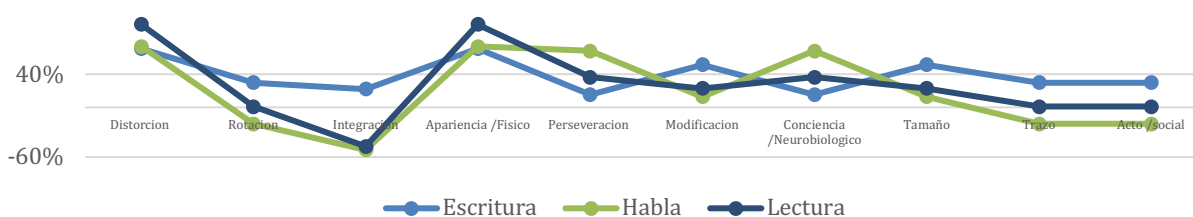
*Correlación de Pearson entre los indicadores de Percepción e Inteligencia Musical*



Continúa mostrando su desarrollo alto la inteligencia lingüística frente la variable independiente percepción mostrando alto grado de desarrollo en la escritura, aunque el habla también tiene buen desarrollo excepto en indicadores como rotación, integración, modificación, tamaño y trazo, relaciones evidenciadas en la figura.

**Figura 23**

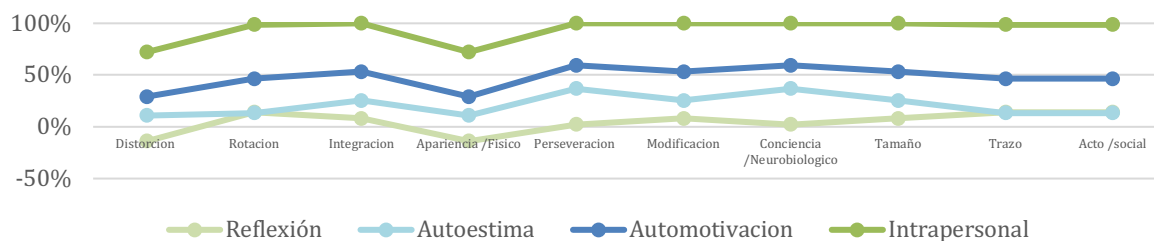
*Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Lingüística*



Disminuyendo su nivel de desarrollo, pero aun notando grandes aportes aparece la inteligencia intrapersonal con sus tres dimensiones superando el umbral y mostrando desarrollo superior al 80%. Aunque los indicadores tienen un desarrollo no tan alto es factible revisar en la ilustración 57 el aporte a la hipótesis planteada que la percepción contribuye al aumento del desarrollo de la inteligencia en este caso la intrapersonal.

**Figura 24**

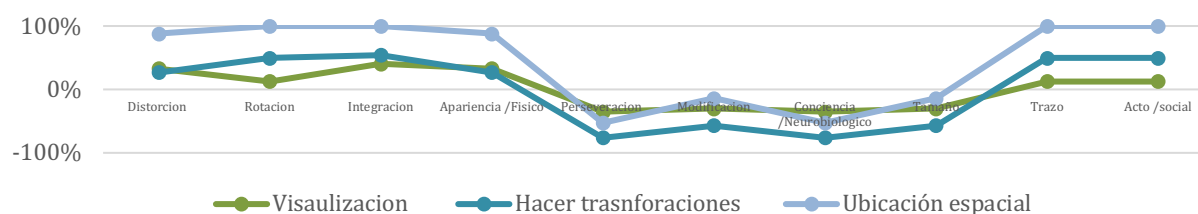
*Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Intrapersonal*



Para continuar el análisis se evidencia la correlación positiva para la inteligencia espacial. Aunque no son muchos los indicadores de la percepción que puntúa para esta inteligencia el nivel de desarrollo es alto en alguno de ellos, exceptuando en las dimensiones perceptivas: perseveración, modificación, conciencia y tamaño. Sin embargo, la ubicación espacial es el indicador más elevado contribuye al afianzamiento de la hipótesis inicial sobre el desarrollo positivo y relacionado entre la percepción y las inteligencias. Esta correspondencia entre variables se encuentra evidenciada en la figura siguiente.

### Figura 25

*Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Espacial*



Aparece ahora la inteligencia corporal con el 33% de sus indicadores desarrollados puntuando únicamente la expresión corporal con un grado alto de desarrollo. Este elemento muestra afinidad con la mayoría de los ítems evaluados por la percepción teniendo evidencia en la figura.

### Figura 26

*Correlación de Pearson entre indicadores Percepción e Inteligencia Corporal*



Para finalizar el análisis de la percepción y su implicación en el desarrollo de la inteligencia se encuentra la inteligencia naturalista que únicamente puntúa el indicador explicar exceptuando su relación con los indicadores perseveración y conciencia neurobiológica. Esta relación se enmarca en la figura posterior

**Figura 27**

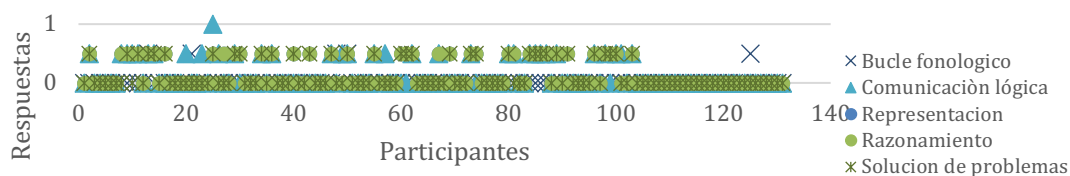
*Correlación de Pearson entre indicador Percepción e Inteligencia Naturalista*



Con todo lo evidenciado anteriormente se llega a la observación que la percepción interviene en siete de las ocho inteligencias evaluadas en algunas con más indicadores que en otras, razón por la cual se hace fuerte el prospecto hipotético trazado en el planteamiento del presente estudio sobre si a medida que la variable independiente aumentaba lo hacía también la variable independiente en este caso al registrar puntajes de alto desarrollo de la percepción también se registra desarrollo de las inteligencias. A partir de ahora, se analiza la variable memoria respecto a la correlación con las inteligencias múltiples en la figura posterior.

**Figura 28**

*Correlación de Pearson entre el bucle fonológico y la inteligencia matemática.*

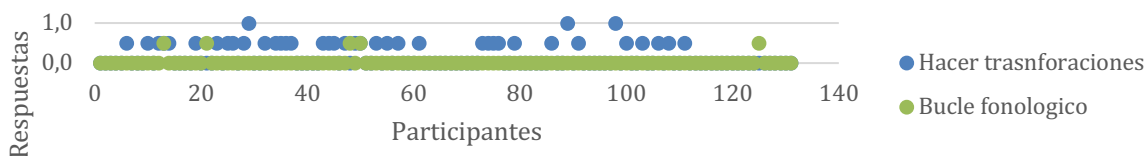


Retomando los valores aportados anteriormente se puede establecer correlación positiva entre el bucle fonológico, primera dimensión de la memoria, y la inteligencia matemática, teniendo valores para el coeficiente de correlación en los indicadores comunicación lógica ( $p=0.02^*$ ), representación ( $p=0.01^*$ ), razonamiento ( $p=0.02^*$ ) y solución de problemas ( $p=0.03^*$ ) de manera que en la figura se evidencia la relación entre los datos y el acierto hipotético inicialmente postulado “los estudiantes de secundaria que desarrollen la percepción visomotora y la memoria en más alto nivel probablemente tendrán mejor implicación en tareas que requieran sus habilidades de inteligencia”. Siguiendo con el análisis de la memoria se encuentra correlación positiva entre el bucle fonológico y la inteligencia espacial con un valor de  $p=0.002^*$  para el coeficiente de correlación de Pearson. Lo que indica que se encuentra una correlación favorable

entre las variables estudiadas aportando a la verificación de la hipótesis planteada. Para ello se ilustra en la figura la relación descrita y su dispersión estudiada.

**Figura 29**

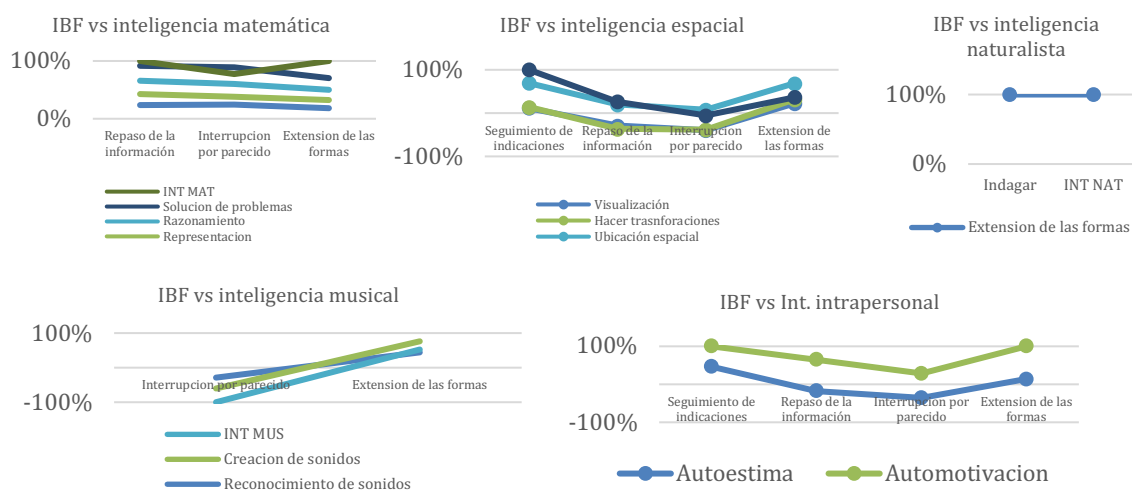
*Correlación de Pearson entre el bucle fonológico y la inteligencia espacial*



Para entender cómo se desarrolla en la muestra las habilidades de memoria y su afectación en la inteligencia se desglosa de manera gráfica cada uno de los indicadores que forma parte de cada dimensión y su porcentaje de desarrollo en la figura, encontrando el caso particular de la inteligencia matemática que puntúa favorablemente con los siguientes indicadores de la memoria: repaso de información, interrupción por parecido y extensiones de las formas con porcentajes superiores a la media.

**Figura 30**

*Nivel de desarrollo: indicadores bucle fonológico (IBF) e inteligencias.*

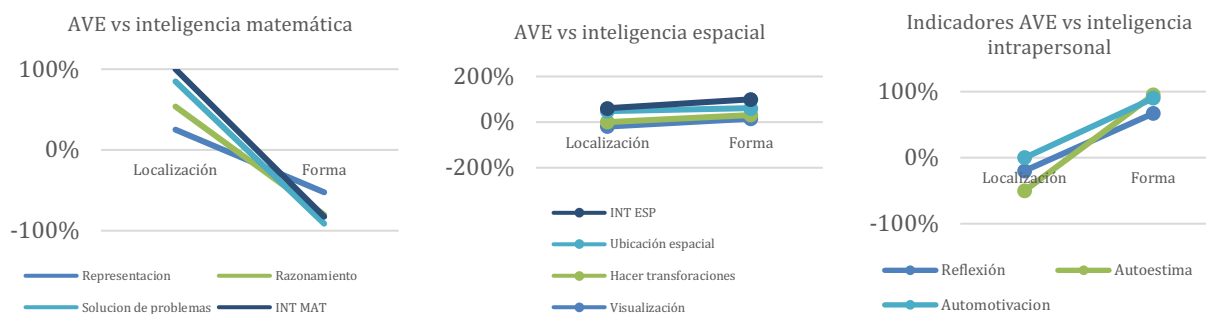


Por otra parte, se observa en la inteligencia espacial unos valores de desarrollo negativo lo que indica una relación inversamente proporcional entre los indicadores de memoria repaso de la información e interrupción por parecido en la variable estudiada inteligencia espacial en su

indicador visualización y hacer transformaciones. La siguiente dimensión de la memoria es la agenda visoespacial donde ninguno de los valores encuentra relación entre ellos. Sin embargo, algunos de sus indicadores si obtienen correlación con las inteligencias múltiples evidenciadas en la figura a continuación. Por lo tanto, se aclara que, aunque no hay evidencia de cumplimiento de las hipótesis planteadas en esta dimensión, si lo hay en algunos de sus indicadores.

### Figura 31

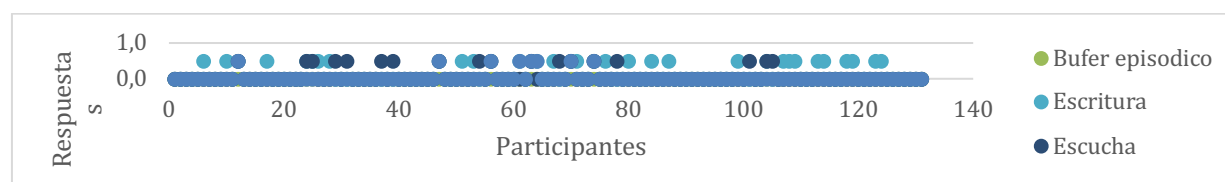
*Nivel de desarrollo: indicadores agenda visoespacial (AVE) e inteligencias*



Continuando con la tercera dimensión, el búfer episódico, se encuentra correlación positiva con el 50% de los indicadores de la inteligencia lingüística siendo los valores del coeficiente para la escritura ( $p=0.025^*$ ) y la escucha ( $p=0.05^*$ ) respectivamente y graficada en la figura siguiente.

### Figura 32

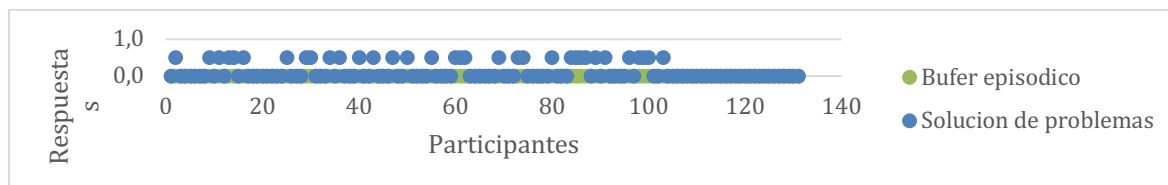
*Correlación de Pearson entre bucle fonológico e inteligencia lingüística.*



Siguiendo con el análisis de la memoria en la dimensión búfer episódico, en la figura 66 se encuentra correlación positiva entre el bucle fonológico y la inteligencia matemática en el indicador solución de problemas ( $p=0.04$ ) lo que aporte a las hipótesis planteadas.

### Figura 33

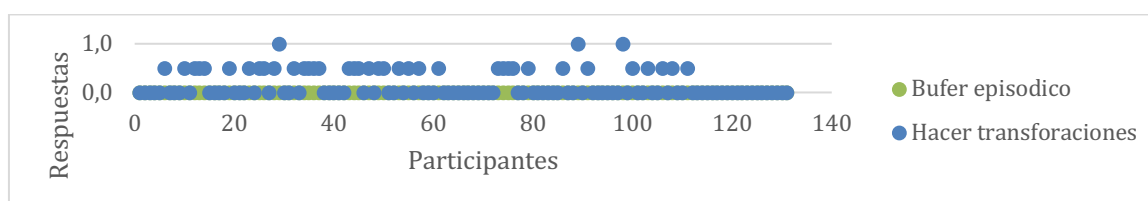
*Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia matemática.*



La inteligencia espacial también puntúa en correlación con el búfer episódico de la memoria con un coeficiente de  $p=0.04$  se observa el indicador hacer transformaciones. En la figura que sigue.

### Figura 34

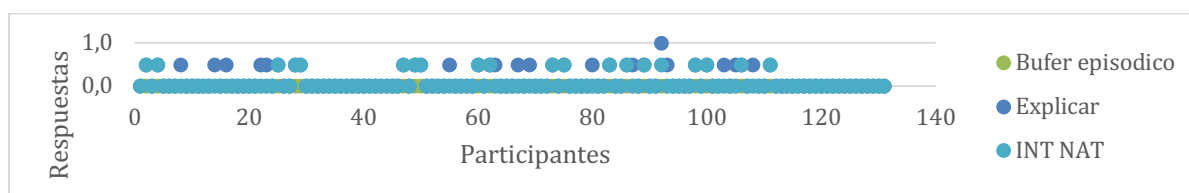
*Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia espacial.*



Ahora bien, la misma dimensión de la memoria registra relación positiva al coeficiente de Pearson en el indicador explicar ( $p=0.01$ ) de la inteligencia naturalista, que se hace notorio en la gráfica planteada en la figura.

### Figura 35

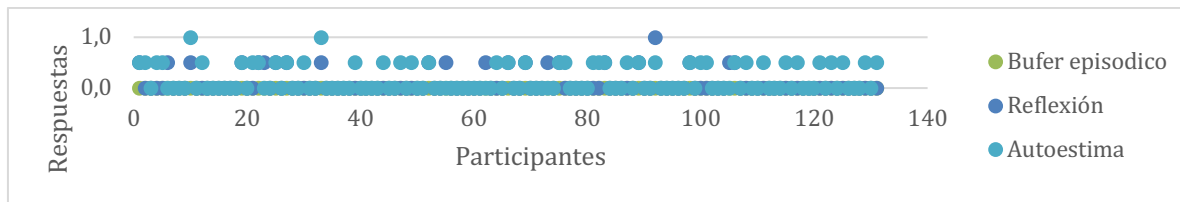
*Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia naturalista*



También se encuentra correlación entre la dimensión búfer episódico de la memoria y la inteligencia intrapersonal en las dimensiones reflexión ( $p=0.01^*$ ) y autoestima ( $p=0.002^*$ ) graficadas a continuación.

### Figura 36

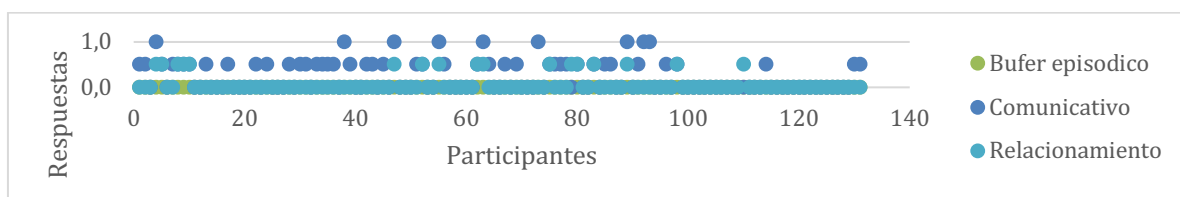
*Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia intrapersonal*



Para finalizar el estudio del bucle fonológico se halla correlación con la inteligencia interpersonal en sus dimensiones comunicativa ( $p=0.03^*$ ) y relacionamiento con los demás ( $p=0.05^*$ ) mostradas en la gráfica.

**Figura 37**

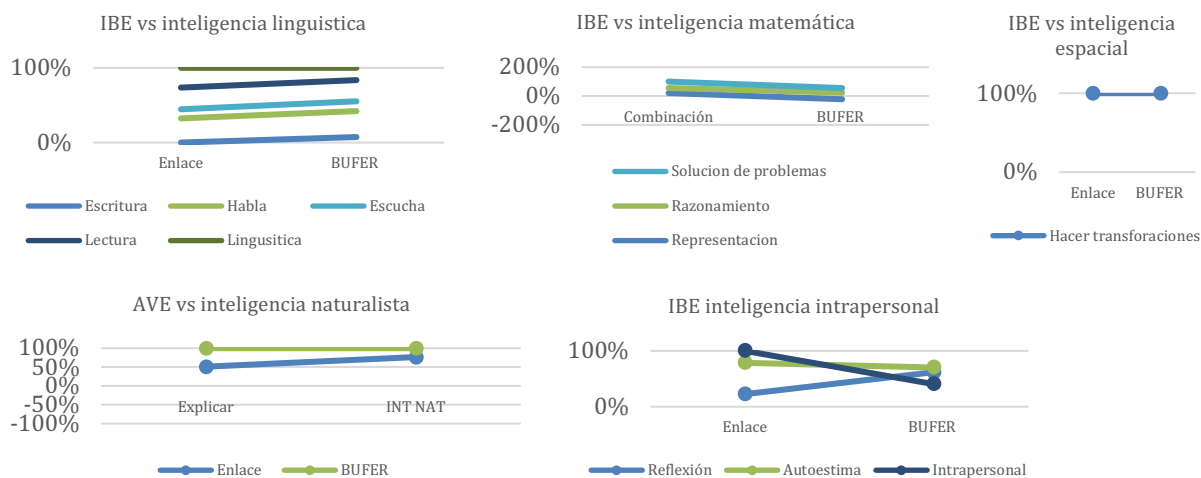
*Correlación de Pearson entre búfer episódico e inteligencia interpersonal*



Para entender el desarrollo del búfer episódico por dimensiones en la figura se muestran las correlaciones con las dimensiones de cada inteligencia.

**Figura 38**

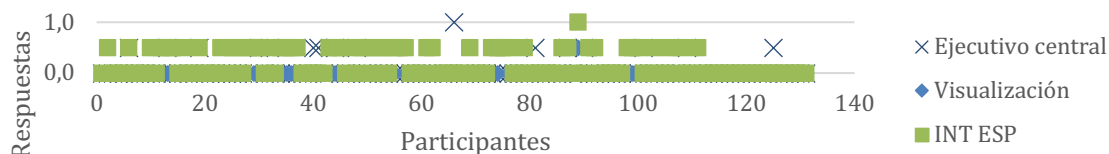
*Nivel de desarrollo indicadores del búfer episódico (IBE) e inteligencias*



Para cerrar el análisis de la operación de la memoria en las inteligencias aparece la dimensión ejecutivo central (EC). Donde se encuentra correlación con el indicador visualización ( $p=0.02^*$ ) de la dimensión inteligencia espacial. Relación dada en la ilustración siguiente.

### Figura 39

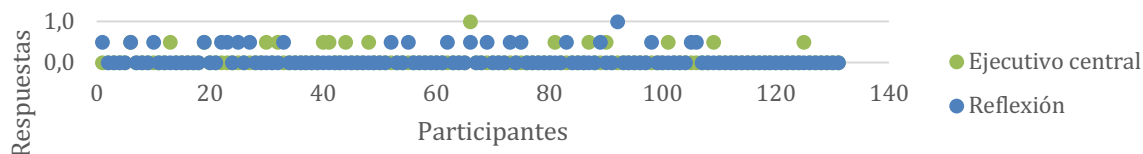
*Correlación de Pearson entre ejecutivo central e inteligencia espacial*



Para continuar con otra dimensión de la memoria se encuentra relación entre el ejecutivo central y la inteligencia intrapersonal con el indicador reflexión ( $p=0.05^*$ ). Su relación en la gráfica.

### Figura 40

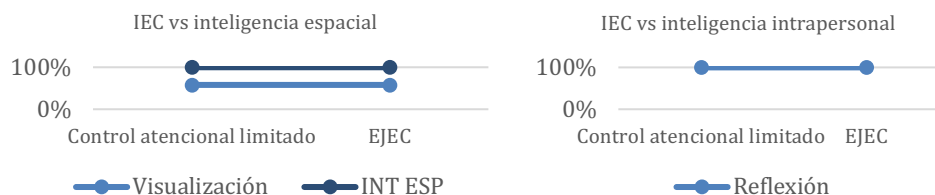
*Correlación de Pearson entre ejecutivo central e inteligencia intrapersonal*



En esta dimensión de la memoria EC donde muy pocos valores encuentran relación entre ellos. Sin embargo, algunos de sus indicadores si obtienen correlación con las inteligencias múltiples evidenciadas en la figura. Por lo tanto, se aclara que, aunque hay escasa evidencia de cumplimiento de las hipótesis planteadas en esta dimensión, junto con algunos de sus indicadores como el control atencional limitado en el indicador visualización ( $p=0.02$ ) y reflexión (0.001).

### Figura 41

*Nivel de desarrollo indicadores del ejecutivo central (IEC) e inteligencias*



De manera que con la evidencia anterior se corrobora la hipótesis que algunas de las dimensiones de la inteligencia se desarrollan a medida que aumente el nivel de desarrollo de las dimensiones de la memoria.

Para terminar, se enuncian los estadísticos generales de las variables objeto de estudio en la tabla, de manera que se entrega una perspectiva panorámica de los eventos evaluados y la descripción estadística que reflejan. Cabe añadir que los valores asignados a la evaluación de cada ítem corresponden al valor mínimo cero (0) para la habilidad desarrollada, el valor 0,5 para la habilidad que aún está en proceso de desarrollo y el valor máximo de unidad (1) para la habilidad que aún no se ha desarrollado.

**Tabla 24**

*Estadística descriptiva de los eventos estudiados.*

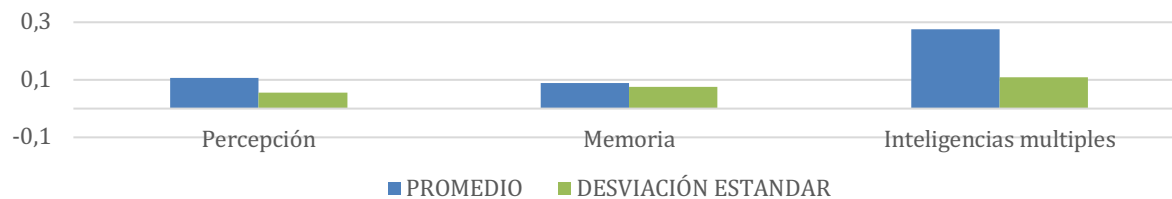
	$\bar{X}$	S	s <sup>2</sup>	CV	Mo	N	Q1	Q2	Q3	Q4
Percepción	0,11	0,06	0,004	0,55	0	40	0	3	6	32
n	-	-	-	-	-	-	36	34	31	30
Memoria	0,09	0,08	0,006	0,89	0	18	0	0,5	3	12
n	-	-	-	-	-	-	77	3	38	13
Inteligencias	0,28	0,11	0,01	0,39	0	80	14	22	28,5	52
n	-	-	-	-	-	-	34	32	33	32

Nota:  $\bar{X}$ : Promedio. S: desviación estándar. S<sup>2</sup>: varianza. CV: coeficiente de variación. Mo: moda. N: número de ítems evaluados. Q1: Primer cuartil. Q2: Segundo Cuartil. Q3: tercer cuartil. Q4: cuarto cuartil.  $\alpha$ : alfa de Cronbach. n: número de estudiantes ubicados en cada cuartil. - No aplica.

Con lo anterior, se observa en la gráfica siguiente que los promedios están más cerca del cero que de la unidad, razón por la cual se evidencia que la mayoría de los estudiantes tiene las habilidades desarrolladas; Para el caso de la memoria se tiene el valor más bajo por lo que el 99% de estudiantes muestra una memoria que funciona en la escolaridad.

**Figura 42**

*Estadísticos de las variables estudiadas*



Revisando la desviación estándar se observa que las variaciones de los datos son mínimos por lo que la mayoría de ellos se encuentra cerca de la tendencia siendo la variación más baja en la percepción +/- 0.06 y en la memoria +/- 0.08; para las inteligencias el valor sigue siendo bajo +/- 0.11, pero resulta el más alto de las mediciones. Desde el coeficiente de variabilidad se observan que la muestra para las inteligencias múltiples tiene variabilidad moderada al registrar 0.39 pero en las variables percepción y memoria al tener 0.55 y 0.89 respectivamente, se demuestra que tienen variabilidad muy alta, por lo tanto, se registra mayor dispersión de los datos.

Al revisar la mediana o segundo cuartil se observa que la mayoría de los participantes se encuentran ubicados en esta medida lo que indica que la generalidad de los evaluados evidencia desarrollo de las habilidades para el caso de la percepción 70 participantes, en la memoria 80 y en las inteligencias 66 están en los dos primeros cuartiles. Esta información aporta evidencias del avance de los estudiantes en el desarrollo de las habilidades básicas para el aprendizaje. Para cerrar en orden este análisis se relaciona en la tabla se expone la correlación de Pearson para las dimensiones de percepción, memoria e inteligencia, de manera que se establecen la confirmación del estudio planteado encontrando que la apariencia física correlaciona positivamente con la inteligencia musical ( $p=5E-3$ ) y la inteligencia intrapersonal ( $p=0.03$ ) al tiempo que correlacione negativamente con la inteligencia corporal kinestésica ( $p=-0.04$ ) y la interpersonal ( $p=-0.03$ ).

**Tabla 25**

*Correlación entre las dimensiones de las inteligencias múltiples y las dimensiones de las variables percepción y memoria.*

INTELIGENCIA	PERCEPCIÓN			MEMORIA			
	APARIENCIA FÍSICA	CONCIENCIA NEUROBIOLÓGICA	ACTO SOCIAL	BUCLE FONOLÓGICO	AGENDA VISOESPACIAL	BÚFER EPISÓDICO	EJECUTIVO CENTRAL
LINGÜÍSTICA	0,09	0,11	0,10	-0,04**	-0,04**	0,05*	-0,09
LOGICO-MATEMATICA	0,07	0,05*	0,07	-0,01**	0,01*	-0,05**	0,08
ESPACIAL	0,09	0,06	0,09	-0,04**	0,07	-0,06	0,02*

CORPORAL-KINESTÉSICA	<b>-0,04**</b>	<b>-0,03**</b>	<b>-0,03**</b>	<b>-0,03**</b>	-0,12	-0,07	-0,08
MUSICAL	<b>5E-3*</b>	<b>-0,01**</b>	<b>0,01*</b>	-0,09	-0,08	-0,13	-0,09
NATURALISTA	0,10	0,07	0,10	-0,06	<b>-0,04**</b>	<b>0,01*</b>	-0,08
INTRAPERSONAL	<b>0,03*</b>	0,06	0,09	<b>-0,03**</b>	<b>-0,03**</b>	<b>-0,01**</b>	-0,12
INTERPERSONAL	<b>-0,03**</b>	<b>-0,01**</b>	<b>7E-3*</b>	<b>-0,04**</b>	<b>-0,04**</b>	0,25	<b>-0,05**</b>
INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	0,11	0,10	0,10	-0,06	<b>0,04*</b>	<b>1E-8*</b>	<b>1E-8*</b>

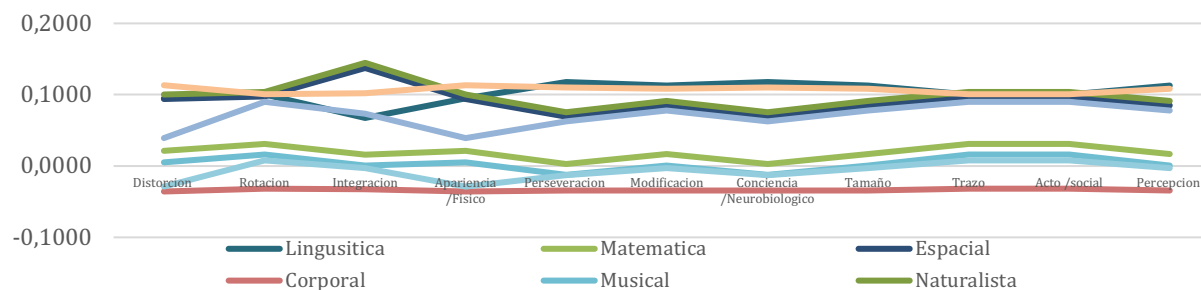
\* Significación asintótica bilateral positiva  $p \leq 0,05$

\* Significación asintótica bilateral negativa  $p \geq -0,05$

La dimensión conciencia neurobiológica de la variable percepción correlaciona positivamente con la inteligencia lógico-matemática ( $p=0,05$ ) y de manera negativa con las inteligencias corporal kinestésica ( $p=-0,03$ ), musical ( $p=-0,01$ ), e interpersonal ( $p=-0,01$ ). Posteriormente, la dimensión acto social que correlaciona positivamente con la inteligencia musical ( $p=0,01$ ) e interpersonal ( $p=7E-3$ ), observando el desarrollo correlacional en la figura siguiente.

### Figura 43

*Relación entre Percepción visomotora y Memoria de trabajo*



Se encuentra que para las dimensiones memoria e inteligencia la dimensión bucle fonológico correlaciona negativa y significativamente con la mayoría de las inteligencias. Para el caso de la dimensión agenda visoespacial haya correlación positiva con la inteligencia lógico-matemática y valor general de las inteligencias, puntuando significativamente las demás en proporción inversa. El búfer episódico se correlaciona linealmente con las inteligencias lingüística y naturalista, al tiempo que, con el valor general de desarrollo de las inteligencias múltiples, presentando relación negativa con las demás inteligencias.

Para terminar el ejecutivo central se correlaciona con la inteligencia espacial y el puntaje general encontrando relación inversa con las demás. Por último, revisando el contenido de la tabla se encuentra que el valor global de percepción e inteligencia múltiples no correlaciona, rechazan la

primera hipótesis planteada, pero si lo hacen particularmente la inteligencia lógico-matemática, corporal-cinestésica y musical, hallando también que la inteligencia interpersonal encuentra relación negativa.

**Tabla 26**

*Correlación de Pearson de las variables estudiadas*

Dimensiones	Percepción	Memoria
Inteligencia lingüística	0.11	1E-8*
Inteligencia lógico-matemática	0.01*	1E-8*
Inteligencia visoespacial	0.08	1E-8*
Inteligencia corporal kinestésica	0.03*	1E-8*
Inteligencia musical	1E-3*	1E-8*
Inteligencia naturalista	0.09	1E-8*
Inteligencia interpersonal	-3E-3**	1E-8*
Inteligencia intrapersonal	0.07	1E-8*
Inteligencias múltiples	0.10	1E-8*

\* Significación asintótica bilateral positiva  $p \leq 0.05$

\* Significación asintótica bilateral negativa  $p \geq -0.05$

Para el caso final de la memoria se encuentra el cumplimiento de la hipótesis enunciada al encontrar correlación positiva con cada inteligencia descrita y el valor general de desarrollo de las inteligencias múltiples.

**Figura 44**

*Correlación de Pearson de las variables estudiadas*

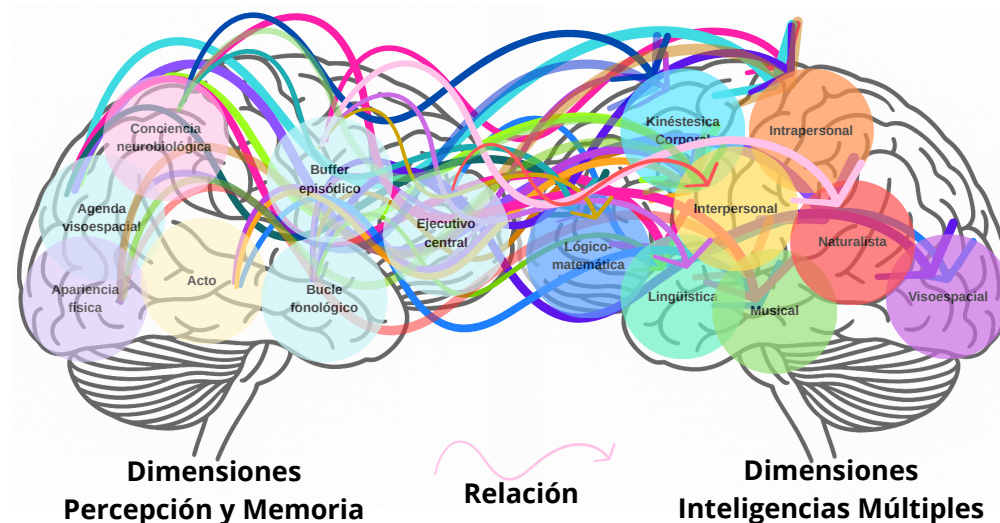


Ahora bien en la comprobación de las hipótesis se rechaza la nula porque si existen diferencias y correlaciones significativas entre las variables estudiadas. Se valida H2 porque existe una correlación significativa y positiva entre X2 (Memoria de Trabajo) y X3 (Inteligencia); se valida H1 porque existe una correlación significativa y positiva entre X1 (Percepción Visomotora) y X3 (Inteligencia) en el 50% de las dimensiones. Por lo que la hipótesis general queda parcialmente validada al encontrar algunas dimensiones de la inteligencia que no se correlacionan son las dimensiones de la percepción.

Se puede redactar una metáfora conceptual para la explicación. Si la inteligencia es un edificio complejo, la Memoria de Trabajo actúa como cimientos sólidos y bien alineados (correlación positiva, facilitando la construcción) y la Percepción Visomotora actúa como una serie de andamios con múltiples funciones: algunos andamios (INT LOG, INT MUS, INT CORP, INT INTER) ayudan a construir ciertas secciones, pero otros parecen desalinearse de la construcción (correlaciones negativas), indicando que su influencia no siempre es directamente beneficiosa o requiere un ajuste en la estrategia. Siguiendo los datos estadísticos se grafican las relaciones entre dimensiones en la siguiente figura.

### Figura 45

*Relación gráfica de la estadística de cada dimensión de las variables estudiadas*



## Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

A partir del análisis de los resultados obtenidos y de la contrastación teórica, se justifica la necesidad de una propuesta didáctica orientada a transformar el abordaje pedagógico del desarrollo de las inteligencias múltiples. Esta propuesta surge como resultado teórico-práctico de la investigación, al integrar la percepción visomotora y la memoria de trabajo como ejes articuladores del aprendizaje significativo en secundaria. Su implementación responde a la identificación de dimensiones cognitivas y sensoriales que inciden directamente en el desarrollo de habilidades expresivas, atencionales y espaciales. Así, se configura un modelo de intervención pedagógica que no solo contribuye a la diversificación de estrategias didácticas desde una perspectiva neuroeducativa y artística, sino que también aporta a la transformación de la práctica docente y al perfeccionamiento de los métodos aplicables en el aula

### 4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

Se opta por una estrategia pedagógica (Gkintoni et al., 2023) porque permite articular los hallazgos teóricos y empíricos en acciones concretas de transformación educativa, orientadas al desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes. A diferencia de otros tipos de propuestas, una estrategia pedagógica integra teoría, metodología y práctica en un mismo proceso formativo, asegurando su aplicabilidad y coherencia con el contexto escolar. Además, posibilita una implementación flexible y reflexiva, sustentada en evidencias científicas y necesidades reales identificadas en el diagnóstico escolar.

Por ello, la fundamentación teórica de la propuesta parte de un doble reconocimiento: los datos empíricos del estudio muestran que la memoria de trabajo se asocia de forma consistente y muy significativa con todas las dimensiones de la inteligencia ( $p \approx 1E-8$ ), mientras que la percepción visomotora presenta asociaciones más selectivas y de menor magnitud (por ejemplo, lingüística  $r = .11$ ; visoespacial  $r = .08$ ; lógico-matemática  $r \approx .01$ , musical  $r \approx .001$ ). Estos resultados indican que, en el contexto estudiado, la memoria opera como un mediador transversal del desempeño intelectual, sosteniendo y amplificando procesos en múltiples dominios, y que la percepción visomotora contribuye de manera más específica a ciertas inteligencias.

Esta interpretación empírica converge con hallazgos recientes: Bays et al. (2024) describen la memoria de trabajo visual como un sistema computacional que optimiza recursos y representa incertidumbre, lo cual explica su papel transversal en tareas variadas; VanGilder et al. (2021) y Khatib et al. (2021) muestran la relación entre habilidades visomotoras, memoria y aprendizaje académico, apuntando a efectos diferenciales según la dimensión considerada; y Gresch et al. (2025) ofrecen evidencia neurofisiológica de la reselección simultánea de representaciones visuales y motoras tras interferencia, lo que respalda la necesidad de modelos que integren percepción y memoria en la acción.

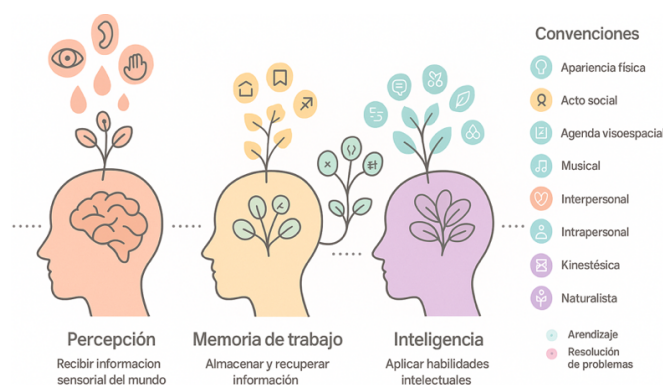
La propuesta mejora la inteligencia al integrar la percepción visomotora y la memoria de trabajo como mediadores activos del aprendizaje significativo. A través de experiencias artísticas y neurodidácticas, los estudiantes fortalecen la atención, la organización espacial, la evocación de información y la autorregulación cognitiva, procesos que sustentan las inteligencias múltiples planteadas por Gardner (2024). Esta integración favorece la formación de redes neuronales más eficientes (Sousa, 2022) y estimula la transferencia de aprendizajes a nuevos contextos, potenciando así la capacidad de razonamiento, creatividad y solución de problemas (Tokuhama, 2020). En síntesis, al desarrollar simultáneamente percepción y memoria, la estrategia propone un camino comprobado para ampliar las funciones intelectuales y cognitivas que sostienen el desempeño académico y personal del estudiante.

La percepción visomotora y la memoria de trabajo constituyen los ejes centrales que sustentan la mejora de la inteligencia en esta propuesta. La primera permite coordinar la información visual con la acción motora, favoreciendo la precisión, la atención y la organización espacial necesarias para el pensamiento lógico y creativo (O'Brien & Kuhaneck, 2023). La segunda, la memoria de trabajo, posibilita mantener y manipular la información relevante durante la ejecución de tareas, lo cual resulta esencial para la resolución de problemas, la toma de decisiones y la autorregulación cognitiva (Baddeley, 2012; Gathercole & Alloway, 2008). Al articular ambos procesos dentro de experiencias neurodidácticas artísticas, el estudiante fortalece sus inteligencias múltiples, integrando percepción, acción y pensamiento de manera armónica. En consecuencia, la propuesta promueve una inteligencia más flexible y funcional, capaz de adaptarse a diversas demandas cognitivas y contextuales del aprendizaje escolar.

Entonces la percepción visomotora, como coordinación entre lo visual y lo motriz, incluye elementos clave como integración, rotación, modificación y trazo, esenciales en la representación artística (Gresch et al, 2025; Guerrero y Mancilla, 2024; Albelda & Estellés, 2020; Dolcos et al., 2020; Clery, 2020;). A su vez, la memoria de trabajo, mediante sistemas como el bucle fonológico y la agenda visoespacial, facilita el manejo temporal de la información y la atención focalizada (Gresch et al, 2025; Landinez et al, 2021; Canet et al., 2017; Milner, 2014; Baddeley, 2000). Esta propuesta didáctica articula ambas funciones para desarrollar inteligencias múltiples (Gardner, 2024), a través de experiencias artísticas que activan el recuerdo visual, la ejecución gráfica y la autorregulación cognitiva, favoreciendo aprendizajes más integrales y personalizados (Jiang et al., 2021; DeSerisy et al., 2021; Frith et al., 2020).

### Figura 46

#### *Procesos cognitivos interconectados*



Se justifica esta propuesta didáctica porque se fundamenta en la integración de la percepción visomotora y la memoria de trabajo como mediadoras del desarrollo de las inteligencias múltiples, desde un enfoque neuroeducativo y artístico en estudiantes de secundaria. Las actividades esbozadas activan funciones cognitivas como la atención visoespacial y la planificación motora, estimulando áreas cerebrales claves como el córtex prefrontal y parietal (Marie, 2018; Marić & Domijan, 2020). Pedagógicamente, se promueve un aprendizaje multicanal que responde a la diversidad cognitiva del aula (Fernández et al, 2021). Al trabajar con trazos, recuerdos visuales y creaciones artísticas, se fortalece la memoria episódica, el bucle fonológico y la agenda visoespacial, según el modelo de Baddeley.

Además, se estimulan inteligencias mediante actividades de análisis, colaboración y reflexión guiada. El respaldo de instrumentos como el Test de Bender-Koppitz y el de Rey evidencia la relación entre percepción, memoria y rendimiento escolar (Tsatali et al., 2020; VanGilder et al., 2021). En conjunto, esta propuesta ofrece una secuencia pedagógica que favorece el desarrollo cognitivo a través del arte, con un enfoque formativo, inclusivo y centrado en las múltiples formas de aprender.

La evidencia reciente sugiere que la percepción visomotora y la memoria de trabajo actúan de forma coordinada para sostener el rendimiento cognitivo de las inteligencias múltiples: tras interrupciones, el sistema atencional reselecciona simultáneamente contenidos visuales y planes motores en la memoria de trabajo, restaurando un estado listo para usar (Gresch, Behnke, van Ede, Nobre, & Boettcher, 2025). Desde una perspectiva computacional, la memoria de trabajo codifica no copias sino representaciones con incertidumbre aprovechada de manera óptima, lo que vincula capacidad con variabilidad y precisión (Bays, Schneegans, Ma, & Brady, 2024).

A nivel de sistemas, la percepción visual y la memoria de trabajo comparten y distribuyen sustratos corticales a lo largo de vías ventrales y dorsales, lo que explica su influencia conjunta sobre habilidades complejas (Roussy, Mendoza y Martínez, 2021). Metaanálisis educativos confirman asociaciones moderadas entre integración visomotora y logro en lectura y matemáticas, moderadas por etapa escolar y condiciones de discapacidad (Khatib, Li, Geary & Popov, 2021). En consecuencia, estrategias didácticas efectivas para secundaria entre 2023 y 2024 deben integrar tareas artísticas visomotoras (copias y transformaciones de figuras) con demandas de memoria (retención/actualización) y control atencional, favoreciendo inteligencias visoespacial, lógico-matemática, lingüística e interpersonal.

Actividades como dibujo al ritmo, construcción geométrica con reglas de transformación y narrativas visuales apoyadas en recuerdo episódico muestran vínculos con aprendizaje motor y organización visoespacial medidos por pruebas tipo Rey-Osterrieth (VanGilder, Lohse, Duff, Wang, & Schaefer, 2021) y con control del conflicto percepción–memoria observado en EEG (Teng, Fulvio, Pietrelli, Jiang, & Postle, 2025). Estas acciones pueden alinearse con metas curriculares y con indicadores PISA 2022 para lectura, matemáticas y pensamiento creativo, orientando el fortalecimiento de las inteligencias múltiples en contextos escolares colombianos (OECD, 2023).

A partir de esa convergencia, la contribución teórica del investigador consiste en redefinir y reordenar los supuestos: se propone el Modelo de Inteligencia Mediada por Memoria y Percepción Visomotora, que sustituye la visión unidimensional que prioriza sólo la percepción por una visión jerárquica e integrada donde en primer lugar, la memoria de trabajo actúa como plataforma central y transversal que facilita la activación, mantenimiento y manipulación de representaciones necesarias para la resolución de tareas de distintas inteligencias, y en segundo lugar, la percepción visomotora actúa como sistema especializado que aporta atributos sensoriomotores cruciales para inteligencias concretas (visoespacial, corporal-kinestésica, musical) inteligencias ligadas al arte.

Esta reformulación modifica posturas previas al enfatizar la primacía funcional de la memoria como mediadora general y la especificidad funcional de la percepción, orientando la ruta de intervención: priorizar ejercicios que fortalezcan la memoria operativa (estrategias de retención, actualización y control atencional) y complementar con prácticas visomotoras focalizadas para las inteligencias que muestran correlaciones significativas.

La propuesta, por tanto, transforma el marco referencial al ofrecer criterios generales, porque se puede estimar las dimensiones a priorizar según las correlaciones iniciales, desde los elementos operativos para la construcción de la intervención y una ruta validable empíricamente en contextos escolares (Gresch et al., 2025; Bays et al., 2024; Gkintoni et al., 2023; Khatib et al., 2021; VanGilder et al., 2021; Roussy et al., 2021) para el desarrollo de cada indicador-dimensión.

En este sentido, la propuesta se sustenta no solo en la evidencia empírica obtenida, sino también en un marco teórico robusto que permite redefinir el papel de las funciones cognitivas básicas como la percepción visomotora y la memoria, en el fortalecimiento de procesos educativos más integrales. Al reconocer que las inteligencias múltiples no se desarrollan de manera homogénea, sino que requieren entornos de aprendizaje diferenciados, se hace imperativo diseñar experiencias didácticas que integren lo sensorial, lo expresivo y lo cognitivo. Esta intervención permite resignificar el arte como medio de exploración y consolidación de habilidades diversas, especialmente en estudiantes con estilos de aprendizaje variados, contribuyendo así a una educación inclusiva, equitativa y adaptada a los desafíos del siglo XXI.

## 4.2. Descripción de la propuesta de transformación.

La propuesta de transformación neurodidáctica se fundamenta en la integración de la percepción visomotora y la memoria de trabajo como mediadoras esenciales del desarrollo de las inteligencias múltiples, orientada a estudiantes de secundaria (anexo 4). Su propósito general es potenciar el aprendizaje significativo mediante experiencias artísticas que fortalezcan procesos cognitivos, emocionales y expresivos, respondiendo a los resultados del diagnóstico que evidenciaron correlaciones positivas entre memoria, percepción e inteligencia.

Desde el marco teórico, se retoman los aportes de Gardner (2024) sobre la diversidad cognitiva, los modelos de memoria operativa de Baddeley (2000), y los planteamientos de Marić y Domijan (2020) sobre la integración perceptual y cognitiva. El investigador reformula estos fundamentos al diseñar una propuesta aplicada, donde la inteligencia emerge como producto de la interacción entre percepción, memoria y expresión artística. Operativamente, la propuesta se estructura en tres sesiones secuenciales que avanzan desde la exploración perceptiva hacia la integración emocional y social. Cada sesión articula objetivos específicos con dimensiones cognitivas (apariencia, acto social, bucle fonológico, agenda visoespacial, buffer episódico y ejecutivo central) y actividades artísticas contextualizadas.

La sesión 1 busca sincronizar ritmo, trazo y movimiento para fortalecer la coordinación visomotora y la memoria auditiva. Para ello se alimenta la percepción visomotoras desde sus diferentes teorías, para la construcción individual y colectiva de las maneras que permiten el ingreso de información desde la apariencia, la conciencia y el acto. La sesión 2 desarrolla la memoria visoespacial y el razonamiento lógico mediante la construcción geométrica y transformación visual. Allí se representan ideas intangibles en momentos experienciales que construyen la conciencia de lo perceptado, para la retención que permita luego la búsqueda intencionada. Finalmente, la sesión 3 promueve la expresión emocional y la empatía a través del arte autobiográfico guiado por evocación mnemónica, para garantizar que exista una respuesta creativa desde la evocación de presaberes para la emancipación de la inteligencia.

### **Figura 47**

*Tipología usada en la propuesta para la transformación del estado del problema*



Finalmente, la evaluación formativa emplea instrumentos como listas de cotejo, rúbricas y autoevaluación, asegurando coherencia entre los objetivos cognitivos y los productos artísticos. En síntesis, la propuesta redefine el vínculo entre arte, neurociencia y educación al ofrecer un modelo replicable que fomenta la inteligencia integral desde la práctica pedagógica y por ellos se propone la Estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo para mejorar la inteligencia en estudiantes de secundaria.

**Título: Trazos con memoria: una propuesta artística para activar inteligencias múltiples desde la percepción visomotora y la memoria visual**

### 4.3. Objetivos de la propuesta

#### 4.3.1. Objetivo General:

Desarrollar las inteligencias múltiples mediante experiencias artísticas que integran ejercicios de percepción visomotora y memoria de trabajo, con énfasis en los procesos atencionales y de representación visual.

### 4.3.2. Objetivo Específicos

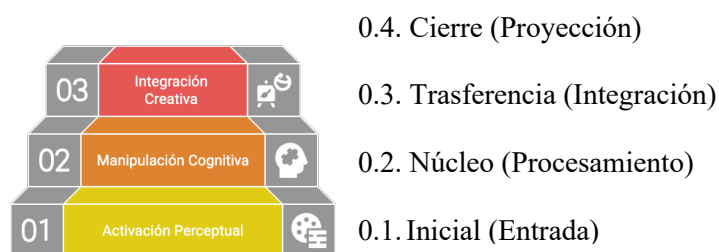
- Diseñar la estrategia neurodidáctica artística basada en la percepción visomotora y la memoria de trabajo, derivada de los hallazgos teóricos y experimentales previos, para mejorar el desarrollo de las inteligencias múltiples en el contexto escolar.
- Aplicar actividades didácticas estructuradas en sesiones artísticas que integren dimensiones cognitivas y sensoriales, promoviendo aprendizajes significativos y el fortalecimiento de las habilidades visoespaciales, mnemónicas y expresivas.
- Validar la pertinencia y efectividad de la estrategia mediante una prueba piloto en el contexto educativo, utilizando criterios de juicio de expertos y análisis estadístico comparativo de los resultados obtenidos entre 2023 y 2024.

### 4.4. Actividades, fases y etapas.

Se inicia la estrategia neurodidáctica basada en el arte para estimular las inteligencias múltiples desde la percepción visomotora y la memoria operativa. Para ello es fundamental tres fases: la activación perceptual multisensorial, la manipulación y organización cognitiva y la integración creativa como se muestra en la siguiente figura y se desglosa en la siguiente tabla.

#### Figura 48

##### *Integración de las IM mediante la Estrategia Neurodidáctica*



#### Tabla 27

##### *Fases de la estrategia neurodidáctica basada en el arte*

<b>Fase 1: Activación Perceptual Multisensorial (Percepción Visomotora)</b>	Objetivo: Disponer el sistema nervioso para el aprendizaje activando rutas visuales, auditivas y motoras que organizan la información sensorial.	Componentes neuroeducativos: Percepción visual (apariencia física, integración forma-espacio). Percepción táctil-cinestésica (coordinación mano-ojo). Atención perceptual (selección y discriminación). Acto social (imitación y sincronización con otros).
Instrumentos:	Actividades artísticas:	Resultados esperados:

Guía perceptiva Lista de cotejo de precisión, ritmo, secuencia y coordinación	Dibujo espejo Ritmo y forma (trazar secuencias geométricas al ritmo de sonidos) Observación detallada de una imagen para luego reproducirla sin verla Construcción colaborativa (mural visoespacial)	Mejora de la integración visomotora Aumento de la atención perceptual Mayor coherencia forma-espacio Activación del lóbulo parietal y áreas occipito-temporales
<b>Fase 2. Manipulación y Organización Cognitiva (Memoria de Trabajo)</b>	Objetivo: Fortalecer los sistemas del bucle fonológico, la agenda visoespacial, el buffer episódico y el ejecutivo central mediante tareas artísticas estructuradas.  Actividades artísticas: Dibuja lo que escuchas Construye y recuerda (memoria visoespacial breve) Collage episódico (integrar recuerdos sensoriales) Arte secuencial con pasos temporizados	Componentes neurocognitivos: Bucle fonológico (retener sonidos y verbalizaciones breves) Agenda visoespacial (recordar ubicaciones, trayectorias y formas) Buffer episódico (integrar imágenes, sonidos, recuerdos) Ejecutivo central (actualización, inhibición, planificación)  Resultados esperados: Mayor retención temporal Mejora del razonamiento secuencial Mayor eficiencia del control atencional Activación prefrontal y temporo-parietal
Instrumentos: Rúbrica de memoria operativa Registro de tiempo precisión-retención Prueba pre-post visoespacial		
<b>Fase 3. Integración Creativa y Proyección de Inteligencias Múltiples</b>	Objetivo: Aplicar los productos perceptivos y mnémicos para generar expresiones artísticas que reflejan y desarrollan distintas inteligencias.	Inteligencias que se estimulan directamente: Lingüística: narración de la obra y verbalización del proceso Lógico-matemática: patrones, simetrías, secuencias Visoespacial: diseño, composición, color Musical: ritmo, representación sonora Kinestésica: acciones corporales, teatro, gesto Interpersonal: co-creación, diálogo, retroalimentación Intrapersonal: autorreflexión del proceso Naturalista: simbolismos y observación sensorial del entorno
Instrumentos: Autoevaluación y coevaluación Portafolio artístico neurodidáctico Rúbrica de integración cognitiva	Actividades: Narrativa visual Traducción sonora a imagen Dramatización neuro creativa Arte integrador final	Resultados esperados: Consolidación del aprendizaje profundo Transferencia cognitiva a múltiples dominios Mayor autorregulación emocional y cognitiva Activación del sistema multimodal de redes neurocognitivas
<b>Fase 4. Cierre Proyección de Inteligencias Múltiples</b>	Objetivo: Integrar los conocimientos desarrollados en aplicaciones prácticas reales para la fijación y el recuerdo	Todas las dimensiones e indicadores de las habilidades trabajadas

La propuesta se estructura en cinco etapas articuladas que orientan desde el diagnóstico hasta el informe final. Primero, se realizó un diagnóstico inicial para identificar los niveles de percepción visomotora, memoria operativa e inteligencias múltiples en los adolescentes mediante pruebas estandarizadas. Con esos insumos, se diseñó una estrategia neurodidáctica artística fundamentada en los hallazgos y en el marco teórico. Posteriormente, se aplicaron sesiones didácticas que integraron arte, cognición y neuroeducación, acompañadas de evaluación formativa. La estrategia fue validada mediante juicio de expertos y un piloto pretest-postest con análisis estadístico. Finalmente, se evaluó el impacto global y se socializaron los resultados con la comunidad educativa.

**Tabla 28***Etapas y actividades*

<b>Etapas</b>	<b>Propósito</b>	<b>Actividades clave</b>	<b>Técnica / Instrumentos</b>	<b>Resultados y productos esperados</b>
1. Diagnóstico	Identificar el estado inicial de las inteligencias múltiples, percepción visomotora y memoria operativa en la muestra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de pruebas estandarizadas (IM, Bender-Koppitz, Test de Rey).</li> <li>• Observación estructurada de desempeños cognitivos y artísticos, análisis del contexto escolar 2023–2024.</li> </ul>	Encuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test IM de Armstrong</li> <li>• Test visomotor Bender-Koppitz</li> <li>• Test de memoria operativa de Rey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil cognitivo inicial de los participantes.</li> <li>• Identificación de brechas y necesidades neurodidácticas. Producto: Informe diagnóstico integral.</li> </ul>
2. Diseño de la Estrategia	Estructurar la estrategia neurodidáctica artística articulada con percepción visomotora, memoria operativa e inteligencias múltiples.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematización de hallazgos del diagnóstico.</li> <li>• Selección de dimensiones neurocognitivas críticas.</li> <li>• Diseño de actividades artísticas neurodidácticas (teatro, música, expresión corporal, dibujo visomotor).</li> <li>• Construcción de la guía didáctica, rúbricas y protocolos de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de correlación hallazgos–dimensiones</li> <li>• Guía neurodidáctica.</li> <li>• Rúbrica analítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia articulada entre hallazgos empíricos, marco teórico y enfoque multidisciplinar. Producto: Estrategia neurodidáctica con Guía y rúbricas.</li> </ul>
3. Aplicación	Implementar la estrategia en contextos reales con actividades artísticas integradas a percepción, memoria e inteligencias múltiples.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de tres sesiones neurodidácticas con arte y neurociencia.</li> <li>• Evaluación formativa continua (feedback neurodidáctico).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de desempeño.</li> <li>• Autoevaluación y coevaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios observables en coordinación visomotora, memoria operativa y dominios de IM.</li> <li>• Evidencias de participación y autorregulación. Producto: Informe de avance.</li> </ul>
4. Validación	Comprobar la pertinencia, calidad, coherencia, claridad, y aplicabilidad de la estrategia neurodidáctica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos en neurodidáctica, arte y psicología.</li> <li>• Prueba piloto con muestra emparejada (pretest–postest).</li> <li>• Análisis estadístico (correlación, diferencia de medias, tamaño de efecto).</li> <li>• Ajustes finales según retroalimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de validación por expertos.</li> <li>• Software JASP</li> <li>• Guía de validación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencia estadística de mejora.</li> <li>• Índices de validez de contenido y confiabilidad.</li> <li>• Ajustes que fortalezcan la aplicabilidad escolar. Producto: Estrategia validada + informe técnico final.</li> </ul>
5. Evaluación y devolución: informe final	Determinar el impacto global de la estrategia y retroalimentar a la comunidad educativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de resultados pre–post.</li> <li>• Sistematización narrativa del proceso.</li> <li>• Socialización con docentes, familias y estudiantes.</li> <li>• Recomendaciones para institucionalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de impacto.</li> <li>• Informe de sistematización.</li> <li>• Presentación socializada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del impacto educativo y neurocognitivo.</li> <li>• Propuesta de escalabilidad y adaptación. Producto: Informe de impacto + recomendaciones institucionales.</li> </ul>

Para garantizar la coherencia metodológica del proyecto, se definieron indicadores verificables, criterios de evaluación e instrumentos específicos para cada fase del proceso, permitiendo medir de manera precisa el desarrollo perceptivo, mnémico, creativo y colaborativo de los estudiantes. Estos elementos se articulan con los objetivos de investigación y con las actividades

neurodidácticas diseñadas, asegurando que cada fase produzca evidencias claras, sistematizables y pertinentes para el análisis final de la estrategia.

**Tabla 29**

*Indicadores y criterios de evaluación de la estrategia*

<b>Actividad</b>	<b>Indicadores verificables</b>	<b>Criterios de evaluación o instrumentación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Resultados / Productos esperados</b>
Fase 1. Interacción sensorial y emocional “Dibujo espejo”, observación detallada, mural colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de precisión visomotora inicial.</li> <li>• Capacidad de atención visual sostenida.</li> <li>• Participación emocional y expresiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exactitud en la reproducción de formas y proporciones (criterio visomotor).</li> <li>• Calidad de observación de detalles.</li> <li>• Expresión emocional desde la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test abreviado visomotor.</li> <li>• Lista de cotejo de observación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base perceptiva y emocional.</li> <li>• Registro gráfico del desempeño inicial.</li> </ul>
Fase 2. Enfoque holístico y contextual “Dibujar lo que escuchas”, “Collage de memoria”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de evocación auditiva.</li> <li>• Asociación entre estímulos y grafías.</li> <li>• Coherencia narrativa entre sonido-imagen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de correspondencia entre estímulo auditivo y representación visual.</li> <li>• Organización espacial del collage.</li> <li>• Capacidad de selección simbólica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de memoria auditiva–visual.</li> <li>• Rúbrica de collage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collages de memoria.</li> <li>• Informe de desempeño auditivo y asociativo.</li> </ul>
Fase 3. Metodologías innovadoras y activas “Arte secuencial”, narrativa visual, dramatización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuenciación de ideas y acciones.</li> <li>• Uso de estrategias creativas.</li> <li>• Trabajo colaborativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden lógico de la secuencia visual o dramática.</li> <li>• Fluidez, originalidad y flexibilidad creativa.</li> <li>• Roles asumidos y coherencia en el trabajo grupal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de arte secuencial.</li> <li>• Observación de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción secuencial (visual o teatral).</li> <li>• Bitácora grupal.</li> </ul>
Fase 4. Retroalimentación formativa y constructiva Coevaluación y bitácora artística.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de autoanálisis.</li> <li>• Identificación de avances cognitivos y expresivos.</li> <li>• Coherencia en retroalimentación dada a pares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad en la reflexión escrita.</li> <li>• Argumentación del progreso propio y del equipo.</li> <li>• Identificación de fortalezas y aspectos por mejorar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas impresas.</li> <li>• Bitácora artística.</li> <li>• Formulario digital de coevaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe final de progresos.</li> <li>• Bitácoras consolidadas.</li> </ul>

#### 4.5. Recursos necesarios para la aplicación

Los recursos seleccionados responden directamente a los objetivos, actividades y criterios de evaluación de la propuesta, asegurando que cada fase cuente con los materiales, apoyos humanos y herramientas tecnológicas necesarias para estimular la percepción, la memoria y las inteligencias múltiples, así como para registrar y valorar el desempeño estudiantil en coherencia con el enfoque neurodidáctico.

**Tabla 30**

*Recursos relacionados con las actividades propuestas*

Actividad propuesta	Objetivo específico	Recurso requerido	Pertinencia del recurso según criterio de evaluación
Pruebas iniciales, dibujo espejo, observación guiada. “Dibujo espejo”, mural colaborativo, mandalas.	Diagnosticar niveles de percepción visomotora y memoria operativa. Fortalecer la percepción visomotora mediante arte.	Guía de trabajo. Material de dibujo (hojas, lápices), proyector, docente guía. Guía de trabajo. Pinturas, papel bond, material reciclable, artista invitado.	Permiten evaluar precisión visomotora, atención visual y respuestas iniciales mediante rúbricas y listas de cotejo. Facilitan evidencias gráficas para valoraciones sobre coordinación ojo–mano y creatividad perceptiva.
“Dibujar lo que escuchas”, collage de memoria.	Estimular memoria operativa y asociación sensorial.	Guía de trabajo. Revistas, tijeras, pegante, audio, dispositivos móviles.	Permiten evaluar evocación auditiva, secuenciación y coherencia simbólica, según los indicadores de memoria–imagen.
Arte secuencial, dramatización, narrativa visual.	Integrar inteligencias múltiples mediante tareas creativas.	Guía de trabajo. Cartulinas, pinturas, cámara/celular, cronómetros.	Posibilitan registrar producción secuencial, trabajo colaborativo y creatividad mediante rúbricas específicas.
Coevaluación, bitácora artística, reflexión.	Valorar avances cognitivos y expresivos.	Guía de trabajo. Rúbricas impresas, diarios de campo, plataforma digital.	Garantizan la recolección sistemática de evidencias para la evaluación formativa y la retroalimentación crítica.

Luego se procede a concretar cuáles son las dimensiones y los objetivos de la intervención con el recurso de la neurodidáctica, teniendo en cuenta las dimensiones aportadas por el estudio. Para ello se esquematiza en la siguiente matriz los aportes construidos para la intervención estratégica. Se propuso un ejercicio de percepción visual usando el arte alojado en [Genially](#). También se diseñó un Trabajo Colaborativo siguiendo una ruta por grado [Noveno](#), [Decimo](#), [Undécimo](#). Al mismo tiempo se estructuró la guía de trabajo de Percepción y Memoria aplicada a los alumnos.

### Tabla 31

#### *Matriz de aportes por dimensiones y objetivos a intervenir*

Percepción Visomotora		
Dimensión	Actividad	Objetivo cognitivo
Apariencia física: Actividades de observación detallada y copia de formas complejas (mandalas, siluetas, figuras geométricas).	"Dibujo espejo": los estudiantes reproducen una imagen invertida guiándose por la percepción del contorno, lo que fortalece su integración visoespacial.	Estimular la inteligencia visoespacial y musical (asociación ritmo–forma) e interpersonal (cooperación visual en parejas).
Acto social: Tareas colaborativas de creación artística donde se requiere tomar decisiones en grupo (colores, formas, disposición en mural o collage).	Obra compartida": cada estudiante interviene una parte de una obra común, ajustándose a lo hecho por sus compañeros.	Fomentar la inteligencia interpersonal y naturalista.
Memoria de Trabajo		
Dimensión	Actividad	Objetivo cognitivo
Bucle fonológico: Se evitan instrucciones verbales extensas; se prioriza lo visual. Se usa música o narrativas cortas para activar la inteligencia musical sin sobrecargar la memoria verbal.	“Dibujar lo que escuchas”: se reproducen fragmentos musicales o sonidos ambientales, y los estudiantes los representan gráficamente.	Estimular Inteligencia lingüística e intrapersonal e inteligencia musical
Agenda visoespacial: Se diseñan tareas que implican recordar la ubicación y forma de elementos visuales.	“Recuerda y construye”: tras observar una imagen por unos segundos, deben reconstruirla sin volver a verla	Reforzar inteligencia visoespacial y lógico-matemática.

Buffer episódico: Combinar múltiples tipos de información (visual, sonora, espacial) en una tarea creativa.	"Collage de memoria": integrar fragmentos de imágenes, palabras y colores según lo recordado de una historia o escena.	Activar la inteligencia naturalista e intrapersonal.
Ejecutivo central: Controlar atención sostenida, alternancia de tareas y autorregulación emocional durante el proceso artístico.	"Arte secuencial": crear una pieza paso a paso, según instrucciones temporizadas (por ejemplo, cada minuto se agrega un nuevo elemento).	Trabajar la inteligencia intrapersonal (autorregulación), lógico-matemática (secuenciación), corporal kinestésica (cambio de puesto).

Ahora se presenta en la siguiente tabla la propuesta didáctica artística estructurada en tres sesiones, cuyo eje central es el desarrollo de las inteligencias múltiples mediante la integración de la percepción visomotora y la memoria de trabajo. Cada sesión articula objetivos específicos con variables y dimensiones cognitivas, y propone actividades creativas que fomentan tanto el aprendizaje significativo como el desarrollo integral del estudiante, evaluadas mediante instrumentos acordes al proceso formativo (ver anexo 6 al 8).

**Tabla 32**

*Propuesta neurodidáctica artística*

Sesión	Objetivo y Variables	Dimensiones Asociadas	Actividad Neurodidáctica Artística	Evaluación
Actividad 1: DIBUJO ESPEJO				
1	Estimular la percepción visomotora y la memoria fonológica en relación con la inteligencia musical. <b>Variables:</b> Percepción (aparición física, acto social). Memoria (bucle fonológico). Inteligencia (musical).	Percepción visomotora: apariencia física, acto social.  Memoria: bucle fonológico.  Inteligencia: musical.	- Trazar figuras geométricas en espejo mientras se reproduce una secuencia rítmica. - Repetir la secuencia sonora con movimientos corporales (palmas, chasquidos, golpes suaves de pies). - Variar ritmo, velocidad y complejidad progresivamente.	Lista de cotejo - Precisión del trazo. - Coordinación ritmo–movimiento. - Repetición y estabilidad del patrón sonoro.
Actividad 2: DIBUJAR LO QUE ESCUCHAS				
2	Fomentar la memoria de trabajo (agenda visoespacial) y la inteligencia lógico–matemática a través de patrones visuales, organización y razonamiento espacial. <b>Variables:</b> Percepción (conciencia), Memoria (agenda visoespacial), Inteligencia (lógico–matemática y visoespacial).	Percepción visomotora: conciencia.  Memoria: agenda visoespacial.  Inteligencias: lógico–matemática y visoespacial.	- Seguir instrucciones orales y visuales para construir una figura geométrica compuesta. - Transformar la figura inicial aplicando una regla lógica (simetría, rotación, ampliación, inversión). - Representar la transformación de forma creativa, integrando colores y direcciones.	Rúbrica: - Seguimiento de instrucciones. - Organización espacial y precisión. - Integración lógica de la transformación.
Actividad 3. ARTE SECUENCIAL				
3	Promover la inteligencia intrapersonal e interpersonal a partir del procesamiento visual y mnemónico de experiencias autobiográficas. <b>Variables:</b> Memoria (buffer episódico, ejecutivo central), Inteligencia (intrapersonal, interpersonal).	Memoria: buffer episódico y ejecutivo central.  Inteligencias: intrapersonal e interpersonal.	- Evocación guiada de un recuerdo significativo - Dibujar la experiencia seleccionada integrando elementos sensoriales, emocionales y narrativos. - Compartir la obra con un compañero, explicar la evocación y dialogar sobre similitudes y emociones emergentes.	Rúbrica: Autoevaluación y coevaluación

La estrategia neurodidáctica artística se fundamenta en la idea de que los estudiantes aprenden mejor cuando sus sentidos, emociones y cognición trabajan de manera integrada. Siguiendo las investigaciones que integran las actividades visomotoras y rítmicas para fortalecer la atención, la memoria operativa y la organización espacial (Gkintoni et al., 2023), buscando contacto y calidad del procesamiento en la memoria de trabajo que influye directamente en el rendimiento y la comprensión (Bays et al., 2024). Entonces desde estudios neuroeducativos con experiencias creativas se favorece la regulación emocional y el acceso a recuerdos significativos, apoyando la conexión entre memoria episódica y aprendizaje (VanGilder et al., 2021). De allí que en la siguiente tabla se validan las prácticas colaborativas y expresivas para potenciar la reflexión personal y las habilidades sociales, aspectos centrales del aprendizaje integral (Khatib et al., 2021). Por ello, las tres sesiones propuestas combinan arte, ritmo, movimiento y diálogo para ofrecer un aprendizaje más humano, sensible y coherente con el funcionamiento real del cerebro (Ver guías de trabajo anexo 8 y 9).

**Tabla 33**

*Propuesta neuroeducativa artística: Sesiones y desarrollo*

<b>SESIÓN 1: DIBUJO ESPEJO RÍTMICO</b>		
<b>Objetivo neurodidáctico</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Dimensiones asociadas</b>
Estimular la <i>percepción visomotora</i> (apariencia física y acto social) y la <i>memoria fonológica</i> (bucle fonológico), articuladas con la <i>inteligencia musical</i> mediante el uso de ritmo, trazo y sincronización corporal.	<b>Percepción:</b> apariencia física, acto social. <b>Memoria:</b> bucle fonológico. <b>Inteligencia:</b> musical.	<b>Percepción visomotora:</b> discriminación, contorno, simetría. <b>Memoria fonológica:</b> repetición de patrones rítmicos. <b>Inteligencia musical:</b> sincronía, tempo, repetición sonora.
<b>Actividad neurodidáctica artística</b>		<b>Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazar figuras geométricas en espejo mientras suena una secuencia rítmica.</li> <li>• Repetir la secuencia sonora mediante palmas, chasquidos o golpes suaves de pies.</li> <li>• Aumentar progresivamente ritmo, velocidad y complejidad.</li> <li>• Construcción colectiva de un mini-mural final con las mejores reproducciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisión del trazo.</li> <li>• Coordinación ritmo–movimiento.</li> <li>• Estabilidad del patrón sonoro repetido.</li> </ul>
<b>SESIÓN 2: DIBUJAR LO QUE ESCUCHAS</b>		
<b>Objetivo neurodidáctico</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Dimensiones asociadas</b>
Fomentar la memoria de trabajo visoespacial (agenda visoespacial) y fortalecer las inteligencias lógico-matemática y visoespacial mediante patrones, transformaciones visuales y razonamiento espacial.	<b>Percepción:</b> conciencia y organización espacial. <b>Memoria:</b> agenda visoespacial <b>Inteligencia:</b> lógico-matemática y visoespacial.	<b>Atención visoespacial:</b> ubicación, forma, proporción. <b>Razonamiento lógico:</b> regla, secuencia, transformación. <b>Organización espacial:</b> estructura, coherencia visual.
<b>Actividad neurodidáctica artística</b>		<b>Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuchar una secuencia de sonidos o ritmos y representarla gráficamente.</li> <li>• Construir una figura geométrica a partir de instrucciones orales y visuales.</li> <li>• Aplicar una transformación lógica (simetría, rotación, ampliación, inversión).</li> <li>• Colorear la figura según la dirección, ritmo o secuencia.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de instrucciones.</li> <li>• Organización espacial y precisión.</li> <li>• Integración lógica de la regla o transformación.</li> </ul>

---

**SESIÓN 3: ARTE SECUENCIAL**


---

<b>Objetivo neurodidáctico</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones asociadas</b>
Promover las inteligencias intrapersonal e interpersonal desde el procesamiento mnemónico visual, mediante evocación guiada, narración gráfica y diálogo emocional.	<b>Memoria:</b> buffer episódico, ejecutivo central. <b>Inteligencia:</b> intrapersonal e interpersonal.	<b>Buffer episódico:</b> integración de información visual y emocional. <b>Ejecutivo central:</b> autorregulación, planificación, atención sostenida. <b>Inteligencias:</b> escucha activa, comunicación, empatía.
<b>Actividad neurodidáctica artística</b>		<b>Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación guiada de un recuerdo significativo (audio, preguntas gatillo).</li> <li>• Dibujar la experiencia, integrando elementos sensoriales y emocionales.</li> <li>• Construir una micro–secuencia en tres pasos: inicio–evento–emoción.</li> <li>• Compartir la obra con un compañero, dialogar sobre emociones y similitudes.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluación de expresión emocional.</li> <li>• Coevaluación de claridad comunicativa.</li> <li>• Rúbrica de reflexión personal (coherencia narrativa, símbolos, emociones).</li> </ul>

---

Por ello como cierre desde la aplicación de la estrategia neurodidáctica artística tiene el potencial de modificar de manera significativa el estado del problema identificado, al ofrecer a los estudiantes experiencias que fortalecen sus habilidades visomotoras, su memoria operativa y sus inteligencias múltiples dentro de un ambiente creativo y emocionalmente seguro. Si se implementa en el contexto escolar, esta propuesta puede reducir las brechas observadas en los procesos perceptivos y mnémicos, mejorar la participación y el autorreconocimiento de los adolescentes y generar cambios positivos en su desempeño académico y socioemocional. En conjunto, estos avances permitirían transformar el problema inicial en una oportunidad de crecimiento pedagógico sostenible para la institución.

**Tabla 34**
*Propuesta neurodidáctica por fases*

<b>Fase 1: Activación Perceptual Multisensorial (Percepción Visomotora)</b>	Objetivo cognitivo: Estimular la coordinación visomotora, la discriminación visual y la sincronización rítmica como base para el procesamiento de información.	Actividad artística Ritmo y forma + dibujo espejo (Asociación visual–auditiva–motora)
Materiales Hojas blancas Lápices / marcadores Reproductor de audio con ritmos simples Espejos o láminas transparentes Cinta adhesiva	Pasos de la actividad (para el estudiante) Observa la forma geométrica frente a ti. Cuando escuches el ritmo, traza la forma sincronizando movimiento y sonido. Cambia la velocidad según la música. Ahora ubica un espejo o lámina: dibuja simétricamente lo que ves.	Criterios de éxito Mantiene coherencia entre ritmo y movimiento. Reproduce la forma con simetría básica. Describe verbalmente el proceso perceptual. Participa en el intercambio social (acto).  Autoevaluación. Marca de 1 a 4: <input type="checkbox"/> Coordiné mi mano con el ritmo <input type="checkbox"/> Logré dibujar la forma simétrica <input type="checkbox"/> Me concentré en la actividad <input type="checkbox"/> Pude explicar qué sentí al dibujar
<b>Fase 2. Manipulación y Organización Cognitiva (Memoria de Trabajo)</b>	Objetivo cognitivo: Fortalecer la retención temporal, la manipulación de información y la precisión espacial integrando componentes auditivos y visuales.	Actividad artística Dibuja lo que escuchas + Construye y recuerda (Traducción sonora → visual; reconstrucción visoespacial)

Materiales Hojas cuadriculadas Marcadores de color Grabaciones breves Figuras geométricas modelo Cronómetro	Pasos de la actividad (para el estudiante) Escucha la secuencia de sonidos (3–5 segundos). Dibuja líneas, puntos o trazos que representan cada sonido. Observa una figura geométrica durante 5 segundos. Cierra la hoja. Ahora reconstruye la figura de memoria. Compara tu dibujo con el original.	Criterios de éxito Representa auditivamente trazos coherentes. Recuerda ubicación y forma con precisión relativa. Controla el tiempo y mantiene una atención sostenida. Aplica estrategias (agrupación, repetición, visualización).  Autoevaluación ( ) recordé los sonidos ( ) pude reconstruir la figura ( ) usé una estrategia para recordar ( ) me mantuve concentrado
<b>Fase 3. Integración Creativa y Proyección de Inteligencias Múltiples</b>	Objetivo cognitivo: Integrar información perceptiva y mnemónica para crear un producto artístico que exprese habilidades lingüísticas, visoespaciales, musicales, interpersonales e intrapersonales	Actividad artística Secuencia artística + collage episódico + narrativa visual
Materiales Revistas, tijeras, pegante Hojas de color Lápices / marcadores Música suave Cinta adhesiva	Pasos de la actividad (para el estudiante) Selecciona una experiencia personal significativa. Escucha música suave y elige imágenes que representen esa experiencia. Organiza las imágenes siguiendo una secuencia temporal (inicio–nudo–cierre). Complementa con dibujos propios.  Escribe 3 frases que expliquen tu collage. Comparte tu obra con un compañero (inteligencia interpersonal)	Criterios de éxito Organiza de forma lógica la secuencia visual. Integra imágenes, palabras y dibujos coherentemente. Explica verbalmente el proceso intrapersonal. Participa en el intercambio social y da retroalimentación.  Autoevaluación ( ) integré imágenes y dibujos ( ) pude organizar la historia ( ) expresé mis emociones ( ) di y recibí retroalimentación
<b>Fase 4. Cierre Proyección de Inteligencias Múltiples</b>	Objetivo: Integrar los conocimientos desarrollados en aplicaciones prácticas reales para la fijación y el recuerdo	Todas las dimensiones e indicadores de las habilidades trabajadas

## 4.6. Resultados

Como resultado de la aplicación de la propuesta, se muestra la elaboración de las Guía de Percepción Visomotora, memoria de trabajo e Inteligencias múltiples, diseñadas para evaluar los distintos tipos de percepción implicados en los procesos cognitivos y artísticos: visual, espacial, motriz y simbólica y que se evidencia en el anexo 8, 9 y 10. Cada una con instrumentos que permitirán medir el progreso de los estudiantes en la integración percepción–acción, aportando una herramienta pedagógica y neuroeducativa aplicable en contextos escolares.

### 4.6.1 Resultados o productos.

Se propone inicialmente una secuencia didáctica de tres sesiones enunciadas en los Anexos 5, 6 y 7 junto con la guía general para cada habilidad en el anexo 8, 9 y 10. El cuadro siguiente resume objetivos, teorías y tipos de ejercicios de forma clara y académica para la activación de la

percepción visomotora con miras a su estimulación que repercuta en la inteligencia. La tabla evidencia la articulación entre los componentes teóricos de la percepción y la estrategia neurodidáctica artística, donde cada actividad traduce una teoría perceptiva en experiencia creativa. Así, se promueve el desarrollo visomotor, la atención selectiva y la integración multisensorial.

**Tabla 35**

*Estructura de la Guía de Percepción Visomotora (anexo 8)*

Componente	Descripción	Ejemplos o Actividades	Propósito Cognitivo
1. Introducción	Presenta el concepto de percepción y su importancia en el desarrollo visomotor y cognitivo.	Pregunta inicial: <i>¿Qué crees que es la percepción?</i>	Activar conocimientos previos y predisponer a la observación consciente.
2. Teoría de la Gestalt	Explica cómo se perciben las formas como totalidades organizadas.	Ejercicios A–C: secuencia gráfica, cubo de Necker, figura–fondo.	Desarrollar integración figura–fondo y percepción global.
3. Teoría de la inferencia perceptual	Muestra cómo la mente completa información sensorial con base en la experiencia.	Ejercicios D–I: contradicción estímulo–respuesta, ilusión Müller-Lyer, historias incompletas, búsqueda visual.	Potenciar la inferencia perceptiva y la atención selectiva.
4. Teoría de la percepción directa	Promueve la observación sin análisis cognitivo complejo.	Ejercicio J: observación silenciosa.	Fortalecer la percepción inmediata y la atención plena.
5. Teoría de la detección de señales	Enseña a discriminar estímulos entre señal y ruido.	Ejercicio K: conteo de animales en imágenes.	Mejorar la discriminación visual y auditiva.
6. Teoría constructiva de la percepción	Integra experiencias previas y expectativas en la interpretación perceptiva.	Ejercicios L–Q: búsqueda de formas, percepción auditiva (efecto McGurk), percepción espacial y de color.	Fomentar la integración multisensorial y la toma de decisiones perceptivas.
7. Evaluación final	Incluye rúbrica para valorar competencias perceptivas en artes.	Criterios: observación, representación, uso del espacio, creatividad, reflexión.	Valorar el desempeño perceptivo, artístico y reflexivo.

Por otra parte, la guía de memoria de trabajo busca fortalecer las capacidades cognitivas relacionadas con la retención, manipulación y actualización de la información en contextos artísticos y pedagógicos. A través de actividades lúdicas, visuales y auditivas, los estudiantes desarrollan procesos de atención, secuenciación y planificación mental que favorecen la inteligencia y el aprendizaje significativo. La tabla muestra cómo cada componente de la estrategia neurodidáctica fortalece la memoria de trabajo a través de experiencias artísticas. Cada actividad transforma los procesos de almacenamiento, retención y control cognitivo en prácticas creativas que potencian la atención, la planificación y la integración multisensorial.

**Tabla 36**

*Estructura de la guía de Memoria de trabajo (Anexo 9)*

Componente	Descripción	Ejemplos o Actividades	Propósito Cognitivo
1. Introducción	Presenta el concepto de memoria de trabajo y su papel en el pensamiento, el arte y la resolución de problemas.	Pregunta inicial: <i>¿Cómo recuerdas y organizas lo que aprendes?</i>	Activar la metacognición y la conciencia de los procesos de memoria.
2. Bucle fonológico	Refuerza la memoria verbal y auditiva mediante secuencias sonoras y lingüísticas.	Ejercicio A: <i>Repite y dibuja</i> : escuchar una secuencia de palabras y representarlas gráficamente.	Estimular la relación entre memoria auditiva, lenguaje y creatividad.
3. Agenda visoespacial	Trabaja la retención de información visual y la organización espacial.	Ejercicio B: <i>Recuerda y ubica</i> : observar un patrón visual y reproducirlo después de unos segundos.	Desarrollar la codificación visual y la orientación espacial.
4. Buffer episódico	Integra información visual, auditiva y verbal en una sola representación significativa.	Ejercicio C: <i>Collage de recuerdos</i> : representar una historia combinando imágenes y palabras recordadas.	Fomentar la integración multisensorial y la coherencia narrativa.
5. Ejecutivo central	Entrena la atención, el control cognitivo y la planificación de tareas.	Ejercicio D: <i>Arte por etapas</i> : seguir instrucciones secuenciadas en tiempo real (una acción cada minuto).	Mejorar la autorregulación y la capacidad de mantener la información activa.
6. Estrategias mnemotécnicas	Aplica técnicas de organización mental para recordar mejor.	Ejercicio E: <i>Palabras clave y visuales</i> : crear imágenes mentales para recordar conceptos artísticos.	Potenciar el aprendizaje significativo mediante asociaciones mentales.
7. Evaluación final	Valora el desempeño cognitivo y artístico vinculado a la memoria de trabajo.	Criterios: atención sostenida, retención visual, secuenciación, coherencia creativa y autorregulación.	Evaluar el avance en la memoria activa aplicada al arte y la inteligencia.

Finalmente la guía para el desarrollo de las inteligencias múltiples integra los procesos de percepción visomotora y memoria de trabajo como mediadores del aprendizaje artístico. Su propósito es potenciar las distintas formas de pensamiento tanto lingüístico, lógico, espacial, corporal, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista, mediante experiencias sensoriales y creativas que favorecen la autorregulación, la atención y la resolución de problemas desde el arte.

**Tabla 37**

*Estructura de la guía de Inteligencias múltiples (Anexo 10)*

Dimensión Cognitiva	Actividad Artística	Inteligencia Estimulada	Objetivo Cognitivo
Percepción visomotora (Apariencia física)	Ritmo y forma: reproducir patrones visuales siguiendo secuencias rítmicas corporales.	Musical y visoespacial	Asociar estímulos visuales y auditivos fortaleciendo la coordinación perceptual.
Percepción visomotora (Acto social)	Obra colaborativa: creación grupal de mural temático.	Interpersonal y naturalista	Promover la cooperación y la toma de decisiones colectivas en contextos creativos.
Memoria de trabajo (Bucle fonológico)	Dibuja lo que escuchas. representar sonidos mediante trazos.	Lingüística y musical	Traducir información auditiva a representación visual.
Memoria de trabajo (Agenda visoespacial)	Construye y recuerda: reconstruir figuras geométricas observadas brevemente.	Lógico-matemática y visoespacial	Fortalecer la memoria visual y la precisión espacial.

Memoria de trabajo (Buffer episódico)	Collage de recuerdos: integrar imágenes y palabras de experiencias personales.	Intrapersonal	Estimular la memoria autobiográfica y la reflexión personal.
Memoria de trabajo (Ejecutivo central)	Secuencia artística: seguir pasos temporizados para crear una obra.	Corporal kinestésica y lógico-matemática	Favorecer la planificación, la atención sostenida y la autorregulación.

#### 4.6.2 Indicadores, criterios de evaluación o de instrumentación

Se presenta una rúbrica que integra las dimensiones de la percepción visomotora y la memoria de trabajo como bases del aprendizaje significativo y del desarrollo de las inteligencias múltiples. Inspirada en los aportes de Baddeley (2012), Gardner (2024) y Fooker et al. (2023), permite evaluar la capacidad de los estudiantes para observar, procesar, recordar y expresar información visual, auditiva y motora mediante experiencias artísticas para la mejora cognitiva. Para su cálculo se medirá por desempeño superior, alto y básico según corresponda el avance.

**Tabla 38**

#### *Rúbrica Integrada: Percepción Visomotora y Memoria de Trabajo*

Dimensión	Indicador cognitivo	Superior (5.0)	Alto (4.0)	Básico (3.0)
Apariencia física (Percepción)	Reconoce formas, proporciones y simetrías en el entorno visual.	Identifica con precisión figuras completas y proporcionales.	Reconoce formas con algunos errores de proporción.	Presenta dificultad para identificar formas o simetrías.
Acto social (Percepción)	Colabora en producciones artísticas y toma decisiones visuales en grupo.	Participa activamente y ajusta su aporte al trabajo colectivo.	Colabora parcialmente, requiere guía del docente.	Participa con dificultad o desorganización.
Bucle fonológico (Memoria)	Retiene y reproduce información auditiva o secuencias rítmicas.	Reproduce secuencias con precisión y ritmo adecuado.	Reproduce parcialmente las secuencias con fallas leves.	Presenta olvidos o confusiones auditivas.
Agenda visoespacial (Memoria)	Recuerda y reconstruye patrones visuales o ubicaciones espaciales.	Reproduce diseños con coherencia y organización espacial.	Recuerda elementos con errores mínimos.	No logra recordar o desorganiza los elementos.
Integración figura-fondo (Percepción)	Diferencia estímulos visuales y organiza información ambigua.	Distingue figura y fondo con interpretación estética.	Diferencia parcialmente, con errores leves.	Confunde figura y fondo en su producción.
Buffer episódico (Memoria)	Integra elementos visuales, sonoros y verbales en una representación coherente.	Combina estímulos y crea una composición significativa.	Integra parcialmente los estímulos.	Dificultad para mantener coherencia perceptual.
Creatividad perceptiva (Percepción)	Representa gráficamente ideas propias combinando ritmo, forma y color.	Muestra originalidad y sentido estético en sus obras.	Presenta ideas básicas con limitaciones expresivas.	Reproduce sin intención o creatividad.
Ejecutivo central (Memoria)	Mantiene la atención, regula emociones y ordena tareas secuenciales.	Gestiona tareas con autonomía y control emocional.	Requiere guía ocasional para mantener la atención.	Pierde el foco o muestra desregulación frecuente.
Regulación visomotora (Percepción)	Coordina movimientos oculares y manuales	Ejecuta trazos controlados y precisos.	Mantiene coordinación parcial con errores leves.	Presenta movimientos imprecisos o descoordinados.

Estrategias mnemotécnicas (Memoria)	durante la ejecución artística. Emplea técnicas para recordar y organizar información visual o sonora.	Usa estrategias efectivas de recuerdo y planificación.	Aplica estrategias simples o irregulares.	No evidencia estrategias o muestra olvido frecuente.
-------------------------------------	---	--	---	--

La rúbrica se aplicará al finalizar cada una de las tres sesiones artísticas, con la participación conjunta del docente guía y los estudiantes mediante procesos de coevaluación y autoevaluación. Su propósito es identificar los avances en la integración entre percepción, memoria e inteligencia, promoviendo la autorregulación cognitiva y la reflexión artística del aprendizaje. Por aparte se propone la rúbrica que dejará evidencia de la mejora de las inteligencias múltiples.

### Tabla 39

#### *Rúbrica: Desarrollo de las Inteligencias Múltiples a través del Arte*

Crterios	Superior	Básico	En proceso
1. Integración perceptiva y mnémica	Relaciona con precisión estímulos visuales, auditivos y espaciales en sus producciones artísticas.	Integra parcialmente estímulos perceptivos y de memoria en las actividades.	Presenta dificultades para vincular percepción y memoria en sus creaciones.
2. Aplicación de habilidades cognitivas múltiples	Evidencia dominio en diversas inteligencias (lingüística, lógico-matemática, visoespacial, musical, etc.) durante las tareas.	Muestra manejo aceptable de algunas inteligencias específicas.	Se limita a respuestas simples, sin integración de habilidades cognitivas diversas.
3. Creatividad y resolución de problemas	Propone soluciones originales, coherentes y con sentido estético ante los retos planteados.	Plantea soluciones comprensibles pero poco innovadoras.	Requiere orientación constante para resolver las tareas creativas.
4. Autorregulación y atención sostenida	Mantiene concentración y controla sus procesos cognitivos y emocionales de forma autónoma.	Requiere apoyo ocasional para mantener la atención y la autorregulación.	Presenta distraibilidad y escaso control emocional o cognitivo.
5. Transferencia del aprendizaje	Aplica las estrategias aprendidas en nuevos contextos escolares o artísticos con autonomía.	Aplica parcialmente lo aprendido con apoyo del docente.	No logra transferir los aprendizajes a nuevos contextos.

#### 4.7. Valoración, evaluación y validación de la propuesta de transformación.

La estrategia neurodidáctica artística diseñada fue validada por juicio de expertos mediante validez de contenido (Zamora, Serrano y Martínez, 2020), quienes confirmaron su pertinencia al responder a las necesidades cognitivas y emocionales detectadas, fortaleciendo la integración entre percepción, memoria e inteligencia, como señalan Bays et al. (2024) sobre su interdependencia en la representación cognitiva. La validez se corroboró por la coherencia entre objetivos, instrumentos y resultados, evidenciando su función pedagógica y neuropsicológica conforme a Jiang et al. (2021), el instrumento se evidencia en el anexo 10 y resultados en la tabla

La propuesta didáctica diseñada fue evaluada mediante criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, generalización y originalidad, en coherencia con los objetivos planteados y las fases estructuradas. Se establecieron indicadores específicos para cada actividad, alineados con los componentes cognitivos (percepción visomotora, memoria de trabajo) e intelectuales (inteligencias múltiples) desarrollados. La evaluación se realizó mediante rúbricas cualitativas y registros observacionales durante las sesiones, priorizando procesos sobre productos por dos expertas temáticas educadoras de nivel doctoral.

**Tabla 40**

*Validación de la propuesta de intervención*

<b>Criterio / Valoración</b>	<b>Dra. 1</b>	<b>Dra. 2</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Comentario</b>	<b>Comentario</b>
Pertinencia (Responde a una necesidad real)	1	1	1	La propuesta se enfoca en un problema concreto del aula, con respaldo teórico y empírico suficiente.	Muy pertinente para contextos escolares de secundaria.
Validez (Cumple su función educativa)	1	1	1	Se sugiere reforzar la articulación entre las fases didácticas y los objetivos específicos.	Puede aplicarse con mejoras menores.
Factibilidad (Es viable en el contexto escolar)	1	1	1	Los materiales y tiempos son adecuados al entorno escolar.	Totalmente factible en instituciones públicas.
Aplicabilidad (Puede ser utilizada por otros)	1	1	1	Está redactada con claridad y puede ser replicada con facilidad.	Revisar productos estudiantiles.
Generalización (Extensible a otros contextos)	1	1	1	Las habilidades abordadas son comunes a estudiantes de diferentes regiones.	Apta para adaptaciones curriculares.
Novedad (Aporta algo nuevo u original)	1	1	1	El enfoque artístico-cognitivo es una innovación significativa.	Diferencia claramente el enfoque frente a propuestas convencionales.
	6	6	6/6	Índice de validez 6/6 = 1	

Ambas doctoras consideran que la propuesta es altamente pertinente, innovadora y factible. Recomiendan su implementación con pequeñas mejoras en la secuenciación metodológica. La validación experta respalda su utilidad como herramienta pedagógica orientada al desarrollo integral de los estudiantes mediante la percepción visomotora y la memoria.

En cuanto a la factibilidad, la propuesta fue viable en el contexto escolar público, aprovechando recursos artísticos accesibles y experiencias perceptivas y motoras reales (Fooker et al., 2023). La aplicabilidad se evidencia en su posibilidad de adaptación a distintos niveles educativos, garantizando su generalización a contextos semejantes donde se busque potenciar las inteligencias múltiples (Khatib et al., 2021). Finalmente, la propuesta aporta novedad y

originalidad al integrar hallazgos neurocientíficos recientes con estrategias artísticas educativas, generando un cambio verificable en el estado inicial del problema y un aporte teórico-práctico a la innovación pedagógica.

En términos de validez, la propuesta cumplió con su propósito de fortalecer habilidades cognitivas claves, evidenciado en mejoras observadas en los desempeños visoespaciales, atencionales y expresivos. La factibilidad fue confirmada por la participación activa de los estudiantes y la disposición institucional. Además, su estructura flexible permite su réplica y adaptación en contextos educativos con características similares, lo que confirma su aplicabilidad y posibilidad de generalización. La novedad radica en la articulación entre neurociencia, arte y pedagogía, lo que la diferencia de los enfoques tradicionales. Como resultado, se constata un cambio en el estado del problema investigado: los estudiantes se motivaron por el avance significativo en la expresión gráfica, la planificación visual y la activación de diversas inteligencias, lo cual valida la propuesta como una vía transformadora para el desarrollo integral en la educación secundaria.

#### *4.7.1. Resultados de la intervención (prueba piloto)*

La prueba piloto se desarrolló durante el primer semestre del año 2024, con una duración de cuatro meses. Participaron 238 estudiantes de educación secundaria de una institución pública de Bucaramanga, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con la muestra estratificada descrita anteriormente. El objetivo fue evaluar la efectividad de la estrategia neurodidáctica artística en el fortalecimiento de las habilidades perceptivas, mnémicas e inteligencia múltiple, mediante una comparación entre los puntajes del diagnóstico inicial y los obtenidos en la fase de cierre.

El proceso de medición cuantitativa permitió establecer niveles de avance promedio del 3.0 al 3.8 en una escala de 1 a 5, evidenciando un incremento del 26,6% en el rendimiento cognitivo y artístico global, superando el umbral esperado del 5% proyectado. Este resultado demuestra la efectividad del modelo neurodidáctico para mejorar la percepción visomotora y la memoria de trabajo, favoreciendo la integración funcional entre procesos sensoriales, cognitivos y expresivos, como sostienen Bays et al. (2024) y Gresch et al. (2025) en sus estudios sobre plasticidad cognitiva y aprendizaje multisensorial.

**Tabla 41**

*Resultados de la prueba piloto según la rúbrica de desempeño*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador cognitivo</b>	<b>Superior (5.0)</b>	<b>Alto (4.0)</b>	<b>Básico (3.0)</b>	<b>Interpretación</b>
Apariencia física (Percepción)	Reconoce formas y proporciones	45%	40%	15%	Mejora notable en reconocimiento visual y precisión gráfica.
Acto social (Percepción)	Colabora en producciones artísticas	48%	37%	15%	Aumento del trabajo cooperativo y toma de decisiones visuales.
Integración figura-fondo (Percepción)	Diferencia estímulos visuales	52%	35%	13%	Consolidación del pensamiento visual y la atención selectiva.
Regulación visomotora (Percepción)	Coordina movimientos oculares y manuales	50%	38%	12%	Mayor control motor y coherencia perceptual en la ejecución.
Creatividad perceptiva (Percepción)	Representa ideas propias combinando ritmo, forma y color	47%	39%	14%	Incremento en la expresión creativa y autonomía artística.
Bucle fonológico (Memoria)	Retiene y reproduce información auditiva	42%	41%	17%	Avance en la retención auditiva y coordinación fonológica.
Agenda visoespacial (Memoria)	Recuerda y reconstruye patrones visuales	49%	38%	13%	Desarrollo de la memoria visual y organización espacial.
Buffer episódico (Memoria)	Integra elementos visuales y verbales	51%	36%	13%	Fortalecimiento de la coherencia narrativa multisensorial.
Ejecutivo central (Memoria)	Mantiene la atención y regula emociones	46%	40%	14%	Mejora en la autorregulación cognitiva y emocional.
Estrategias mnemotécnicas (Memoria)	Usa técnicas para recordar información visual o sonora	43%	42%	15%	Consolidación de estrategias mentales de aprendizaje.

Como síntesis interpretativa, los resultados de la evaluación cuantitativa evidencian un incremento progresivo en todos los indicadores cognitivos, con predominio del nivel superior ( $\approx 47\%$ ) y reducción significativa del nivel básico ( $\approx 14\%$ ). Esto confirma que la intervención neurodidáctica propició avances estadísticamente significativos en la percepción, memoria e inteligencia múltiple, validando su pertinencia y aplicabilidad en contextos escolares de educación artística.

Para comprender de manera más precisa los resultados obtenidos, la inteligencia, objeto central de la investigación, se midió a través del promedio global de las puntuaciones en las pruebas estandarizadas de percepción visomotora y memoria de trabajo, las cuales actúan como variables predictoras del desempeño cognitivo. La medición se realizó en dos momentos sobre una misma muestra dependiente, conformada por los mismos estudiantes evaluados antes y después de la aplicación de la estrategia neurodidáctica artística, con el fin de observar el progreso individual y colectivo.

El diseño de muestras emparejadas permitió comparar las puntuaciones obtenidas en el diagnóstico inicial (2023) con los resultados de la prueba piloto (2024), analizando el efecto directo de la intervención sobre los indicadores de las inteligencias múltiples. Las variables analizadas fueron: percepción visomotora, memoria de trabajo y puntaje total de desempeño en inteligencia. En el presente estudio, se aplicó una prueba estadística de muestras pareadas con distribución normal para comparar los resultados obtenidos por los mismos estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia neurodidáctica artística. Este procedimiento inferencial permitió evaluar si las diferencias entre las mediciones iniciales y finales eran estadísticamente significativas, considerando la dependencia entre los datos al provenir de una misma muestra. La prueba se justificó por el objetivo de determinar la efectividad de la estrategia en la mejora de los indicadores cognitivos de percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples, utilizando los resultados emparejados de las fases diagnóstica y final del proceso experimental.

Los datos obtenidos evidenciaron una diferencia altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre los puntajes de las mediciones iniciales y finales del segundo año de aplicación, mientras que no se hallaron diferencias relevantes dentro del mismo año de intervención ( $p > 0.05$ ). Esto confirma que la mejora cognitiva observada no se debió al azar, sino al impacto directo de la estrategia aplicada. En consecuencia, se valida la hipótesis de que la intervención basada en arte, percepción y memoria fortalece de manera comprobable las inteligencias múltiples, mostrando su pertinencia y potencial de generalización en contextos educativos con características similares. Luego de la aplicación de la prueba a los estudiantes durante los años mencionados se encuentran los resultados mencionados en la tabla.

#### **Tabla 42**

*Resultados T para muestras emparejadas (aplicación de la estrategia)*

<b>Comparación</b>	<b>Medida 1</b>	<b>Medida 2</b>	<b>W</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>Interpretación</b>
Aplicación inicial (2023)	Total 2023 inicial	Total 2023 final	568.0	0.042	0.970	No hay diferencia significativa entre las puntuaciones ( $p > 0.05$ ).
Comparativo longitudinal	Total 2023 inicial	Total 2024 inicial	973.5	-3.235	0.001	Diferencia significativa: los puntajes del Año 1 y Año 2 muestran mejoras ( $p < 0.01$ ).
Efecto de la intervención	Total 2023 inicial	Total 2024 final	1161.5	-3.314	< .001	Diferencia altamente significativa: evidencia de impacto positivo de la estrategia ( $p < 0.001$ ).

Nota: N:238;  $\alpha$ : 0,05

Los resultados muestran que la estrategia neurodidáctica artística generó un incremento estadísticamente significativo en los indicadores de desempeño cognitivo, lo cual evidencia la efectividad de la intervención para fortalecer la relación entre percepción, memoria e inteligencia. Se analiza que el primer año no tuvo cambios relevantes. Pero los resultados 2024 se diferencian significativamente tanto en diagnósticos como en el periodo de dos años evaluado, lo que muestra una evolución o cambio fuerte en el desempeño, comprobando la eficacia de la intervención.

#### *4.7.2. Aporte teórico-práctico de la investigación*

Desde el plano teórico, esta investigación amplía la comprensión de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje al integrar un modelo neurocientífico de percepción visomotora y memoria de trabajo con las teorías educativas contemporáneas para la mejora de la inteligencia. Los estudios recientes demuestran que la percepción visual y la planificación motora actúan de manera coordinada en la activación de redes atencionales y ejecutivas (Gresch et al., 2025; Bays et al., 2024), mientras que la memoria operativa cumple un papel esencial en la manipulación y mantenimiento de la información para la resolución de tareas complejas (Gathercole & Alloway, 2008; Baddeley, 2021). Este marco teórico se articula con los postulados de Gardner (2024) sobre las inteligencias múltiples, proponiendo una visión más dinámica donde las capacidades cognitivas emergen de la interacción entre sistemas perceptivos, mnémicos y creativos.

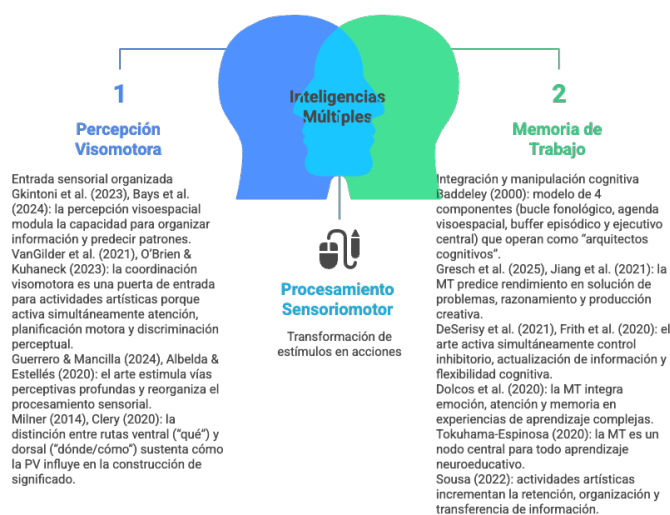
En el ámbito práctico, la investigación aporta una estrategia neurodidáctica artística que transforma la enseñanza al vincular el arte con procesos perceptivos y de memoria para fortalecer las inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria. Este enfoque responde a la necesidad de metodologías inclusivas y multisensoriales que promuevan aprendizajes significativos (MEN, 2023; Shearer, 2018). Además, las actividades diseñadas bajo principios de neuroeducación permiten optimizar la atención, la autorregulación y la transferencia cognitiva (Tokuhama, 2020;). Así, la propuesta no solo traduce los hallazgos científicos en acciones pedagógicas efectivas, sino que también contribuye al desarrollo de una práctica docente fundamentada en la evidencia y orientada al fortalecimiento integral del aprendizaje.

#### 4.7.2.1. Aporte teórico de la investigación

Los resultados teóricos consolidan un sistema de conocimientos que articula los fundamentos conceptuales, representativos y teórico-metodológicos del estudio. Este entramado permite comprender cómo la percepción y la memoria sustentan la construcción de la inteligencia desde el enfoque de neurodidáctica, integrando modelos explicativos, representaciones funcionales y procedimientos metodológicos que evidencian la interacción entre los procesos cognitivos y el aprendizaje significativo en contextos escolares.

### Figura 49

#### Triangulación de fuentes

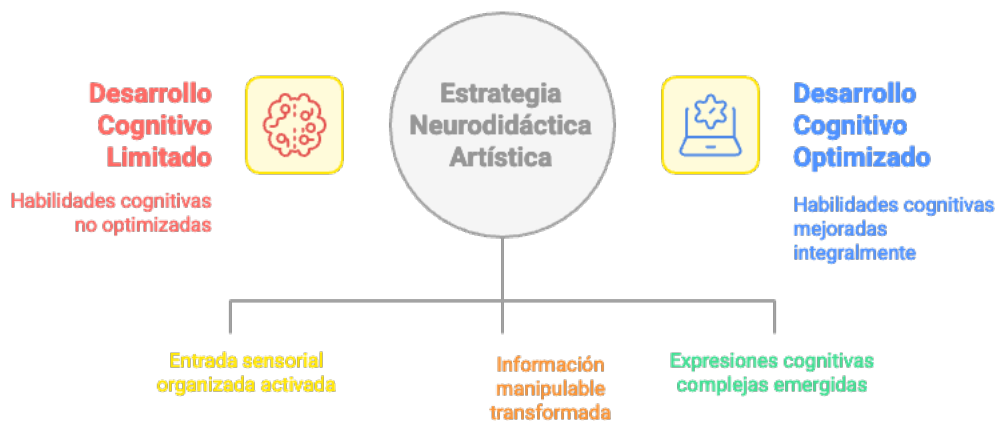


#### 4.7.2.1.1. Sistema de conocimientos

Los resultados conceptuales de esta investigación surgen del análisis crítico de la literatura neurocientífica y pedagógica reciente, donde se integran los constructos de percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencia como sistemas interdependientes del aprendizaje. Este proceso permitió redefinir cada variable desde una visión funcional y dinámica, orientada a explicar cómo la percepción y la memoria actúan como mediadores cognitivos esenciales en la generación de respuestas inteligentes y creativas dentro del contexto escolar.

### Figura 50

#### Estrategia Neurodidáctica Artística



#### 4.7.2.1.2. Conceptuales

Siguiendo el postulado neurocientífico, la inteligencia se concibe como un proceso articulado en grados de libertad cognitiva, que transita desde un nivel básico (I) hacia uno computacional (C), encargado de captar, evaluar, construir y relacionar información consciente e inconsciente. Según Marina (2013), “la estimulación física puede provocar una percepción, que es el resultado de una compleja elaboración, selección e interpretación” (p. 657), lo que permite comprender la inteligencia como una práctica generadora (G) de experiencias conscientes, donde la organización, la impresión y la conducta se integran como un sistema funcional (véase Figura 4).

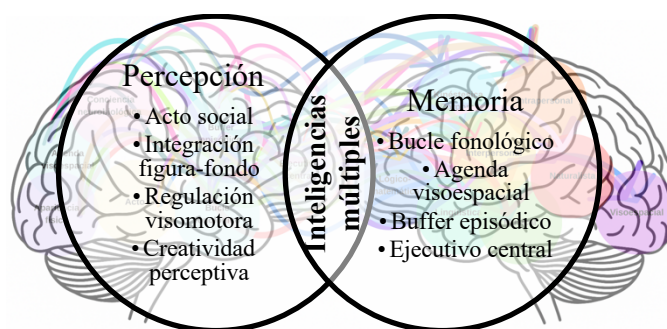
Este constructo evidencia que la inteligencia depende de la distancia neural anatómica para la organización de la información (Jiang et al., 2021), y que el aprendizaje transforma estructuralmente la neurona, generando nuevos esquemas ICG (Básico, Computacional y Generador). Sin embargo, se refuta la idea de que la percepción derive de la inteligencia (Marina, 2013); por el contrario, el acto perceptivo antecede a la inteligencia generadora, pues constituye la base del conocimiento creativo. En este sentido, inteligencia y creatividad comparten regiones neuronales (Frith et al., 2020), y su eficiencia depende de la edad y del desarrollo cortical (DeSerisy et al., 2021).

En síntesis, la inteligencia se define como una habilidad cognoscitiva integradora, capaz de recibir las percepciones, retenerlas en la memoria de trabajo y transformarlas en respuestas creativas y adaptativas ante el entorno (ver figura). Esta perspectiva cuestiona las evaluaciones tradicionales basadas solo en el coeficiente intelectual, proponiendo una medición que integre los factores perceptivos, mnémicos y contextuales validados por la neurociencia contemporánea.

La conceptualización aportó al diálogo científico inferencias y discrepancias en torno a la teoría del conocimiento perceptivo, como se expone en la figura que resume las tendencias investigativas actuales. Se determinó que la percepción visomotora constituye una unidad funcional cognitiva de disponibilidad inmediata, donde convergen la apariencia física (procesamiento visual-táctil), la conciencia neurobiológica y el acto social (respuesta evidenciada). Esta interacción se media por organizadores semánticos, representacionales y reales, otorgando a la percepción un valor crítico que articula la relación entre el agente cognoscente (perceptor) y el objeto conocido (perceptado).

### Figura 51

#### *Integración de habilidades*



De este modo, la agrupación conceptual permitió discriminar las dimensiones perceptivas y sus niveles medibles, a partir de la revisión de estudios previos y su correlación con los resultados actuales. El acto perceptivo se consolida así como la unidad esencial de ingreso sensorial al sistema cognitivo, posibilitando la transducción neuronal y la generación de respuestas precisas ante tareas visoespaciales, en coherencia con el principio de eficiencia adaptativa del cerebro humano.

Por su parte, la memoria de trabajo se define en esta investigación como un conjunto de habilidades cognitivas derivadas de la percepción, que permiten la fijación, manipulación y recuperación de información temporal durante la ejecución de tareas académicas y artísticas. Siguiendo a Baddeley (2012) y Gathercole y Alloway (2008), esta memoria se organiza en tres subsistemas: el bucle fonológico, que procesa material verbal; la agenda visoespacial, encargada del material visomotor; y el búfer episódico, que integra la información perceptiva proveniente de los diferentes sistemas sensoriales. En este estudio, la memoria se asume como una función

perceptiva activa que mantiene la información en bucles operativos, donde el ejecutivo central regula la atención, la interferencia y la secuenciación cognitiva (Amado, 2023). Así, la memoria deja de ser un mero almacén y se entiende como un sistema dinámico de construcción mental que sostiene los procesos de la inteligencia.

## Figura 52

### *Sinergia Neurodidáctica Artística*



#### 4.7.2.1.3. Representativos

A partir de la literatura revisada y de los resultados empíricos, se construye un modelo representativo de la memoria operativa, donde los procesos perceptivos (forma, localización, integración visoespacial) se vinculan con las funciones atencionales y mnémicas.

Este modelo, evidencia que la memoria operativa actúa como un puente entre percepción y razonamiento, al retener información mientras se realizan bucles de ejecución cognitiva. Dicho modelo neurodidáctico ofrece una representación estructural de los mecanismos mediante los cuales los estudiantes logran transformar la percepción visual y auditiva en comprensión simbólica y producción creativa (O'Brien & Kuhaneck, 2023; Gresch et al., 2025).

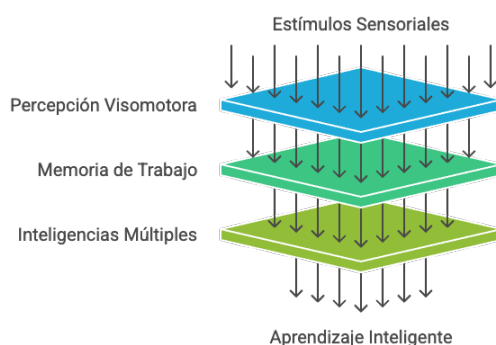
#### 4.7.2.1.4. Teórico-metodológicos

La investigación contribuye desde un enfoque correlacional ex post facto, apoyado en pruebas estandarizadas y análisis estadístico mediante el software JASP, para determinar la relación entre percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples. Metodológicamente, se

establecen procedimientos de medición que integran indicadores perceptivos, mnémicos y de inteligencia, con el fin de identificar patrones cognitivos que expliquen cómo los sistemas funcionales interactúan durante el aprendizaje artístico. Estos resultados metodológicos fortalecen el marco teórico al validar empíricamente las hipótesis planteadas sobre el desarrollo de la inteligencia desde la sincronía cognitiva entre percepción y memoria (Baddeley, 2012; De Vega, 2018; Amado, 2023). Con todo lo anterior se puede establecer una ruta de trabajo para el proceso de aprendizaje neuroeducativo desde las variables estudiadas.

### Figura 53

#### *Proceso de aprendizaje neuroeducativo*

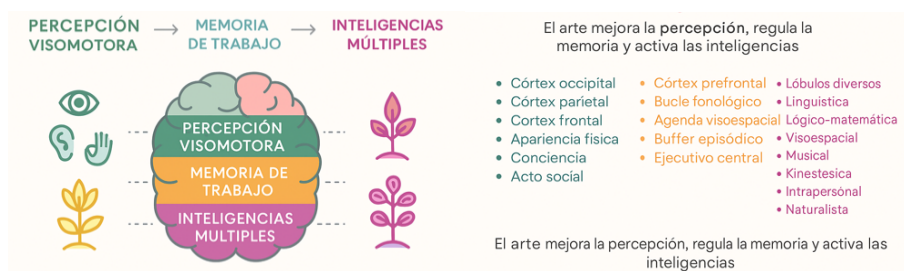


#### *4.7.2.2. Aporte práctico de la investigación*

El modelo propuesto corresponde a un modelo neuroeducativo integrador, cuyo objetivo es explicar y guiar la relación funcional entre la percepción visomotora, la memoria de trabajo y la inteligencia en los procesos de aprendizaje escolar. Este modelo articula componentes cognitivos, neurobiológicos y pedagógicos, permitiendo comprender cómo las experiencias sensoriales y mnémicas influyen en la generación de respuestas creativas e inteligentes. Su estructura se organiza en tres sistemas interdependientes: el sensorial-perceptivo (recepción e interpretación de estímulos), el mnémico-procesual (retención, manipulación y recuperación de información) y el intelectual-productivo (transformación cognitiva en acción significativa). En conjunto, el modelo constituye la base teórica de la estrategia neurodidáctica artística, que busca potenciar el aprendizaje mediante actividades creativas mediadas por el arte y la cognición.

### Figura 54

#### *Modelo Neuroeducativo integrado (MNI)*



El Modelo Neuroeducativo Integrado propone que el aprendizaje inteligente surge del acoplamiento dinámico entre percepción visomotora, memoria de trabajo e inteligencias múltiples. La percepción organiza la entrada sensorial, la memoria de trabajo la transforma y manipula, y las inteligencias múltiples expresan la salida cognitiva. El arte funciona como catalizador transversal que sincroniza los tres sistemas, optimiza la percepción, regula la memoria de trabajo y amplifica la expresión de las inteligencias múltiples.

Como resultado aplicado, se diseñó una estrategia neurodidáctica artística que tradujo los principios teóricos de la memoria operativa y la percepción visomotora en experiencias pedagógicas concretas. Esta propuesta se estructura en tres fases (diseño, aplicación y validación) e integra actividades visuales, musicales y motrices que estimulan las inteligencias múltiples mediante el arte. De manera que los resultados de su aplicación evidencian un fortalecimiento en los indicadores cognitivos y creativos de los estudiantes, especialmente en la inteligencia lógico-matemática, visoespacial e intrapersonal, lo cual confirma la efectividad del modelo teórico representado. Así, el estudio demuestra que la percepción y la memoria son sistemas base para el desarrollo de la inteligencia, ofreciendo a la comunidad educativa un recurso innovador para potenciar el aprendizaje desde una perspectiva neurodidáctica (Shearer, 2018; Amado, 2023; Bays et al., 2024).

El diseño de la propuesta neurodidáctica se estructuró en tres fases articuladas con los objetivos específicos: descripción, análisis y diseño. Cada etapa integró activación simultánea con arte con actividades concretas de observación, aplicación de pruebas, desarrollo artístico y evaluación reflexiva, utilizando instrumentos estandarizados y guías de percepción y memoria previamente validadas como muestra la figura. Los indicadores de logro se establecieron con base en criterios de desempeño cognitivo permitiendo evaluar la incidencia de la percepción visomotora y la memoria de trabajo en el fortalecimiento de las inteligencias múltiples. Los resultados obtenidos

evidencian una correspondencia entre las variables estudiadas, mostrando mejoras en la organización perceptiva, el recuerdo permanente y la expresión simbólica de los estudiantes que ayuda a fortalecer los procesos de la inteligencia.

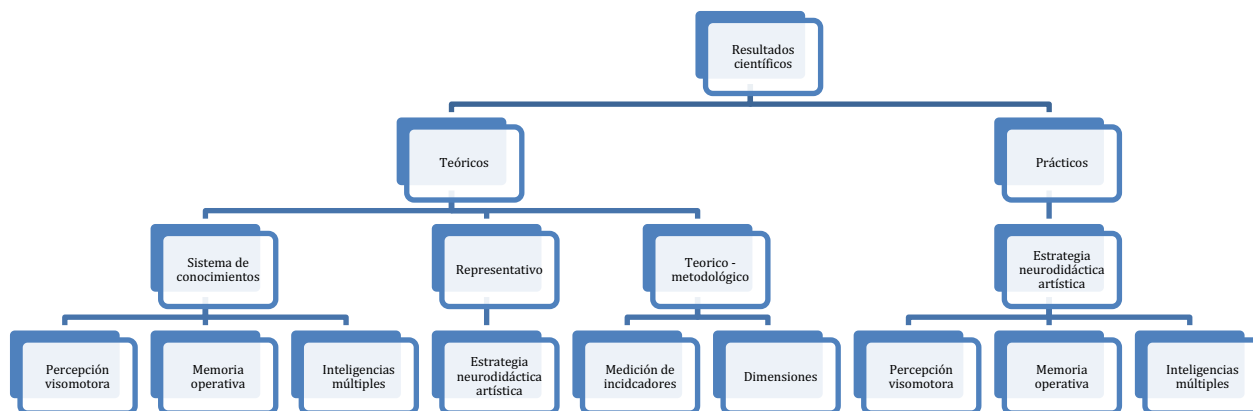
### Figura 55

*Sincronización de la percepción visomotora, la memoria de trabajo y las inteligencias múltiples*



Para la implementación de la propuesta se requirieron recursos humanos (docente guía, estudiantes participantes), materiales (recursos artísticos, instrumentos psicométricos, dispositivos digitales) y contextuales (aula de arte y laboratorio de informática), garantizando su factibilidad en el contexto educativo local. Los criterios de evaluación fueron definidos desde una perspectiva formativa e integral, priorizando la participación activa, la comprensión reflexiva y la transferencia del aprendizaje.

En la evaluación final del capítulo, la propuesta se considera pertinente al responder a las necesidades cognitivas y pedagógicas del contexto escolar; válida, al cumplir su función formativa y científica; factible, al poder implementarse con los recursos disponibles; aplicable, al ser transferible a otros escenarios educativos; generalizable, por su potencial de adaptación a poblaciones similares; y original, al integrar arte, neurociencia y educación en una estrategia innovadora. En consecuencia, se evidencia en la figura un cambio significativo en el estado del problema inicial: los estudiantes no solo mejoraron su rendimiento cognitivo y artístico, sino que desarrollaron una conciencia metacognitiva que transformó sus procesos de aprendizaje, validando la efectividad de la estrategia neurodidáctica propuesta.

**Figura 56***Consolidado de resultados*

## CONCLUSIONES

El estudio permitió demostrar la pertinencia de integrar la percepción visomotora y la memoria de trabajo en el fortalecimiento de las inteligencias múltiples desde un enfoque neurodidáctico artístico. Los resultados obtenidos evidencian que el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes puede potenciarse mediante estrategias que articulen la experiencia sensorial, la regulación motora y la creatividad, elementos esenciales para una educación integral y contextualizada.

En relación con el primer objetivo, se analizó el desempeño perceptivo-visomotor, la memoria operativa y su relación con la inteligencia, comprobando una correlación significativa entre las dimensiones perceptuales, mnemónicas y los indicadores de inteligencia espacial, lingüística y musical. Estos hallazgos respaldan los postulados de Bays et al. (2024) y D'Aurizio et al. (2023), quienes sostienen que la percepción y la memoria de trabajo actúan como ejes articuladores del pensamiento complejo y la resolución de problemas. Los análisis estadísticos confirmaron que los estudiantes con mayor madurez perceptiva presentan también un desempeño superior en tareas cognitivas integradas, corroborando la hipótesis planteada.

Respecto al segundo objetivo, la construcción de la estrategia neurodidáctica artística permitió consolidar un modelo pedagógico innovador que vincula el arte, la cognición y la emoción como componentes interdependientes del aprendizaje. Su diseño integró fundamentos de la neuroeducación, metodologías activas y teorías contemporáneas de la inteligencia múltiple, garantizando coherencia entre los objetivos de formación y los procesos cognitivos que los sustentan. La estrategia se estructuró en fases progresivas que activan la percepción, la memoria y la expresión artística, evidenciando una respuesta favorable de los estudiantes en términos de atención, motivación y pensamiento creativo.

En cumplimiento del tercer objetivo, la validación por juicio de expertos y la prueba piloto confirmaron la pertinencia, validez y factibilidad de la propuesta en el contexto escolar. Los especialistas coincidieron en destacar su originalidad, claridad metodológica y coherencia interna. Los resultados de la aplicación piloto mostraron una mejora significativa en las puntuaciones relacionadas con la percepción, memoria y desempeño cognitivo general, indicando

un avance del 3,8 sobre 5 puntos, lo que representa un progreso superior al esperado (5%). Estos resultados verifican la efectividad de la estrategia para potenciar la inteligencia y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

El modelo desarrollado muestra que la integración de estímulos artísticos orientados a la percepción visomotora y a la memoria de trabajo fortalece de manera significativa el funcionamiento cognitivo asociado a las inteligencias múltiples. Esta articulación activa circuitos neuro-corticales complementarios (visuales, parietales, temporales y prefrontales) generando un entorno pedagógico que favorece la construcción de habilidades complejas y la regulación socioemocional. En conjunto, los resultados sugieren que una intervención neurodidáctica estructurada puede ampliar el potencial formativo del estudiante, al potenciar procesos de análisis, expresión y autorreflexión esenciales para el aprendizaje en la adolescencia.

En síntesis, la investigación cumplió los objetivos propuestos y aportó una visión confirmatoria de la relación entre percepción, memoria e inteligencia, demostrando que el arte constituye un medio eficaz para integrar los procesos cognitivos y emocionales en la educación. Los aportes derivados de este estudio contribuyen al campo de la neurodidáctica y ofrecen bases empíricas para futuras intervenciones pedagógicas orientadas al desarrollo integral del estudiante.

Al revisar la analogía entre las dimensiones de las tres variables se halla que la inteligencia lógico-matemática, la corporal y la musical tienen correspondencia con la variable percepción, mientras que todas inteligencias (Frost, 2020; Lucas, 2020; de la Huerga, 2019) correlacionan con la variable memoria, siendo muy significativo el aporte en la consolidación de las hipótesis planteadas. Ahora bien, desde el paradigma positivista (Hurtado, 2012) se desglosa la explicación cuantitativa de las hipótesis planteadas encontrando aciertos en los postulados previstos, al verificar y validar el fenómeno descrito encontrado asertividad en la construcción epistémica inicialmente propuesta. Desde la dimensión ontológica de la investigación se da respuesta asertiva a la pregunta formulada desde la variable memoria cuya relación de desarrollo afianza la evolución de la inteligencia. Desde la gnoseología se conoce la realidad entre la memoria y la inteligencia al encontrar que la variable independiente contribuye al desarrollo de la dependiente, lo que verifica la hipótesis planteada.

Retomando el objetivo primero se verifica la correlación entre la memoria y la inteligencia de los adolescentes evaluados ( $r= 1E^{-8}$ ) por lo que se consolida la idea que un estudiante de secundaria que desarrolle la memoria en nivel más alto tendrá mejor implicación en las tareas que requieran sus habilidades de inteligencia, por lo que se da respuesta a la pregunta formulada si existe relación entre la inteligencia y las funciones de la memoria de trabajo de un estudiante bumangués de secundaria. Por otra parte, para la percepción, la hipótesis sólo encuentra correspondencia con la inteligencia lógica ( $r= 0.01$ ), corporal ( $r= 0.03$ ) y musical ( $r= 1E^{-3}$ ).

La construcción desde el proceso metodológico hipotético-deductivo (Delgado, et al., 2021) permite el acercamiento de la realidad desde la significación matemática de los eventos estudiados y analizados por la estadística, por lo que permite observar la realidad evolutiva de las variables percepción, memoria e inteligencias, para comprobar las hipótesis formuladas (Carhuacho, et al., 2019) desde la deducción de las proposiciones, por lo que este estudio aplica el diseño explícito del tipo de investigación confirmatoria (Hurtado, 2012) para validar con estadística el estudio comprobando hipótesis.

Por todo lo anterior, se emite juicio crítico positivo para la confirmación de la hipótesis (Esteban, 2018) pues orienta la ruta investigativa y encuentra relación entre la memoria y el desarrollo de la inteligencia, mientras que la percepción visomotora solo encuentra validez con la inteligencia lógica ( $r=0.01$ ), corporal ( $r=0.03$ ) y musical ( $r= 1E^{-3}$ ), de manera que se declara confirmada la hipótesis planteada en el cuerpo del documento. Entre los hallazgos encontrados se tiene que la inteligencia puntúa directamente proporcional con todas las dimensiones de memoria mientras que la percepción sólo puntúa para tres inteligencias: lógico matemática, corporal y musical, por lo que se deduce que un estudiante que realice tareas de memoria avanzará en el desarrollo de su inteligencia y un estudiante que desarrolle su percepción visomotora ejecutará con mayor rendimiento tareas en de la dimensión lógico-matemática, corporal-cinestésica y musical.

## RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista académico es fundamental que las instituciones educativas y los programas de formación docente profundicen en el estudio de las variables cognitivas que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente la percepción visomotora y la memoria operativa, dado su impacto comprobado en el desarrollo de las inteligencias múltiples. Se sugiere que este tipo de investigaciones sean abordadas por equipos interdisciplinarios o grupos de investigación consolidados, con el fin de enriquecer la retroalimentación teórica y metodológica, y de fortalecer el trabajo colaborativo en la fase praxeológica. La continuidad de esta línea de investigación permitirá consolidar una base empírica sólida para el desarrollo de propuestas neurodidácticas adaptadas a los retos actuales de la educación colombiana y latinoamericana.

Desde el punto de vista metodológico se recomienda que futuras investigaciones amplíen el estudio mediante la aplicación de otros instrumentos estandarizados y validados internacionalmente, con el fin de contrastar y afinar la precisión de las mediciones sobre percepción, memoria e inteligencia. El empleo de pruebas complementarias permitirá obtener mayor convergencia y fiabilidad en los resultados, además de favorecer análisis comparativos entre contextos educativos. Igualmente, se sugiere estandarizar la aplicación de los instrumentos de manera individual, evitando la administración colectiva, lo que permitiría un seguimiento más detallado del desempeño de cada participante y una reducción de los sesgos derivados del trabajo grupal. Desde una perspectiva de replicabilidad, sería pertinente aplicar este mismo diseño metodológico mixto en otros niveles educativos y poblaciones diversas, para comprobar la estabilidad del modelo propuesto y su validez externa.

Finalmente, se sugiere replicar el estudio en instituciones con características heterogéneas —urbanas, rurales, públicas y privadas— a fin de contrastar los resultados obtenidos y ampliar la comprensión del fenómeno educativo desde una perspectiva contextual. La aplicación de la metodología propuesta podría extenderse a otras variables académicas o emocionales relacionadas con la atención, la autorregulación y la motivación, consolidando así un modelo pedagógico sustentado en la evidencia neurocientífica y la innovación educativa.

## BIBLIOGRAFÍA

Alberich, J., Gómez, D., & Ferrer, A. (2014). Percepción visual. España: Universitat Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/server/api/core/bitstreams/1b6b9c48-9427-4f64-a6ec-a794d885680e/content>

Abal, F. J. P., Lozzia, G. S., Auné, S. E., & Attorresi, H. F. (2019). Evaluación adaptativa del Neuroticismo mediante el Cuestionario Revisado de Personalidad de Eysenck. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/118121>

Alhamdan, A. A., Murphy, M. J., Pickering, H. E., & Crewther, S. G. (2023). The Contribution of Visual and Auditory Working Memory and Non-Verbal IQ to Motor Multisensory Processing in Elementary School Children. *Brain Sciences*, 13(2), 270. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020270>

Anderson, A. E., Diaz-Santos, M., Frei, S., Dang, B. H., Kaur, P., Lyden, P., ... & Bookheimer, S. Y. (2020). Hemodynamic latency is associated with reduced intelligence across the lifespan: an fMRI DCM study of aging, cerebrovascular integrity, and cognitive ability. *Brain Structure and Function*, 225, 1705-1717. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00429-020-02083->

Alvarado, H. R. A. (2021). *Pregnancia y pertinencia: en los signos identificadores del sistema de comunicación visual del “Metro” de la Ciudad de México, 1968-1987*. *Tipeé*, (3). <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/tipee/article/view/4142/3226>

Albelda, M., & Estellés, M. (2020). Percepción y evidencialidad en se ve que: aportaciones desde la variación lingüística. In *Libro de Resúmenes XLIX Simposio de la Sociedad Española de Lingüística (SEL)* p. 16-18. <https://congressos.urv.cat/files/Libro-Resumenes-SEL-2020.pdf#%20page=16>

Amado, J. (2018). *Relación entre creatividad, memoria, inteligencias múltiples y rendimiento escolar. Programa de intervención a partir de las artes escénicas (Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja)*. DOI: [10.13140/RG.2.2.21278.05443](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21278.05443)

Amado García, J. A., Suárez Reyes, M. A., & Bautista Villamizar, A. M. (2023). Virtual Museum and art education: Pedagogical Route for the dissemination of school art. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 16(5), 1–18.

Retrieved from <https://historicoeagora.net/revHUMAN/article/view/4678>

Asp, I. E., Störmer, V. S., & Brady, T. F. (2021). Greater Visual Working Memory Capacity for Visually Matched Stimuli When They Are Perceived as Meaningful. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 33(5), 902-918. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_01693](https://doi.org/10.1162/jocn_a_01693)

Atkinson, A. L., Allen, R. J., & Waterman, A. H. (2021). Exploring the understanding and experience of working memory in teaching professionals: a large-sample questionnaire study. *Teaching and Teacher Education*, 103, 103343. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103343>

Aznar Casanova, J. A. (2018). Psicología de la percepción visual. *Materials Docents de Xarxa* 1(1), 4-15. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/7782?mode=full>

Baddeley, A. D. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20, 136-140. [Enlace](#).

Bastias, F., Cañadas, B., & Avendaño, P. A. (2017). Perspectivas sobre el estudio de la memoria: sus comienzos y su actualidad. *Revista de Psicología:(Universidad de Antioquía)*, 9(1), 93-104. <https://doi.org/10.17533/udea.rpsua.v9n1a07>

Bays, P., Schneegans, S., Ji, W., & Brady, T. (2024). Representation and computation in visual working memory. *Nature human behaviour*. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01871-2>

Bartlett, F. (1934). *Recordar* (p. 265–276). Madrid: Alianza Editorial. <https://es.scribd.com/document/385904310/Bartlett-F-RECORDAR-pdf>

Bloechle, J., Huber, S., Klein, E., Bahnmüller, J., Moeller, K., & Rennig, J. (2018). Neuro-cognitive mechanisms of global Gestalt perception in visual quantification. *NeuroImage*, 181, 359-369. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.07.026>

Boly, M., Massimini, M., Tsuchiya, N., Postle, B. R., Koch, C., & Tononi, G. (2017). ¿Are the neural correlates of consciousness in the front or in the back of the cerebral cortex? *Clinical and*

neuroimaging evidence. *Journal of Neuroscience*, 37(40), 9603-9613.

<https://www.jneurosci.org/content/jneuro/37/40/9603.full.pdf>

Bowers, A., Bowers, L. M., Hudock, D., & Ramsdell-Hudock, H. L. (2018). Phonological working memory in developmental stuttering: potential insights from the neurobiology of language and cognition. *Journal of fluency disorders*, 58, 94-117.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094730X17301031#!>

Branaghan, R., O'Brian, J., Hildebrand, E., & Foster, L. (2021). Visual Perception. DOI: 10.1007/978-3-030-64433-8\_5.

[https://www.researchgate.net/publication/349487954\\_Visual\\_Perception](https://www.researchgate.net/publication/349487954_Visual_Perception)

Bruner, J. (1994). The “remembered” self. The remembering self: Construction and accuracy in the self-narrative. [Enlace](#).

Buha, N., Banković, S., & Gligorović, M. (2023). The relationship between reading skills and fine motor abilities in younger school-age children. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 22(1), 5–25. <https://doi.org/10.5937/specedreh22-41085>

Cadena, J., & d' Ávila, J. (2018). Percepción, atención y memoria.

<http://hdl.handle.net/10637/9479>

Canet, L., Andrés, M. L., García, A. V., Richard's, M. M., & Burin, D. I. (2017). Desempeño en memoria de trabajo e indicadores comportamentales: Relaciones entre medidas directas e indirectas. <https://n9.cl/ky11fa>

Ceballos, C. D., Montoya, P. A., & Cárdenas, L. (2024). La relación de la memoria de trabajo, la función ejecutiva y el estilo cognitivo con el rendimiento académico. *Voces y silencios. Revista Latinoamericana De Educación*, 15(3), 51-70. <https://doi.org/10.18175/VyS16.3.2024.3>

Chen, F. W., Li, C. H., & Kuo, B. C. (2023). Temporal expectation based on the duration variability modulates alpha oscillations during working memory retention. *NeuroImage*, 265, 119789. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119789>

Ciafardo, M. (2020). La Teoría de la Gestalt en el marco del Lenguaje Visual.

<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147751>

Clark, D. L., Boutros, N. N., & Méndez, M. F. (2019). El cerebro y la conducta: neuroanatomía para psicólogos. Manual Moderno. [Enlace](#)

Cortés, J. F., Galindo, G., Villa, M., & Salvador, J. (1996). La figura compleja de Rey: propiedades psicométricas. *Salud mental*, 19(3), 42-48.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5794503>

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2023). *Designing and conducting mixed methods research* (4th ed.). SAGE Publications. <https://bayanbox.ir/view/236051966444369258/9781483344379-Designing-and-Conducting-Mixed-Methods-Research-3e.pdf>

D'Aurizio, G., Di Pompeo, I., Passarello, N., Lopez, T., Sorrentino, P., Curcio, G., & Mandolesi, L. (2023). Visuospatial working memory abilities in children analyzed by the Bricks Game Task (BGT). *Psychological Research*, 87(5), 2111–2119. <https://doi.org/10.1007/s00426-023-01803-1>

Delgado, K., Gadea, W. y Vera, S. (2021). *Rompiendo Barreras en la Investigación*. 1ª ed. Machala: UTMACH. <https://n9.cl/7yhv2>

Deniz, F., Núñez, A. O., Huth, A. G., & Gallant, J. L. (2019). The representation of semantic information across human cerebral cortex during listening versus reading is invariant to stimulus modality. *Journal of Neuroscience*, 39(39), 7722-7736.

<https://www.jneurosci.org/content/39/39/7722>.

De Bruïne, A., Jolles, D., & van den Broek, P. (2021). Minding the load or loading the mind: The effect of manipulating working memory on coherence monitoring. *Journal of Memory and Language*, 118, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2020.104212>

Del Valle, N. S. I. (2019). *Modelado matemático de los procesos de aprendizaje*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Catamarca). <https://n9.cl/zajbk>

De la Huerga, N. (2019). *Extensión del estudio multicéntrico de normalización y validación de instrumentos neurocognitivos y funcionales en sujetos jóvenes (neuronorma jóvenes-extensión 2)*

y perfiles cognitivos de pacientes con esclerosis múltiple mediante la batería neuropsicológica neuronorma (Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona).

<https://www.tesisenred.net/handle/10803/669596>

DeSerisy, M., Ramphal, B., Pagliaccio, D., Raffanello, E., Tau, G., Marsh, R., ... & Margolis, A. E. (2021). Frontoparietal and default mode network connectivity varies with age and intelligence. *Developmental cognitive neuroscience*, 48, 100928. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2021.100928>

Di Gropello, D., Vargas, M. J. y Yanes, M. (2021). ¿Qué lecciones nos dejan los últimos resultados de PISA 2018 para América Latina? [online] Blogs del Banco Mundial. [Accessed 27 September 2021]. Available at: <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/que-lecciones-nos-dejan-los-ultimos-resultados-de-pisa-2018-para-america-latina>

Dolcos, F., Katsumi, Y., Moore, M., Berggren, N., de Gelder, B., Derakshan, N., ... & Dolcos, S. (2020). Neural correlates of emotion-attention interactions: From perception, learning, and memory to social cognition, individual differences, and training interventions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 559-601. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.08.017>

Eldeib, M. M. (2020). Developmental Normative Data of the Rey-Osterrieth Complex Figure Test in an Egyptian Population. *Egyptian Journal Of Clinical and Counseling Psychology*, 8(2), 325-358. [https://journals.ekb.eg/article\\_99243\\_985331da36b67f342291588a1b15dc13.pdf](https://journals.ekb.eg/article_99243_985331da36b67f342291588a1b15dc13.pdf)

Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación. <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

Fernández, D. M. M., Justiniano, L. M. S., & Díaz, A. D. R. (2021). Psicología educativa. Infinite Study. <https://acortar.link/onNdaY>

Figueroa, J. M. (2017). El desarrollo de las habilidades cognitivas a través de la enseñanza de las plásticas y visuales. <https://repository.usta.edu.co/items/ba3c440d-b51c-40d0-a1f7-6255ca1b038b>

Fischer, F. D. (2018). Los límites de una hermenéutica de lo inaparente y la percepción táctil. *Escritos de filosofía*, (6). <https://www.plarci.org/index.php/escritos/article/view/577>

- Fooker, J., Baltaretu, B. R., Barany, D. A., Diaz, G., Semrau, J. A., Singh, T., & Crawford, J. D. (2023). Perceptual-cognitive integration for goal-directed action in naturalistic environments. *Journal of Neuroscience*, 43(45), 7511-7522. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1373-23.2023>
- Forsberg, A., Guitard, D., & Cowan, N. (2021). Working memory limits severely constrain long-term retention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28(2), 537-547 <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01847-z>
- Fougnie, D., Zughni, S., Godwin, D., & Marois, R. (2015). Working memory storage is intrinsically domain specific. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(1), 30–47. <https://doi.org/10.1037/a0038211>
- Fracasso, A., Buonocore, A., & Hafd, Z. M. (2023). Peri-saccadic orientation identification performance and visual neural sensitivity are higher in the upper visual field. *Journal of Neuroscience*, 43(41), 6884-6897. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1740-22.2023>
- Frith, E., Elbich, D. B., Christensen, A. P., Rosenberg, M. D., Chen, Q., Kane, M. J., ... & Beaty, R. E. (2020). Intelligence and creativity share a common cognitive and neural basis. *Journal of Experimental Psychology: General*. <https://doi.org/10.1037/xge0000958>
- Frost, A. L. (2020). Transsaccadic Memory: Working Memory in Action (Doctoral dissertation, University of Toronto). <https://utoronto.scholaris.ca/bitstreams/4f0b01d3-cec5-4b9f-a7c8-1f94c0a00ec6/download>
- Fuenzalida, J. A. V. (2018). ¿Para qué sirve la historia de la filosofía? A propósito de la teoría de la percepción de John R. Searle. *Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*, 74(282), 945-962. <https://doi.org/10.14422/pen.v74.i282.y2018.009>
- Galindo, G., De la Peña, F., De la Rosa, N., Robles, E., Salvador, J., & Cortés, J. F. (2001). Análisis neuropsicológico de las características cognoscitivas de un grupo de adolescentes con trastorno por déficit de atención. *Salud Mental*, 24(4), 50-57. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=22420>
- Gao, Y., Sun, X. M., Zhang, T., & Zhan, H. (2021, January). Analysis on the characteristics of eye movement and the evaluation of psychological perception for forest waterscape space. In *IOP*

Conference Series: Earth and Environmental Science, 626(1) p. 012007). IOP Publishing.

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/626/1/012007>

García, G. A. R. (2018). Eficacia del programa de inteligencia emocional intensivo (PIEI) en la inteligencia emocional y la conducta prosocial de alumnos de la ESO (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid). <https://hdl.handle.net/20.500.14352/17076>

Gardner, H. (2024). The Essential Howard Gardner on Education. <https://n9.cl/n1j6m1>

Gascó Rivas, M. (2017). La percepción del origen de los pensamientos sobre la imagen corporal, las dietas y la cirugía plástica: un análisis desde la auto-validación.

<http://hdl.handle.net/10486/679779>

Gathercole, S., & Packiam Alloway, T. (2008). Working memory and learning: A practical guide for teachers. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/4913928>

Gkintoni, E., Dimakos, I., Halkiopoulos, C., & Antonopoulou, H. (2023). Contributions of Neuroscience to Educational Praxis: A Systematic Review. *Emerging Science Journal*.

<https://doi.org/10.28991/esj-2023-sied2-012>

Göebel, S., Birkmann, T., & Mehdorn, H. M. (2020). Der Rey-Osterrieth Complex Figure Test und exekutive Funktionen—ein Beitrag zur Konstruktvalidierung. *Zeitschrift für Neuropsychologie*. <https://doi.org/10.1024/1016-264X/a000279>

Gómez, L., & López-Fernández, V. (2020). Estudio comparativo de la percepción de cierre en alumnos universitarios de diseño de modas y comunicación en Colombia. *E-innova*, (89), 1-8.

<https://webs.ucm.es/BUCM/revcul/e-learning-innova/219/art3284.pdf>

González, P. (2020). Perfilación indirecta a través de la comunicación verbal y no verbal (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid). <http://hdl.handle.net/10486/691839>

González, E. C., & Salinas, M. G. (2018, January). Análisis de la forma en el proceso de la percepción visual. In [2018] Congreso Internacional de Cultura Visual.

<https://conferences.eagora.org/index.php/imagen/CV2018/paper/view/4936>

Goriounova, N. A., Heyer, D. B., Wilbers, R., Verhoog, M. B., Giugliano, M., Verbist, C., ... & Mansvelder, H. D. (2018). Large and fast human pyramidal neurons associate with intelligence. *Elife*, 7, e41714. <https://elifesciences.org/articles/41714>

Grassi, M. C. (2017). La gestalt, la fenomenología y la percepción: debates en el arte concreto argentino. In VI Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata (La Plata, 2017). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70394>

Gresch, D., Behnke, L., Van Ede, F., Nobre, A., & Boettcher, S. (2025). Neural Dynamics of Reselecting Visual and Motor Contents in Working Memory after External Interference. *The Journal of Neuroscience*, 45. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2347-24.2025>

Grimaldo, S. & Sepúlveda M. (junio 12, 2019). Relación existente entre percepción visual, movimientos sacádicos y lectura [sesión de conferencia]. VIII congreso Internacional de Psicología y educación, Querétaro, México. [https://static.s123-cdn.com/uploads/3743669/normal\\_5f0246312ce2a.pdf](https://static.s123-cdn.com/uploads/3743669/normal_5f0246312ce2a.pdf)

Guerra, S. (2016). Prueba neuropsicológica para medir la inteligencia: utilización del test de retención visual de Benton (Doctoral dissertation, Universidad de Valladolid). <https://www.centrohuertadelrey.com/documentos/revistas/ideaccion%2036%20reduc.pdf>

Guerrero, M. & Mancilla, E. (2024). Análisis de la percepción visual en la página editorial posmoderna. *Zincografía*, 8(16), 58-82. Epub 28 de abril de 2025. <https://doi.org/10.32870/zcr.v8i16.235>

Haarsma, J., Hetenyi, D., & Kok, P. (2025). Shared and diverging neural dynamics underlying false and veridical perception. *Journal of Neuroscience*. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1479-24.2025>

Hatin, B. D. (2017). That's Just Your Point of View: How Visuospatial Biases and Functional Lateralization Influence the Way We Perceive the World (Doctoral dissertation, Faculty of Graduate Studies and Research, University of Regina). <https://www.proquest.com/openview/a473cd320febb6b4a6dca6f689dfcbb3/>

Heredia, C., Santaella, G., Somarriba, L. (2012). Interpretación del Test Gestáltico Visomotor de Bender Sistema de puntuación de Koppitz. Recuperado el 3 de agosto de 2024, de [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Interpretacion\\_Test\\_Gestaltico\\_Visomotor\\_Bender\\_Heredia\\_y\\_Ancona\\_Santaella\\_Hidalgo\\_Somarriba\\_Rocha\\_TAD\\_5\\_sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Interpretacion_Test_Gestaltico_Visomotor_Bender_Heredia_y_Ancona_Santaella_Hidalgo_Somarriba_Rocha_TAD_5_sem.pdf)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Higuera Brunner, M. (2020). Creación audiovisual e inteligencias múltiples. Activación de inteligencias múltiples en la creación de productos audiovisuales en educación primaria (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). <https://eprints.ucm.es/id/eprint/58563/>

Hjortkjær, J., Märcher-Rørsted, J., Fuglsang, S. A., & Dau, T. (2018). Cortical oscillations and entrainment in speech processing during working memory load. *European Journal of Neuroscience*, 51(5), 1279-1289. <https://doi.org/10.1111/ejn.13855>

Howard, M. (2018). La memoria como percepción del pasado: tiempo comprimido en la mente y el cerebro. *Tendencias en ciencias cognitivas*, 22 (2), 124-136. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.11.004>

Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón Ediciones.

Huth, A., de Heer, W., Griffiths, T. et al. (2016). Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. *Nature* 532, 453–458. <https://doi.org/10.1038/nature17637>

Iqbal, K., Raza, S. M. M., Mahmood, T., & Riaz, M. (2024). Exploring mixture estimators in stratified random sampling. *PLoS One*, 19(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307607>

Icfes. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-421217\\_recurso\\_03.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-421217_recurso_03.pdf)

Jamadar, S. D. (2020). The CRUNCH model does not account for load-dependent changes in visuospatial working memory in older adults. *Neuropsychologia*, 142, 107446.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107446>

Jiang, L., Qiao, K., & Li, C. (2021). Distance-based functional criticality in the human brain: intelligence and emotional intelligence. *BMC bioinformatics*, 22(1), 1-17.

<https://doi.org/10.1186/s12859-021-03973-4>

Jinete, M., Vanegas, M., & Montero, M. (2023). Incidencia test gestáltico visomotor de Bender Koppitz en el aprendizaje del lenguaje simbólico. *REVISTA EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y SALUD*, 6(11), 19-37. <https://doi.org/10.15648/redfids.11.2023.3746>

Kandel, E. R. (2019). La nueva biología de la mente: qué nos dicen los trastornos cerebrales sobre nosotros mismos. Paidós. [Enlace](#)

Khatib, L., Li, Y., Geary, D., & Popov, V. (2022). Meta-analysis on the relation between visuospatial integration and academic achievement: Role of educational stage and disability. *Educational Research Review*, 35, 100412. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100412>

Kiyonaga, A., Scimeca, J. M., Bliss, D. P., & Whitney, D. (2017). Serial dependence across perception, attention, and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(7), 493-497.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.04.011>

Kopetzki, A. K. (2025). Adversarial Robustness of Classification, Uncertainty Estimation and Transfer Learning (Doctoral dissertation, Universität München).

Koppitz, E. M. (1960). The Bender Gestalt test for children: a normative study. *Journal of Clinical Psychology*, 16(4). [Enlace](#)

Köhler, S., Paus, T., Buckner, R. L., & Milner, B. (2004). Effects of left inferior prefrontal stimulation on episodic memory formation: a two-stage fMRI—rTMS study. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(2), 178-188. <https://doi.org/10.1162/089892904322984490>

Kotwica, D. (2018). Verbos de percepción evidenciales en artículos científicos del siglo XIX: funciones pragmático-retóricas. *Rilce: Revista de Filología Hispánica*, 34(3), 1154-78.

<https://revistas.unav.edu/index.php/rilce/article/view/34366/29186>

Landinez, D. A., Montoya, D. A., & Gómez, A. S. (2021). Conectividad funcional y memoria de trabajo: una revisión sistemática. *Tesis psicológica: Revista de la Facultad de Psicología*, 16(1), 4. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a4>

Larivée, S. (2010). Las inteligencias múltiples de Gardner. ¿Descubrimiento del siglo o simple rectitud política? *Revista mexicana de investigación en psicología*, 115-126.

<https://doi.org/10.32870/rmip.vi.483>

Lara, A., & Barrientos, I. (2017). ¿Es necesaria una teoría multinivel del agente?: la perspectiva de Vernon Smith. *Problemas del desarrollo*, 48(188), 165-186.

<https://doi.org/10.1016/j.rpd.2016.08.010>

Laos, M. (2017). Percepción visual y habilidades matemáticas en estudiantes de inicial-5años-instituciones educativas Red 03, Huaral 2017 [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo].

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/6026>

Lepe, N., Cancino, F., Tapia, F., Zambrano, P., Muñoz, P., González, I., & Ramos, C. (2020). Desempeño en Funciones Ejecutivas de Adultos Mayores: Relación Con su Autonomía y Calidad de 143 Vida. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(1), 92–103. <http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2020/07/2631-2581-rneuro-29-01-00092.pdf>

Lima, F. P., Lima, M. O., León, D., Falcón, C., Cogo, J. C., Lucareli, P. R., ... & Junqué, C. (2010). Cambios en resonancia magnética funcional de la corteza sensitivo-motora en pacientes con traumatismo craneoencefálico tras un programa intensivo de rehabilitación. *Revista de neurología*, 51(7), 403-411. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.5107.2008402>

Luchetti, Y., López, L., & Brizzio, A. M. (2016). Estudio de validación clínica de los indicadores emocionales del test Gestáltico Visomotor de Bender. *Facultad de Psicología-UBA*, 21(1).

[https://www.psi.uba.ar/publicaciones/investigaciones/indice/trabajos\\_completos/anio21\\_1/luchetti.pdf](https://www.psi.uba.ar/publicaciones/investigaciones/indice/trabajos_completos/anio21_1/luchetti.pdf)

Lucas Adell, I. (2020). Funciones ejecutivas, emoción y personalidad: Actividad de la corteza prefrontal a través de espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS) (Doctoral dissertation, Universitat de Lleida). <https://www.tdx.cat/handle/10803/669196#page=1>

Mao, Y., Kanai, R., Ding, C., Bi, T., & Qiu, J. (2020). Temporal variability of brain networks predicts individual differences in bistable perception. *Neuropsychologia*, 142, 107426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107426>

Marić, M. y Domijan, D. (2020). A neurodynamic model of the interaction between color perception and color memory. *Redes neuronales*, 129, 222-248. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2020.06.008>

Marie, A. M. (2018). Automatic visuospatial attention shifts: Perceptual correlates, interventions and oscillatory signatures (Doctoral dissertation, University of Glasgow). <https://theses.gla.ac.uk/30695/>

Marks, R., Pollack, C., Meisler, S., D'Mello, A., Centanni, T., Romeo, R., Wade, K., Matejko, A., Ansari, D., Gabrieli, J., & Christodoulou, J. (2023). Neurocognitive mechanisms of co-occurring math difficulties in dyslexia: Differences in executive function and visuospatial processing. *Developmental Science*, 26(3), e13443. <https://doi.org/10.1111/desc.13443>

Marina, J. A. (2013). El nuevo modelo de inteligencia. *Pediatría Integral*, XVII, 9, 656-660. <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2013-11/el-nuevo-modelo-de-inteligencia/>

Marsman, J., Renken, R. Haak, K., & Cornelissen, F. (2013). Linking cortical visual processing to viewing behavior using fMRI. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 7. 109. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00109>.

Mata, B., Baena, R., Asensio, L., Nuevo, L., Muñoz, V., & Díaz, I. (2020). Variables neuropsicológicas en pacientes con trastornos de la conducta alimentaria. *European Journal of Child Development, Education and Psychopathology*, 8(1), 85-99. <https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ejpad/artic le/view/809>

- Mejía, G. (2017). Funciones Ejecutivas en niños y niñas de primaria: la importancia de las inteligencias múltiples como metodología de enseñanza-aprendizaje (Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona). <https://ddd.uab.cat/record/187203>
- Merino, C. (2017). Validez de constructo del Sistema Cualitativo de Calificación para el Test Gestáltico de Bender Modificado. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 9(25), 1245-1266. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v9i25.1503>
- Molina, B. (2017). Resonancia magnética de imagen para el diagnóstico de deficiencias oculares. <https://idus.us.es/handle/11441/65119>
- Muchiut, Álvaro F., Pietto, M. L., Vaccaro, P., & Sánchez, B. (2024). Planificación y memoria de trabajo como variables predictoras del rendimiento académico en adolescentes de 12 a 17 años. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 11(1). <https://doi.org/10.17979/reipe.2024.11.1.10526>
- Nakano, S., & Ishihara, M. (2020). Working memory can compare two visual items without accessing visual consciousness. *Consciousness and cognition*, 78, 102859. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053810018305749#!>
- Nasrawi, R., Mautner-Rohde, M., & van Ede, F. (2025). Memory load influences our preparedness to act on visual representations in working memory without affecting their accessibility. *Progress in Neurobiology*, 245, 102717. <https://doi.org/10.1101/2024.02.23.581707>
- Nejati, V. (2021). Effect of stimulus dimension on perception and cognition. *Acta Psychologica*, 212, 103208. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691820305321#!>
- Nestmann, S., Wiesen, D., Karnath, H. O., & Rennig, J. (2021). Temporo-parietal brain regions are involved in higher order object perception. *NeuroImage*, 234, 117982.
- Nguyen, P. T., Henningsen-Schomers, M. R., & Pulvermüller, F. (2024). Causal influence of linguistic learning on perceptual and conceptual processing: A brain-constrained deep neural network study of proper names and category terms. *Journal of Neuroscience*, 44(9). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1048-23.2023>

Nitsch, R. y Stahnisch, FW (2018). Mecanismos neuronales que registran el flujo de la conciencia: una reevaluación del concepto de Wilder Penfield (1891-1976) de los fenómenos experienciales provocados por la estimulación eléctrica de la corteza humana. *Corteza cerebral*, 28 (9), 3347-3355. <https://academic.oup.com/cercor/article/28/9/3347/5049846?login=true>

O'Brien, J. C., & Kuhaneck, H. (2019). *Case-Smith's Occupational Therapy for Children and Adolescents-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

OECD. (2021). PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do. [online] [Accessed 27 September 2021]. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i\\_5f07c754-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en)

Orozco Rubio, M. D. P. (2013). Confiabilidad y validez predictiva de la prueba de evaluación de inteligencias múltiples de las estudiantes de los grados séptimo y noveno del Colegio Eugenia Ravasco de Manizales. [Tesis de maestría]. <https://n9.cl/h3t532>

Ovalle, R., Ankner, S., & Rothen, N. (2021). Enhanced perception and memory: insights from synesthesia and expertise. *Córtex*, 140(1), 14-25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010945221000800#!>

Ovalle, I. (2020). Habilidades Visoperceptivas y Perfil Psicomotor: Análisis de una Muestra de Estudiantes en Etapa Preescolar. *Búsqueda*, 7(25), e531. <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/Busqueda/article/download/531/630/>

Pavlinac Dodig, I., Qazzafi, A., Lusic Kalcina, L., Demirovic, S., Pecotic, R., Valic, M., & Dogas, Z. (2023). The Associations between Results in Different Domains of Cognitive and Psychomotor Abilities Measured in Medical Students. *Brain Sciences*, 13(2), 185. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020185>

Pereira, M., Skiba, R., Cojan, Y., Vuilleumier, P., & Bègue, I. (2023). Preserved metacognition for undetected visuomotor deviations. *Journal of Neuroscience*, 43(35), 6176-6184. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0133-23.2023>

- Pérez, L., & Revilla, A. La percepción como proceso activo: la educación de lo visual [Repositorio Universidad de Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/70090/files/TAZ-TFG-2018-298.pdf>
- Pérez, O. O., & Martínez, V. M. (2018). Bioantropología de la percepción y el conocimiento. *Revista de Ciencias Sociales* ISSN: 0718-3631, 27(40), 28-42. <http://www.revistacienciasociales.cl/ojs/index.php/publicacion/article/view/83/79>
- Ploetzner, R. (2024). Learning changes in educational animation: Visuospatial working memory is more predictive than subjective task load. *Frontiers in Psychology*, 15, 1389604. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1389604>
- Pomerantsev, A. (2020). Las características de los procesos perceptuales durante el análisis biomecánico cualitativo. *Humano. Deporte. Medicina*, 20 (S1), 98-108. <https://doi.org/10.14529/hsm20s113>
- Porto Noronha, A. P., Angeli dos Santos, A. A., Marín Rueda, F. J., Otoni, F., Satiko Ferraz, A., & Lima Costa, A. R. (2020). Correction systems of the Bender Visual-Motor Gestalt Test: A systematic mapping of the literature. *Liberabit*, 26(2). <https://doi.org/10.24265/liberabit.2020.v26n2.07>
- Prieto Sánchez, M. D., Ferrándiz García, C., & Ballester, P. (2009). Evaluación de la competencia cognitiva desde la teoría de las Inteligencias Múltiples. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica*, 19. Recuperado a partir de <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-5374/article/view/3903>
- Rakhmanov, O., & Dane, S. (2021). Improving the Prediction Accuracy of Academic Performance of the Freshman Using Wonderlic Personnel Test and Rey-Osterrieth Complex Figure. In *Information and Communication Technology and Applications: Third International Conference, ICTA 2020, Minna, Nigeria, November 24–27, 2020, Revised Selected Papers 3* (pp. 54-65). [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-69143-1\\_5](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-69143-1_5)
- Rodríguez, R. (2015). Desarrollo de la creatividad y las Inteligencias Múltiples en una escuela libre (Tesis de maestría). <https://n9.cl/hqd30>

- Rodríguez, C. (2018). Reducción plástica, visual y audiovisual. [Tesis de Maestría, Universidad de Oviedo]. <https://n9.cl/tur93s>
- Romo, R., Salinas, E., Hernández, A., Zainos, A., Lemus, L., de Lafuente, V., & Luna, R. (2002). Códigos neurales para la percepción. *Revista de Neurología*, 34(4), 363-370. [Enlace](#)
- Roussy, M., Mendoza, D., & Martínez, J. (2021). Neural Substrates of Visual Perception and Working Memory: Two Sides of the Same Coin or Two Different Coins? *Frontiers in Neural Circuits*, 15. <https://doi.org/10.3389/fncir.2021.764177>
- Salazar, S., & Motezuma, M. (2018). Relación existente entre la percepción visual, los movimientos sacádicos y la lectura, Memorias VII Congreso Internacional de Psicología y Educación. Ciudad de Panamá: Psychology Investigation Corp. [https://static.s123-cdn.com/uploads/3743669/normal\\_5f0246312ce2a.pdf](https://static.s123-cdn.com/uploads/3743669/normal_5f0246312ce2a.pdf)
- Schmitz, G. (2022). Enhanced cognitive performance after multiple adaptations to visuomotor transformations. *PLoS ONE*, 17(9), e0274759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274759>
- Scott, T. L., & Perrachione, T. K. (2019). Common cortical architectures for phonological working memory identified in individual brains. *Neuroimage*, 202, 116096. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116096>
- Shearer, B. (2018). Inteligencias Múltiples en la Enseñanza y la Educación: Lecciones Aprendidas de la Neurociencia. *Journal of Intelligence*, 6 (3), 38. <https://doi.org/10.3390/jintelligence6030038>
- Slattery, E. J., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2021). Contributions of working memory and sustained attention to children's reading achievement: A commonality analysis approach. *Cognitive Development*, 58, 101028. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088520142100023X#!>
- Stocco, A., Sibert, C., Steine-Hanson, Z., Koh, N., Laird, J. E., Lebiere, C. J., & Rosenbloom, P. (2021). Analysis of the human connectome data supports the notion of a “Common Model of Cognition” for human and human-like intelligence across domains. *NeuroImage*, 118035.

Sun, S. (2024). Towards unified visual perception (Doctoral dissertation, University of Oxford). <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:a3567b92-48e1-49a1-8aad-cef7663c2b40>

Suprano, I. (2019). Cerebral connectivity study by functional and diffusion MRI in intelligence (Doctoral dissertation, Université de Lyon). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02499621/>

Tapia, N. E. (2016). La influencia de la tecnología digital en el desarrollo de las inteligencias múltiples de los jóvenes de la generación del espectáculo. Estudio de caso de los jóvenes del tercer año de bachillerato del Tecnológico de Monterrey Campus Chiapas y Campus Santa Fe (Doctoral dissertation, Universitat Oberta de Catalunya). <https://www.tdx.cat/handle/10803/399035#page=1>

Teng, C., Fulvio, J., Pietrelli, M., Jiang, J., & Postle, B. (2025). Temporal Dynamics and Representational Consequences of the Control of Processing Conflict between Visual Working Memory and Visual Perception. *Journal of cognitive neuroscience*, 1-20. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_02310](https://doi.org/10.1162/jocn_a_02310)

Theves, S. (2025). Thinking as Analogy-Making: Toward a Neural Process Account of General Intelligence. *Journal of Neuroscience*, 45(18). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1555-24.2025>

Tikoo, S., Hernandez, C. R., Chen, H., Stephens, R., Cornea, E., Gilmore, J. H., & Gao, W. (2025). The evolving cerebellar and cerebello-cortical functional connectivity architecture during infancy. *Journal of Neuroscience*, 45(11). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1209-24.2025>

Torres, J. P. B., & Benalcázar, F. O. (2018). Percepción visual y escritura en estudiantes de segundo a cuarto año de egb del Colegio San José la Salle. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 59-76. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.657>

Tsatali, M., Emmanouel, A., Gialaouzidis, M., Avdikou, K., Stefanatos, C., Diamantidou, A., & Tsolaki, M. (2020). Test de Figura Compleja de Rey (RCFT): Normas para la población adulta mayor griega. *Neuropsicología aplicada: adultos*, 1-9. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23279095.2020.1829624>

Tsigeman, E., Silas, S., Frieler, K., Likhanov, M., Gelding, R., Kovas, Y., & Müllensiefen, D. (2022). The Jack and Jill Adaptive Working Memory Task: Construction, calibration and validation. *PLoS ONE*, 17(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262200>

UNIR. 2021. La figura compleja de Rey, ¿en qué consiste este test?  
<https://www.unir.net/salud/revista/figura-compleja-de-rey/>

Ushiñahua, M. L., & Sangama, C. (2018). Percepción del usuario respecto al cumplimiento de estándares de comportamiento del personal asistencial en la atención de los servicios de salud del Centro de Salud Morales, periodo febrero-agosto 2017. [Enlace](#)

Valle, A. M. (2021). Investigación educativa: problemática y carácter multidisciplinario. Reflexiones teóricas y filosóficas. *Praxis & Saber*, 12(29), 166-182. [Enlace](#)

Van Audenhaege, A., Mattioni, S., Cerpelloni, F., Gau, R., Szmalec, A., & Collignon, O. (2025). Phonological representations of auditory and visual speech in the occipito-temporal cortex and beyond. *Journal of Neuroscience*, 45(26). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1415-24.2025>

Van Ede, F., Rohenkohl, G., Gould, I., & Nobre, A. C. (2020). Purpose-dependent consequences of temporal expectations serving perception and action. *Journal of neuroscience*, 40(41), 7877-7886. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1134-20.2020>

Van Gilder, J. L., Lohse, K. R., Duff, K., Wang, P., & Schaefer, S. Y. (2021). Evidence for associations between Rey-Osterrieth Complex Figure test and motor skill learning in older adults. *Acta psychologica*, 214, 103261. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103261>

Vásquez, M. C., Skoumal, G. M., Doldàn, M. P., & Caprara, M. P. (2020). Revisión del concepto de percepción en los instrumentos de medición de clima educacional en salud. *Revista de Educación Superior del Sur Global-RESUR*, (9-10), 104-116.

Vicente, S., Ramos, D., Barbosa, F., Gaspar, N., Dores, A. R., Rivera, D., & Arango, J. C. (2020). Regression-Based Norms for the Hopkins Verbal Learning Test-Revised and the Rey-Osterrieth Complex Figure in a Portuguese Adult Population. *Archives of Clinical Neuropsychology*. <https://academic.oup.com/acn/advance-article-abstract/doi/10.1093/arclin/aaa08>

Vila, J., Gutiérrez, F., & García, J. A. (2021). ¿El Retén Episódico de Baddeley es independiente del Ejecutivo Central? Una nueva medida del Retén Episódico.

<https://revistas.um.es/analesps/article/download/344391/304191/1651451>

Vílchez, J. L., Martínez, M. C. Á., Polo, M. F. M., & Guaranda, M. E. R. (2018). Arte y psicología. Estudios sobre Arte Actual, (6), 35-47.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6861738>

Vítale, G. (2017). Influencia de los conocimientos y entrenamiento en dibujo artístico en la producción de los tests gráficos (Doctoral dissertation).

<http://m.rpsico.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/562/0310.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ward, R. T., Lotfi, S., Stout, D. M., Mattson, S., Lee, H. J., & Larson, C. L. (2021). Neutral and Threatening Distracter Word Stimuli are Unnecessarily Stored in Working Memory but Do Not Differ in Their Degree of Working Memory Storage. *Biological Psychology*, 108091.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2021.108091>

Wu-Boulangger, V. M. (2015). Propiedades psicométricas de la prueba de aptitudes mentales primarias y comparación de las mismas en estudiantes de secundaria según tipo de gestión, grado y sexo. <https://doi.org/10.26439/ulima.tesis/1142>

Wyeld, T. G. (2018). How drawing is correlated with visuospatial ability: bridging cognitive research in the sciences and arts (Doctoral dissertation, Swinburne University of Technology).

[https://researchbank.swinburne.edu.au/file/69f3f565-cf52-4d89-9c85-c1f996281380/1/theodor\\_wyeld\\_thesis.pdf](https://researchbank.swinburne.edu.au/file/69f3f565-cf52-4d89-9c85-c1f996281380/1/theodor_wyeld_thesis.pdf)

Xu, L. (2025). The Past Shapes the Present: How Visual Learning Guides Visual Perception and Memory. <https://doi.org/10.33540/2805>

Youn, Y. C., Pyun, J. M., Ryu, N., Baek, M. J., Jang, J. W., Park, Y. H., ... & Kim, S. Y. (2021). Use of the Clock Drawing Test and the Rey–Osterrieth Complex Figure Test-copy with convolutional neural networks to predict cognitive impairment. *Alzheimer's research & therapy*, 13(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13195-021-00821-8>

Zhang, L., Shao, Y., Jin, X., Cai, X., & Du, F. (2021). Decreased effective connectivity between insula and anterior cingulate cortex during a working memory task after prolonged sleep deprivation. *Behavioural Brain Research*, 113263.

Zhou, Y., Curtis, C. E., Sreenivasan, K. K., & Fougny, D. (2022). Common neural mechanisms control attention and working memory. *Journal of Neuroscience*, 42(37), 7110-7120.

<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0443-22.2022>



**Anexo 2****Protocolo de registro de la prueba Test de memoria Compleja de Rey (1967)**

**REY** TEST DE COPIA Y DE  
REPRODUCCIÓN DE MEMORIA DE  
FIGURAS GEOMÉTRICA COMPLEJAS

**Figura A****HOJA DE  
ANOTACIÓN**

Apellido y nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_ Centro \_\_\_\_\_

CRITERIOS DE PUNTUACIÓN		
Punt.	Precisión	Localización
2	Buena	Buena
1	Buena	Mala
1	Mala	Buena
0,5	Mala, reconocible	Mala
0	Mala, irreconocible	Mala

ELEMENTOS	COPIA	MEMORIA
1. Cruz exterior, ángulo superior izquierda		
2. Rectángulo grande, armazón de la figura		
3. Cruz de San Andrés, diagonales del rectángulo grande		
4. Mediana horizontal de rectángulo grande 2		
5. Mediana vertical de rectángulo grande 2		
6. Rectángulo pequeño en rectángulo grande		
7. Segmento pequeño sobre el rectángulo 6		
8. 4 líneas paralelas en triángulo superior izquierdo		
9. Triángulo rectángulo sobre rectángulo grande (a la derecha)		
10. Pequeña perpendicular en cuadrante superior derecha		
11. Círculo con tres puntos e cuadrante superior derecha		
12. 5 pequeñas líneas paralelas en cuadrante inferior derecha		
13. Dos lados externos del triángulo isósceles de la derecha		
14. Pequeño rombo en vértice extremo del triángulo 13		
15. Segmento vertical en el interior del triángulo 13		
16. Prolongación de la mediana horizontal, altura de triángulo 13		
17. Cruz en extremo inferior de rectángulo 2		
18. Cuadrado y diagonal en extremo inferior izquierda		

PERFIL DE LAS PUNTUACIONES  
TRANSFORMADAS

Pc	COPIA	MEMORIA	Pc
99	•	•	99
90	•	•	90
80	•	•	80
70	•	•	70
60	•	•	60
50	•	•	50
40	•	•	40
30	•	•	30
25	•	•	25
20	•	•	20
10	•	•	10
1	•	•	1

PUNTUACIÓN DIRECTA


PUNTUACIÓN CENTIL

### Anexo 3

## Protocolo de registro del cuestionario de la inteligencias múltiples.

#### EVALUACIÓN DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Cuestionario de IM (Armstrong, 2000. Adaptación de Prieto y Ballester, 2003)

Jesus.amaed@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

**\* Indica que la pregunta es obligatoria**

---

**Apellidos \***

Tu respuesta

---

**Nombre \***

Tu respuesta

---

**Grado y Curso**

	1	2	3	4	5	6	7
Octavo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Noveno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Décimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Undécimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Lingüística

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Escribe mejor que el promedio de su edad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta historias, relatos, cuentos y chistes con precisión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene buena memoria para nombres, plazos, fechas...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta con los juegos de palabras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta con los juegos de lectura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pronuncia las palabras de forma precisa (por encima de la media).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprecia rimas sin sentido, juegos de palabras...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta al escuchar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se comunica con otros de manera verbal en un nivel alto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compara, valora, resume y saca conclusiones con facilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Lógico - matemática \*

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resuelve rápidamente problemas aritméticos en su cabeza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta de las clases de matemáticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentra interesante los juegos matemáticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta jugando al ajedrez u otros juegos de estrategia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta trabajando en puzzles lógicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta categorizando o estableciendo jerarquías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le gusta trabajar en tareas que revelan claramente procesos superiores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Piensa de una forma abstracta o conceptual superior al resto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un buen sentido del proceso causa - efecto con relación a su edad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Espacial

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Lee mapas, diagramas, etc, fácilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suele despertar más que sus iguales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta de las actividades artísticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dibuja figuras expeditas para su edad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le gusta ver películas, películas u otras presentaciones visuales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta haciendo puzzles, laberintos o actividades visuales semejantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hace construcciones tridimensionales interesantes para su edad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muestra facilidad para localizar en el espacio, imaginar movimientos, etc...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muestra facilidad para localizar el tiempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informa de imágenes visuales claras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Corporal - Kinestésica

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Sobresale en uno o más deportes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mueve, golpea o llena el ritmo cuando está sentado en un lugar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imita inteligentemente los gestos o posturas de otras personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le gusta mover las cosas y cambiarlas frecuentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frecuentemente toca lo que ve.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta corriendo, saltando, o realizando actividades semejantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muestra habilidad en la coordinación viso-motora.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene una manera dramática de expresarse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informa de diferentes sensaciones físicas mientras piensa o trabaja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta trabajando con experiencias táctiles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Musical

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Recuerda con facilidad melodías y canciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene buena voz para cantar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toca un instrumento musical o canta en un coro o en otro grupo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene una manera rítmica de hablar y de moverse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taranea para sí mismo de forma inconsciente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Golpeta rítmicamente sobre la mesa o pulso mientras trabaja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es sensible a los ruidos ambientales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Responde favorablemente cuando suena una melodía musical.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canta canciones aprendidas fuera del colegio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene facilidad para identificar sonidos diferentes y percibir matices.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Naturalista \*

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Disfruta con las clases de Conocimiento del Medio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es curioso, le gusta formular preguntas y busca información adicional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suele predecir el resultado de las experiencias antes de realizarlas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le gusta hacer experimentos y observar los cambios que se producen en la naturaleza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene buenas habilidades a la hora de establecer relaciones causa-efecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detalla sus explicaciones sobre el funcionamiento de las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A menudo se pregunta "¿qué pasaría si...?" (por ejemplo, ¿qué pasaría si el mundo se detiene y acelera?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Interpersonal \*

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Disfruta de la convivencia con los demás.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parece ser un líder natural.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aconseja a los iguales que tienen problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parece comportarse muy inteligentemente en la calle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pertenece a clubes, comités y otras organizaciones parecidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruta de enseñar informalmente a otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le gusta jugar con los otros compañeros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene dos o más amigos íntimos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un buen sentido de la empatía y del interés por los otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los compañeros buscan su compañía.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Inteligencia Intrapersonal \*

10 puntos

	Si	No	Algunas veces
Manifiesta gran sentido de la independencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un sentido realista de sus fuerzas y debilidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lo hace bien cuando se queda sólo para trabajar o estudiar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un hobby o afición del que no habla mucho con los demás.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un buen sentido de la auto-dirección.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prefiere trabajar sólo a trabajar con otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expresa con precisión cómo se siente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es capaz de aprender de sus fracasos y éxitos en la vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene una alta autoestima.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manifiesta gran fuerza de voluntad y capacidad para automotivarse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 4

### Instrumento Cualitativo: Matriz de Análisis de Contenido Teórico y Empírico

<b>Categoría Principal</b>	<b>Subcategorías / Dimensiones</b>	<b>Códigos emergentes (unidades de significado)</b>	<b>Fuente de información (autores / evidencias)</b>	<b>Interpretación y aporte al estudio</b>
Percepción visomotora	Integración figura-fondo Coordinación óculo-manual Creatividad perceptiva	Organización visual, precisión gráfica, discriminación visual	D'Aurizio et al. (2023); Khatib et al. (2022); Bays et al. (2024)	Los autores coinciden en que la integración visomotora predice el rendimiento académico y cognitivo. Su fortalecimiento optimiza la atención visual y la planificación motora en tareas artísticas.
Memoria operativa	Bucle fonológico Agenda visoespacial Ejecutivo central	Retención auditiva, manipulación de información visual, control atencional	Alhamdan et al. (2023); Tsigeman et al. (2022); Ploetzner (2024)	La memoria de trabajo se asocia con el aprendizaje significativo; las estrategias multisensoriales aumentan la retención y comprensión simbólica.
Inteligencias múltiples	Lingüística Espacial Corporal-cinestésica Naturalista	Producción simbólica, coordinación, expresión artística, razonamiento espacial	Armstrong (2003); Marks et al. (2023); Buha et al. (2023)	Las inteligencias múltiples integran funciones cognitivas y emocionales; su medición y estimulación desde el arte favorece el desarrollo integral del estudiante.
Estrategia neurodidáctica artística	Interacción sensorial y emocional Metodologías activas Retroalimentación formativa	Participación sensorial, aprendizaje cooperativo, autorregulación emocional	Schmitz (2022); Ploetzner (2024); D'Aurizio et al. (2023)	Las estrategias neurodidácticas mejoran la atención, la memoria y la creatividad mediante experiencias estéticas significativas.
Triangulación teórica y empírica	Concordancias entre percepción, memoria e inteligencia	Correlación cognitiva, coherencia de resultados, validez convergente	Creswell & Plano Clark (2023); Bays et al. (2024); Khatib et al. (2022)	La triangulación muestra consistencia entre los resultados cuantitativos y las teorías cognitivas, validando el diseño mixto propuesto.

## Anexo 5

### Primera Sesión de la Estrategia Neurodidáctica

Nombre de la actividad: Ritmo y forma en acción		Duración: 60 minutos
<p><b>Objetivo:</b> Estimular la percepción visomotora y la memoria fonológica en relación con la inteligencia musical.</p> <p><b>Referente:</b> Explora y representa sonidos y ritmos de manera creativa integrando el cuerpo y la imagen” (MEN, 2003, p. 72)</p>		<p>Variables:</p> <p>Percepción visomotora (apariencia física, acto social)</p> <p>Memoria (bucle fonológico)</p> <p>Inteligencia musical</p>
<b>Inicio (15 min)</b>	<b>Desarrollo (30 min)</b>	<b>Cierre (15 min):</b>
<p><b>Frase clave:</b> “Escucha tu entorno: cada sonido tiene ritmo”</p> <p>Video: <a href="#">Sonidos del entorno</a></p> <p>Dinámica auditiva: identificación de sonidos rítmicos del entorno. Se pregunta por memoria ¿cuál fue el primer sonido? ¿Cuál fue el sonido hace dos sonidos?</p> <p>Video: <a href="#">Ejercicio rítmico</a> Haz una ronda rápida donde cada estudiante mencione un sonido rítmico cotidiano (ej. pasos, lluvia, reloj). Todos imitan.</p>	<p><b>Frase clave:</b> “Dibuja figuras geométricas al ritmo de la música” Trazos al ritmo: Los estudiantes trazan figuras geométricas al ritmo de una secuencia sonora (pulsos musicales).</p> <p>Audio: <a href="#">Conteo Musical Bachata</a></p> <p><b>Frase clave:</b> “Repite el ritmo con tu cuerpo, luego con tu memoria”. Se realiza una secuencia rítmica con palmas, pies o instrumentos corporales, que luego deben repetir de memoria.</p> <p>Video <a href="#">Percusión corporal</a></p> <p>Video: <a href="#">Body Percussion</a></p> <p>Video <a href="#">Ritmograma</a></p> <p>Video: <a href="#">Musicograma</a></p> <p>Video: <a href="#">Coordinación motriz</a></p> <p>Se repite la coordinación pero se cambia el movimiento por un trazo: recto, curvo, circular, etc.</p>	<p>Se exponen las composiciones pictóricas que surgieron con cada ritmo</p> <p><b>Frases</b> ¿Fue fácil seguir el ritmo? ¿Tu dibujo salió diferente al cambiar el tempo? ¿Cómo se conectaron tu oído, tu mano y tu memoria?</p> <p>Puesta en común: ¿Cómo se sintieron? ¿Fue fácil coordinar ritmo, trazo y movimiento?</p> <p>Reflexión sobre la relación entre arte, música, cuerpo y aprendizaje.</p>

### Evaluación (Lista de cotejo)

Ítem	Logrado	En proceso	No logrado
Realiza los trazos siguiendo el ritmo sonoro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reproduce correctamente la secuencia sonora con el cuerpo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coordina movimiento, ritmo y trazo con fluidez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participa activamente en la reflexión final.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anexo 6

### Segunda Sesión de la Estrategia Neurodidáctica

Nombre de la actividad: Geometría en movimiento		Duración: 60 minutos
<p><b>Objetivo:</b> Fomentar la memoria de trabajo visoespacial y la inteligencia lógico-matemática a través de patrones visuales y razonamiento espacial.</p> <p><b>Referente:</b> Reconoce y aplica formas, secuencias y transformaciones en la construcción de imágenes visuales” (MEN, 2003, p. 74)</p> <p><b>Técnica:</b> Abstracción Geométrica</p>		<p>Variables:</p> <p>Percepción visomotora (conciencia)</p> <p>Memoria (agenda visoespacial)</p> <p>Inteligencias: lógico-matemática, visoespacial</p>
<b>Inicio (15 min)</b>	<b>Desarrollo (30 min)</b>	<b>Cierre (15 min):</b>
<p><b>Frase clave:</b> “Observa cómo formas simples pueden crear estructuras complejas”.</p> <p>Observación guiada de figuras geométricas complejas. Video: <a href="#">Formas Geométricas en el Arte</a></p> <p>Museo Arte contemporáneo Barcelona: <a href="#">Recorrido Virtual</a></p> <p>Museo Arte Abstracto: <a href="#">Virtual</a></p> <p>Introducción al concepto de transformación espacial. Video: <a href="#">Indicadores del espacio</a> Video: <a href="#">Abstracción Geométrica</a></p>	<p><b>Frase clave:</b> “Gira, corta, dobla o une: transforma las formas como arquitecto o escultor”.</p> <p>Introducción al concepto de geometría en arte Video: <a href="#">La compleja geometría del arte Islámico</a></p> <p><b>Frase clave:</b> “Crea un objeto o personaje usando solo triángulos, círculos y cuadrados”.</p> <p>Creación de una figura compuesta usando formas recortadas.</p> <p><b>Frase clave:</b> “Convierte tu diseño en algo nuevo que tenga forma y función: ¿un robot? ¿un templo?”</p> <p>Transformación de la figura en un diseño con sentido (ejemplo: robot, casa). Composición. MoMA Piet Mondrian: <a href="#">Enlace</a></p>	<p>Explicación del diseño realizado (metacognición)</p> <p>Frases clave para orientar: ¿Cómo decidiste unir las figuras?” ¿Qué parte fue más difícil?” ¿Qué recuerdas haber intentado primero?”</p> <p>Discusión sobre estrategias utilizadas y retos superados. cada estudiante explica en 20 segundos su diseño y estrategia.</p> <p>Otras formas de representación: Video: <a href="#">Arte Abstracto</a></p>

### Evaluación (Rubrica)

Criterio	Excelente (3)	Bueno (2)	Bajo (1)
Siguió correctamente las instrucciones orales y visuales.	[ ]	[ ]	[ ]
Logró una organización visual coherente.	[ ]	[ ]	[ ]
Aplicó lógica en la transformación del diseño.	[ ]	[ ]	[ ]
Explicó adecuadamente su proceso.	[ ]	[ ]	[ ]

## Anexo 7

### Tercera Sesión de la Estrategia Neurodidáctica

Nombre de la actividad: Mi historia en trazos y palabras		<b>Duración:</b> 60 minutos
<b>Objetivo:</b> Promover la inteligencia intrapersonal e interpersonal desde el procesamiento visual-mnemónico de experiencias personales.		<b>Variabes:</b> Memoria (buffer episódico, ejecutivo central)
<b>Referente:</b> Expresa vivencias personales a través de imágenes simbólicas y narrativas visuales” (MEN, 2003, p. 76)		Inteligencias: intrapersonal, interpersonal
<b>Inicio (15 min)</b>	<b>Desarrollo (30 min)</b>	<b>Cierre (15 min):</b>
Meditación guiada para evocar recuerdos significativos.	Dibujo libre de la experiencia personal recordada.	Discusión grupal sobre el valor de expresar emociones y escuchar a otros.
<b>Frase:</b> Cierra los ojos y deja que tu mente te lleve a un recuerdo especial. Respira profundo... piensa en un momento donde te sentiste feliz, orgulloso, valiente... ¿Qué viste?, ¿qué sentiste?, ¿quién estaba contigo?	<b>Frase:</b> Lo que viviste y sentiste ahora vive en tu dibujo. Video: <a href="#">El grito Eduard Munch</a>	<b>Frases:</b> ¿Cómo se sintieron al compartir su historia? ¿Qué aprendiste al escuchar a otro? ¿El arte te ayudó a entender mejor tus emociones?
Video: <a href="#">Meditación</a>	<b>Frase:</b> Cuéntale a otro lo que viviste y dibujaste. Cada estudiante explica su dibujo a un compañero y su significado emocional (qué representa, cómo se sintió, por qué lo eligió).	Reflexión escrita breve. Video: <a href="#">Loving Vicent</a> (cartas)
Activación emocional a partir de preguntas: ¿Cuándo te sentiste orgulloso?		Completar frases como: <i>Dibujar mi emoción me hizo sentir... Al escuchar a mi compañero, comprendí que...</i>

### Evaluación (Guía de autoevaluación y coevaluación)

#### Autoevaluación (escala de 1 a 5):


- Pude recordar una experiencia significativa. [ ]
- Expresé emociones en mi dibujo. [ ]
- Me sentí cómodo compartiendo con mi compañero. [ ]

#### Coevaluación:

Criterio	Siempre	A veces	Nunca
Escuchó con atención.	[ ]	[ ]	[ ]
Comprendió y respetó el dibujo del otro.	[ ]	[ ]	[ ]
Se expresó con claridad y empáticamente.	[ ]	[ ]	[ ]

## Anexo 8

### Guía de trabajo de la habilidad Percepción

 <b>PRESENCIA SALESIANA BUCARAMANGA</b> Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA</b>	
	<b>Proceso Pedagógico SEGUNDO PERIODO PERCEPCIÓN</b>	<b>CODIGO: MPFO-010</b>
Asignatura: Artística	Prof. Jesús Alberto Amado García	6/05/2024
Estudiante:	Grado:	Curso:

¿Qué crees que es la percepción?

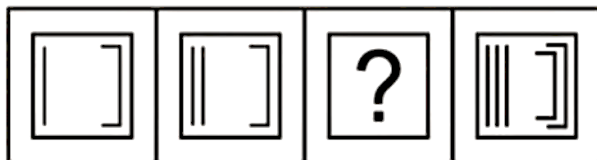
Las teorías de la percepción ofrecen explicaciones sobre cómo procesamos y entendemos el mundo que nos rodea. Veamos varias teorías:

**1. La teoría de la Gestalt** sostiene que percibimos las formas y los objetos como totalidades coherentes, organizando la información visual en patrones significativos.

EJERCICIO A. observa y describe



• ¿Que dibujo completa le secuencia grafica?



• ¿De color son los círculos y los rectángulos?

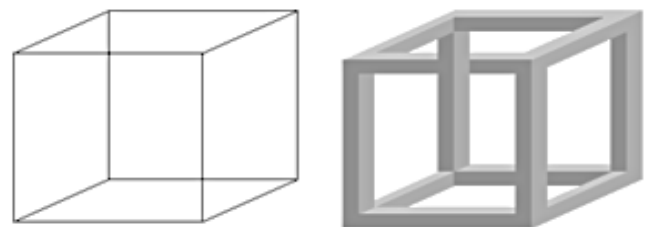
Tomado de: <https://youtu.be/ZelFy34-n5k>



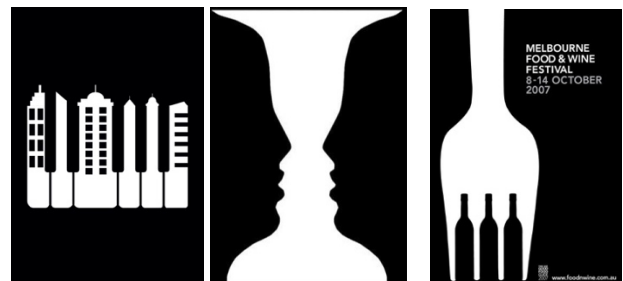
EJERCICIO B. El cubo de Necker

Tomado de:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Cubo\\_de\\_Necker](https://es.wikipedia.org/wiki/Cubo_de_Necker)



EJERCICIO C. Ley de figura Fondo



## **2. La teoría de la inferencia perceptual**

postula que llenamos los vacíos en la información sensorial utilizando experiencias pasadas y conocimientos previos.

EJERCICIO D. Responder oralmente de forma contraria al estímulo

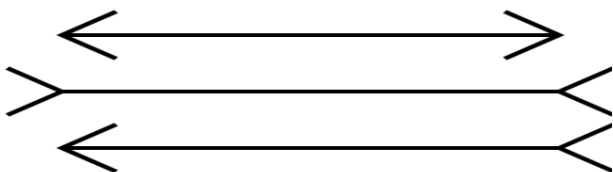
EJERCICIO E. Lentes en azul y rojo



EJERCICIO F. Dibujo a partir de descripciones: Un estudiante describe verbalmente una imagen simple mientras el otro dibuja lo que escucha. Esto demuestra cómo la información perceptual se interpreta e infiere de diferentes maneras basándose en la información disponible.

EJERCICIO G. Ilusión de Müller-Lyer

<https://www.psicologia-online.com/que-es-ilusion-de-muller-lyer-y-por-que-se-produce-6398.html>



EJERCICIO H. Historias incompletas

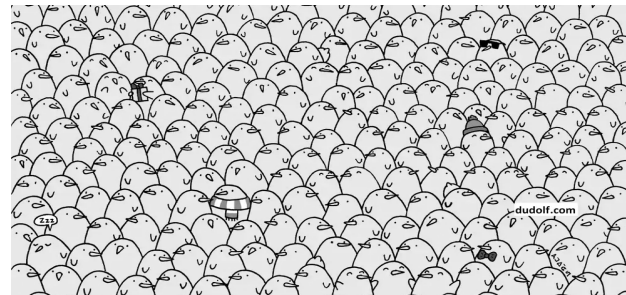
Anoche abrí mi armario y encontré algo realmente mágico. Ante mi estaba

\_\_\_\_\_

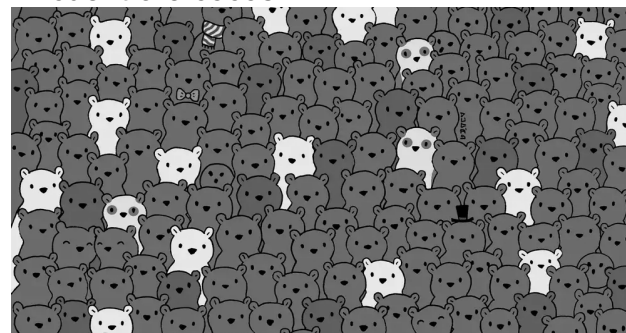
EJERCICIO I. Resolución de problemas visuales. Tomado de:

<https://www.larazon.es/sociedad/20220613/nhphvipz3jfbbk3r2h4czedygm.html>

Encuentra 3 limones



Encuentra 3 cocos



## **3. La teoría de la percepción directa**

argumenta que percibimos el mundo sin la necesidad de procesos mentales complejos, recibiendo información sensorial de manera directa.

EJERCICIO J. Observación silenciosa  
Los estudiantes se sienten en silencio durante unos minutos y simplemente observen el entorno sin pensar ni analizar. Esta práctica les ayudará a conectar con su capacidad innata de percibir el mundo de manera directa, sin filtros cognitivos.

## **4. La teoría de la detección de señales**

sugiere que la percepción implica distinguir entre señal y ruido, tomando decisiones sobre la presencia o ausencia de estímulos.

## EJERCICIO K. Prueba de atención visual

¿Cuántos animales puedes ver?

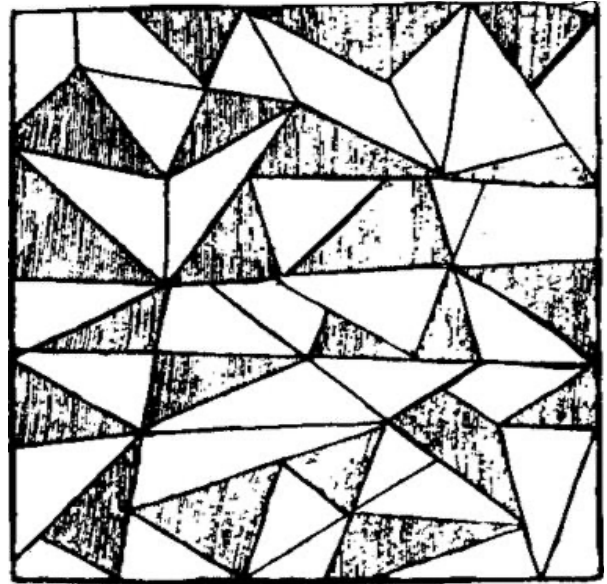


**5. La teoría de la percepción constructiva** afirma que nuestras experiencias previas y nuestras expectativas influyen en la forma en que percibimos y organizamos información sensorial.

## EJERCICIO L. ¿Dónde está?



EJERCICIO M. Descubra una estrella perfecta de cinco puntas en este dibujo.



## EJERCICIO N. Percepción auditiva

¿Cuál fonema que percibes?

<https://www.youtube.com/watch?v=6CrLm dMpBGs>

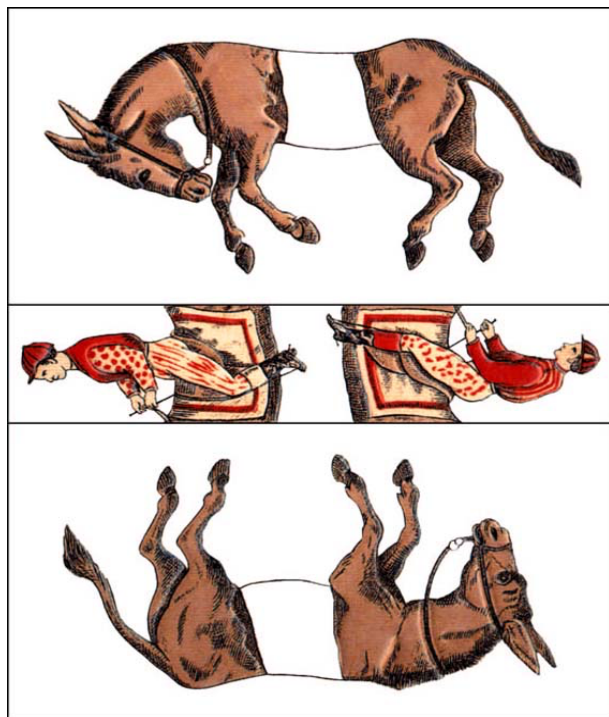
## EJERCICIO O. Efecto McGurk

¿Escuchas bicicleta o alquiler? [Enlace Facebook](#)

EJERCICIO P. Percepción espacial. Cambios de puesto con ojos cerrados, siguiendo indicaciones

EJERCICIO Q. Detección de colores y tonos. Usa el modelo de pintura del periodo del arte estudiado y colorea siguiendo las indicación.

EJERCICIO R. Resolver El acertijo “El caballero y sus caballos”, propuesto por Sam Loyd (1891), como actividad lúdico-cognitiva para estimular la percepción el razonamiento lógico, la planificación secuencial y la memoria de trabajo mediante la resolución estratégica de movimientos.



**Recuerde: LA PERCEPCIÓN INCIDE EN LA TOMA DE DECISIONES**

<https://www.youtube.com/watch?v=ESJh-miB5j8>

**EVALUA:**

Conocer \_\_\_\_\_ Hacer \_\_\_\_\_

Ser \_\_\_\_\_ Convivir \_\_\_\_\_

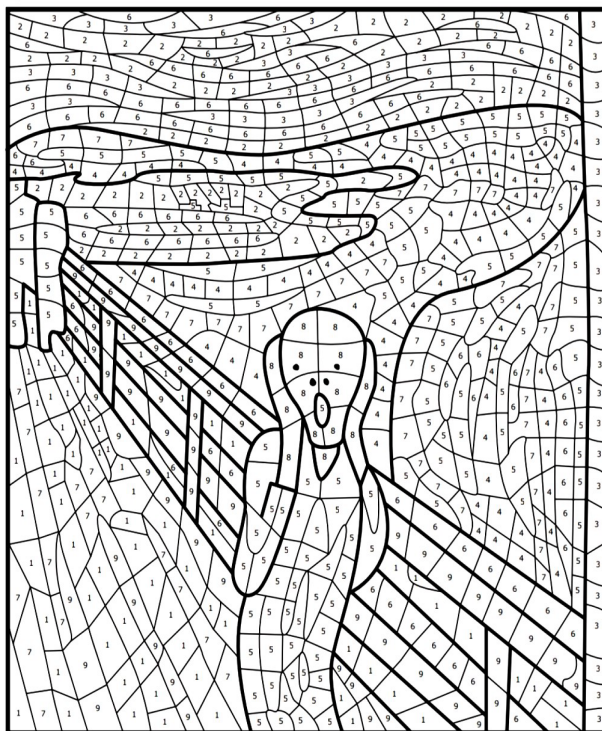
**Rúbrica – Percepción visoespacial en Artes**

Criterios	Superior	Básico	En proceso
1. Observación	Reconoce formas y proporciones con precisión.	Identifica formas con algunas fallas.	Tiene dificultad para reconocer formas.
2. Representación	Dibuja con proporción, claridad y creatividad	Dibuja comprensible, pero con errores.	Dibuja sin proporción ni claridad.
3. Uso del espacio	Organiza elementos de forma armónica.	Organiza con algunos desajustes.	No logra organizar los elementos.
4. Creatividad	Expresa ideas originales y significativas.	Expresa ideas básicas y poco variadas.	No logra expresar intención artística.
5. Reflexión	Explica con claridad su proceso y sentido.	Explica de manera general su proceso.	No logra explicar su trabajo.

**Color by Numbers: The Scream**

ARTIST: Edvard Munch

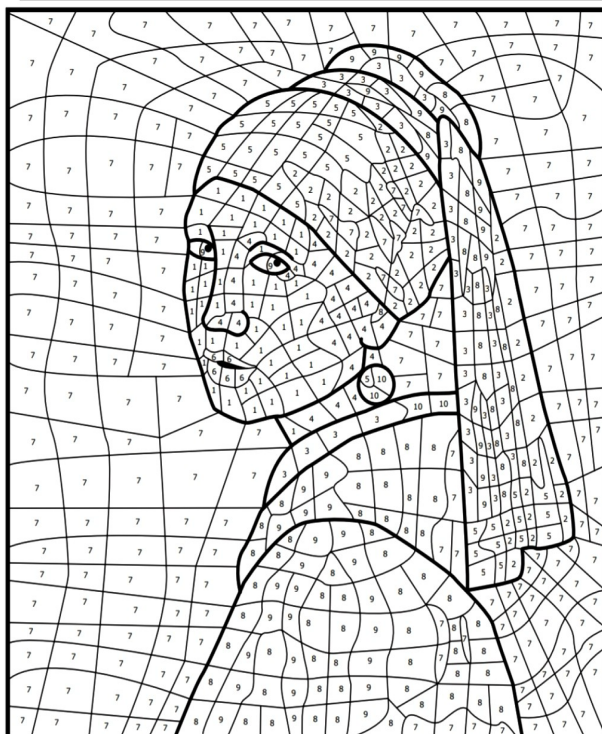
- 1 Light Brown
- 2 Yellow
- 3 Red
- 4 Dark Blue
- 5 Black
- 6 Orange
- 7 Dark Gray
- 8 Peach
- 9 Dark Brown



**Color by Numbers: Girl with a Pearl Earring**


ARTIST: Johannes Vermeer

- 1 Cream
- 2 Dark Blue
- 3 Yellow
- 4 Peach
- 5 Light Blue
- 6 Pink
- 7 Black
- 8 Dark Brown
- 9 Light Brown
- 10 Gray



## Anexo 9

### Guía de trabajo de la memoria

 <b>PRESENCIA SALESIANA BUCARAMANGA</b> Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela	<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA</b>		
	<b>Proceso Pedagógico SEGUNDO PERIODO MEMORIA OPERATIVA</b>		<b>CODIGO: MPFO-010</b>
		<b>VERSION: 1</b>	<b>Pág.: 1/1</b>
Asignatura: Artística	Prof. Jesús Alberto Amado García	23/05/2024	
Estudiante:		Grado:	Curso:

### ¿Cómo recuerdas y organizas lo que aprendes?

Las teorías de la memoria de trabajo explican cómo retenemos, manipulamos y usamos la información de manera temporal para pensar, crear y resolver problemas. Veamos una de ellas:

**1. La teoría multicomponente de Baddeley y Hitch** plantea que la memoria de trabajo se compone de sistemas especializados (fonológico, visoespacial y episódico) coordinados por un ejecutivo central.

Dimensión	Actividad con estudiantes	Objetivo cognitivo	Instrumento de evaluación
<b>Bucle fonológico</b>	Escuchar la canción “ <i>La Tierra</i> ” de Juanes y representarla con lenguaje de señas colombiano. <a href="#">Ver video</a>	Asociar sonido, palabra y gesto.	Lista de cotejo de ritmo, secuencia y gestualidad.
<b>Agenda visoespacial</b>	Observar una imagen durante 10 segundos y reconstruirla con figuras recortadas.	Retener formas y ubicaciones.	Rúbrica de memoria visual y coherencia espacial.
<b>Buffer episódico</b>	Escuchar una historia corta y crear una minioobra con materiales reciclados que la represente.	Integrar elementos auditivos y visuales.	Diario reflexivo y fotografía de la producción.
<b>Ejecutivo central</b>	Seguir instrucciones paso a paso para construir una figura en origami musical.	Mantener atención y control secuencial.	Observación del docente (precisión y autonomía).
<b>Estrategias mnemotécnicas</b>	Crear una palabra clave o dibujo para recordar los nombres de colores del arcoíris.	Aplicar estrategias de recuerdo.	Autoevaluación escrita y exposición grupal.

**Anexo 10**

## Validación por Juicio de Expertos

**Constancia de validación de Estrategia Neurodidáctica**

Yo, \_\_\_\_\_, identificado(a) con C.C. N.º \_\_\_\_\_, de profesión Doctor(a) en Educación y actualmente vinculado(a) como docente investigador(a) en la Institución \_\_\_\_\_, certifico que he revisado, con fines académicos de validación, el instrumento, elaborado por el doctorante Jesús Alberto Amado García. Luego de la revisión detallada, y teniendo en cuenta el problema, las hipótesis y la solución dada por la estrategia presento a continuación las observaciones correspondientes a los criterios presentados que evalúan aspectos teóricos y metodológicos de la propuesta en general (nivel macro).

<b>Criterio / Valoración</b>	<b>Deficiente (0)</b>	<b>Aceptable (0,5)</b>	<b>Excelente (1)</b>	<b>Comentario</b>
Pertinencia (Responde a una necesidad real)				
Validez (Cumple su función educativa)				
Factibilidad (Es viable en el contexto escolar)				
Aplicabilidad (Puede ser utilizada por otros)				
Generalización (Extensible a otros contextos)				
Novedad (Aporta algo nuevo u original)				

Por otra parte aseguro que desde una mirada más específica, procedí a hacer la evaluación con criterios que valoran la calidad técnica y estructural de la estrategia planteada (nivel micro).

<b>Criterios</b>	<b>Deficiente (0)</b>	<b>Aceptable (0,5)</b>	<b>Excelente (1)</b>	<b>Observaciones</b>
Congruencia entre ítems y dimensiones				
Amplitud del contenido				
Redacción de los ítems y dimensiones				
Precisión en la formulación				
Ortografía y elaboración				
Presentación general				

En la ciudad de \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ 2024.

\_\_\_\_\_  
Firma

Nombre del validador/a:

C.C. N.º:

Institución:

# Anexo 11

## Evidencias de aplicación de instrumentos

The image displays four screenshots of Google Forms reports for an assessment titled "EVALUACIÓN DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES".

The top-left screenshot shows the "Resumen" (Summary) report with a bar chart showing the distribution of responses for three categories: "Otro/a", "Ni/a", and "Sí/a". Below the chart are two horizontal bar charts: "Inteligencia Lingüística" (69 de 140 respuestas correctas) and "Inteligencia Lógica - matemática" (79 de 140 respuestas correctas).

The top-right screenshot shows the "Resumen" report with a table of statistics: "Normal" (42,8/60 puntos), "Valor medio" (43/60 puntos), and "Intervalo" (0-75 puntos). It also includes a histogram titled "Distribución de las puntuaciones totales" and a table of "Preguntas en las que se suele fallar con frecuencia".

The bottom-left screenshot shows a "Corrección test de copia" form with a table of questions and response options:

Marque una opción por fila *	Correcto	Deforme o incompleto, pero reconocible	Incorrecto o ausente
1 La cruz exterior junto al ángulo superior izquierdo del gran rectángulo.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 El gran rectángulo, armadura de la figura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 La cruz de San Andrés formada por las dos diagonales del rectángulo 2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 La mediana horizontal del rectángulo 2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 La mediana vertical del rectángulo 2.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 El rectángulo interior (junto al costado izquierdo del rectángulo 2, limitado por las dos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The bottom-right screenshot shows the "Resumen de errores" (Error summary) section of the report, listing question types and their respective error counts.