

**José Antonio Guerrero- García<sup>2\*</sup>**

Secretaría de Educación Pública, México

**Gabriela Ramírez- Chávez<sup>3</sup>**

Benemérita Escuela Nacional de Maestros, México

30

**\*Autor de correspondencia:** gab.ramc247@aefcm.nuevaescuela.mx

**Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo**

Guerrero-García; J. & Ramírez- Chávez, G. (2024). Plasticidad e inteligencia mediadas por capacidades Lógico-Matemáticas, Viso-Espaciales y Lingüístico-Verbales en niños de nueve años. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 8(14), 30-50. doi: <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog24.02081403>

**Recibido:** noviembre 11 de 2022/ **Revisado:** abril 16 de 2023/ **Aceptado:** noviembre 11 de 2023

<sup>1</sup> Artículo de investigación derivado de la tesis de licenciatura denominada “Propuesta de observación y valoración de tres inteligencias múltiples en el desarrollo de la propiocepción en niños de tercer año de primaria a través del diseño de un instrumento”, desarrollada por la coautora en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros.

<sup>2</sup> Maestría en Cognición, Aprendizaje y Educación, Universidad Internacional de La Rioja. Profesor- Investigador Titular “C”, Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1366-4204>. E-mail: jantonio.guerrero@aefcm.gob.mx Ciudad de México.

<sup>3</sup> Licenciatura en Educación Primaria. Benemérita Escuela Nacional de Maestros. Estudiante. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4016-8396>. E-mail: gab.ramc247@aefcm.nuevaescuela.mx . Ciudad de México

**Resumen:** Esta investigación, de tipo cuanti-cualitativo, partió de la integración de las neurociencias en la formación docente con la finalidad de aplicar conceptos que explican la cognición, distinguir diferencias y propiciar la maduración de capacidades Lógico-Matemáticas (L-M), Viso-Espaciales (V-E) y Lingüístico-Verbales (L-V) a partir de su valoración desde la perspectiva en inteligencias múltiples como categorías de análisis. El estudio se realizó desde el análisis SPSS de valores de tendencia central obtenidos del instrumento aplicado para la interpretación del cuerpo humano. La muestra es una población clase de 20 estudiantes de nueve años de edad. Este trabajo comprende dos momentos diferentes para la aplicación del instrumento. Se encontraron diferencias cuantitativas en las proporciones en las capacidades observadas y atribuibles a la maduración neuropsicológica en la que se encuentran los estudiantes debido a plasticidad cerebral; se identificaron cambios dinámicos en canales de percepción de capacidades L-V a V-E, mientras la habilidad L-M permaneció estable.

**Palabras clave:** aprendizaje, inteligencia, intervención (Tesauros); plasticidad, propiocepción (Palabras clave de los autores).

### **Plasticity and intelligence mediated by Logical-Mathematical, Visual-Spatial and Linguistic-Verbal abilities in nine-year-old children**

**Abstract:** This quantitative-qualitative research was based on the integration of neurosciences in teacher training with the aim of applying concepts that explain cognition, distinguishing differences and promoting the maturation of Logical-Mathematical (L-M), Visual-Spatial (V-E) and Linguistic-Verbal (L-V) based on their assessment from the perspective of multiple intelligences as analysis categories; The study was carried out from the SPSS analysis of central tendency values obtained from the instrument applied for the interpretation of the human body. The sample is a class population of 20 nine-year-old students. This work includes two different moments for instrument application. Quantitative differences were found in the proportions on abilities observed and were attributable to the neuropsychological maturation as a result of brain plasticity; Dynamic changes were identified in perception channels from L-V to V-E abilities, while L-M ability remained stable.

**Keywords:** learning, intelligence, intervention (Thesaurus); plasticity, proprioception (Keywords of the authors).

### **Plasticidade e inteligência mediadas pelas habilidades Lógico-Matemática, Visuoespacial e Linguístico-Verbal em crianças de nove anos**

**Resumo.** Esta pesquisa quanti-qualitativa partiu da integração das neurociências na formação de professores com o objetivo de aplicar conceitos que expliquem a cognição, distinguindo diferenças e promovendo o amadurecimento do Lógico-Matemático (L-M), Visuoespacial (V-

E) e Lingüístico-Verbal ( L-V) a partir da sua avaliação na perspectiva das inteligências múltiplas como categorias de análise. O estudo foi realizado a partir da análise SPSS dos valores de tendência central obtidos no instrumento aplicado para interpretação do corpo humano. A amostra foi uma população de um grupo de 20 alunos de nove anos. Este trabalho inclui dois momentos distintos para a aplicação do instrumento. Foram encontradas diferenças quantitativas nas proporções nas capacidades observadas e atribuíveis à maturação neuropsicológica em que os alunos se encontram devido à plasticidade cerebral; foram identificadas mudanças dinâmicas nos canais de percepção das habilidades LV para VE, enquanto a habilidade LM permaneceu estável.

**Palavras-chave:** aprendizagem, inteligência, intervenção (Tesouros), plasticidade, propriocepção (palavras-chave do autor).

El cuerpo humano, es utilizado ampliamente para intervenir proyectivamente en varios aspectos del ser humano. Esta prueba, en que la motricidad del cuerpo está en cuestión, permite identificar una innumerable cantidad de aspectos, desde disciplinarios en medicina (Rodríguez-Herrera et al., 2019) para conocer aspectos de su anatomía y su salud; psicológicos, metacognitivos y didácticos (Furman et al., 2018), para adentrarse al conocimiento y maduración de aptitudes del cuerpo para la educación física (López, 2007), para estudios Pedagógicos (Le Boulch, 2001; Millán, 2012), Etc. Sin embargo, acercarse a los mecanismos neuropsicológicos mediados por el lenguaje para responder a mecanismos que se dan ante estímulos cognitivos, permite comprender procesos mentales; de tal forma que el lenguaje, facilita explorar funciones motrices y cognitivas de manera casi simultánea con mecanismos complejos cuya interacción no se da de manera lineal y automática en términos estímulo-respuesta. Así mismo, explorar manifestaciones y reacciones que produce el cuerpo, han desarrollado líneas de trabajo e investigación P. Ej., en el área cognitivo conductual, para diagnosticar en edades tempranas canales de percepción paralelamente a la enseñanza de las partes del cuerpo humano. Valorar un dibujo también es medir el valor de funciones de asociación entre lo que se observa y la realidad; como refiere Acosta-Díaz (2020), el lenguaje es el medio de interconexión e interactividad social para comprender la realidad. El lenguaje permite integrar elementos indicadores como: memoria de detalles, maduración cognitiva, autoidentificadores, manejo de conceptos, etc.

Los niños a la edad de nueve años como lo define Piaget (como se citó en Reyes-Vélez, 2017), generalmente se encuentran en un momento madurativo en el que se están definiendo procesos cognitivos, entre el preoperatorio y el de operaciones concretas; las habilidades motoras, por su parte ya desarrolladas desde temprana edad como lo mencionan Arteaga y Macías (2016), y Lázaro y Berruezo (2009), permiten comprender el mundo que les rodea en términos concretos. Dichas habilidades son fortalecidas a través interacción en su contexto social y afectivo incluyendo la escuela.

El dibujo es una actividad cotidiana en los niños donde realizan trazos para asociar y representar un significado cualquiera (objeto, concepto, acontecimiento) con un significante (imagen, lenguaje, símbolo). Asimismo, en el desarrollo cognitivo, el dibujo de acuerdo con Quiroga (2007), en las etapas gráficas del desarrollo infantil, son evidentes los trazos que tienen una relación directa con la edad; independientemente de eso, el mismo autor aclara que el principio de orden, temática y estructura nunca se pierde, es algo innato, por muy complejo que pueda ser el proceso al dibujar algo está ligado al desarrollo cognitivo. Simultáneamente, en el desarrollo del niño, Lázaro y Berruezo (2009) refieren que, a los nueve años los niños se encuentran en medio del desarrollo de procesos superiores como la motricidad fina, inhibición y conductas adaptativas producto de la constante plasticidad para adaptar el aprendizaje a la vida escolar.

No se trata de definir el rol de la escuela o del docente en la enseñanza del dibujo, sino de encontrar el cambio significativo al contrastar los conocimientos previos con los nuevos después de una temática en varias sesiones de aprendizaje sobre el cuerpo humano. De acuerdo con investigaciones realizadas (Ferrándiz et al., 2008; Reyes-Vélez, 2017), es importante mencionar que: las habilidades lingüísticas, lógico-matemáticas y viso-espaciales, son innatas y dispuestas a desarrollarse desde temprana edad hasta la edad adulta.

El desarrollo cognitivo se entiende, de acuerdo con Gregory (1987), como el uso y manejo que se le da al conocimiento. Tanto en un niño como en el adulto, la cognición, sucede de forma integral y continua, de tal manera que, ejercitar funciones de manera guiada en la escuela y con el paso del tiempo, se espera una transformación gradual del niño.

El problema radica en reconocer cuando hay un cambio en la sustitución de un saber por otro en el proceso de aprendizaje ordenado por la integración de cambios conceptuales producto de la interpretación sensorial y la percepción de los sentidos. Para identificar esos cambios conceptuales, las formas de evaluación de aprendizajes que realizan los docentes, en su mayoría, no dan cuenta de la transformación cognitiva del alumno, sino de la información generalmente almacenada como parte del lenguaje aprendido. Por otra parte, el ejercicio docente en educación básica mexicana recomienda la realización de diagnósticos previos para iniciar cada nivel educativo; generalmente incluyen en estos diagnósticos pruebas de canales de percepción para “conocer” la proporción de alumnos auditivos, visuales y/o quinestésicos con una utilidad únicamente documental, ya que no se vuelve a realizar dicho diagnóstico porque se asume que la proporción de alumnos auditivos, visuales o quinestésicos siempre es la misma.

La finalidad de este artículo es demostrar la transformación conceptual que tienen los niños a los nueve años en el conocimiento sobre las partes y estructuras que integran el cuerpo humano. El planteamiento para la demostración se realiza desde la neurociencia de las funciones cognitivas, donde los canales de aprendizaje no son característicos para cada persona, es decir, no siempre es el mismo.

Las funciones neurológicas utilizadas en esta investigación como la atención, propiocepción, la organización espacial, la imagen corporal y la estructuración espacio-temporal, de acuerdo con Lázaro y Berruezo (2009), inicia desde los tres años durante la etapa perceptivo motora para consolidar el lenguaje; herramienta que permitirá la adquisición de conocimiento, en este caso, de sí mismo.

Se utilizan elementos de un instrumento como prueba proyectiva H-T-P de Buck y Warren (2018), adaptado para obtener valoraciones genéricas de las funciones cognitivas relacionadas con canales de percepción y habilidades lógico-matemáticas, viso-espaciales y lingüísticas desde la perspectiva de las inteligencias múltiples a partir del conocimiento del cuerpo humano para identificar diferencias en el proceso de percepción del aprendizaje.

Los conocimientos en neurociencias del nuevo docente en formación en México, surgen a partir de 2018, donde los primeros docentes egresados se inician en sus prácticas de enseñanza bajo este enfoque. Dicho inicio profesional se caracteriza por una revisión documental, como lo refieren Mejía-Cordero y Olivo-Franco (2023), aplicando conceptos de conocimiento científico bajo un marco de constante búsqueda de conceptos y estrategias en el ámbito educativo para consolidar su práctica profesional.

## Marco teórico

La educación en México, durante décadas y a lo largo de diferentes planes de estudio, en la formación de docentes no había incorporado las neurociencias en su malla curricular; este avance, en la actualidad ha de permitir realizar intervenciones más certeras a las necesidades cognitivas sin dejar de lado los aspectos psicosociales inherentes implicados en la percepción de la realidad que vive un niño. En este sentido, el acercamiento que se tiene con el manejo de la cognición, la inteligencia y su medición se habían mantenido lejos de la curiosidad en la formación de docentes.

La cognición, que anteriormente se concebía como procesos cognitivos donde el factor social ejercía una influencia directa sobre la percepción de la realidad; hoy en día, la perspectiva desde neurociencias, permiten identificar la interacción que existe entre los órganos de los sentidos y la motricidad para entender una parte del proceso de integración cognitiva, ya que existen otras funciones cerebrales implicadas en la cognición (p. ej., funciones ejecutivas, atención, neurotransmisores, memoria, etc.) mencionados en Ardila y Ostrosky (2012). Para efectos de la presente investigación, no forman parte de este estudio de manera directa; sin embargo, son una parte precursora que permiten transformar los pensamientos y decisiones en planes y acciones como lo describen ampliamente Portellano (2005) y Akyurek (2018). Los alcances cognitivos desde esta perspectiva dependen de la maduración (Lázaro y Berruezo, 2009) y desarrollo por estimulación externa en el salón de clase, como refiere Caicedo (2016), al identificar las dificultades de aprendizaje en el aula.

Cabe mencionar que los aportes de Piaget (1968a, 1968b, 1976), explicaban el proceso cognitivo como un resultado adaptativo de la inteligencia, sigue vigente aunque ahora se consideran más elementos funcionales que interactúan en un sentido complejo; sin embargo, la descripción que hizo de las cuatro etapas del desarrollo cognitivo, han servido como referentes para ubicar la edad de los niños con su desarrollo perceptivo, de tal manera que, para efectos de este estudio, los alumnos en tercer año de primaria se ubican en la etapa 3 denominada “de operaciones concretas” caracterizada por el mismo autor y retomado por Barragán y García (2020), como etapa de 7 a 11 años en la que el niño aprende las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación con un pensamiento ligado al mundo que le rodea. Esto no significa que etapas previas: preoperacional y sensoperceptiva no estén presentes, ya que hablamos de procesos de maduración compleja.

La inteligencia, para Armstrong et al (1999), Armstrong (2017), es considerada como un conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social. Incluye la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia. La inteligencia, no se identifica con conocimientos específicos ni con habilidades específicas, sino que se trata de habilidad cognitiva general, de la cual forman parte las capacidades específicas ligadas a funciones ejecutivas.

Hablar de inteligencias múltiples inexorablemente cabe la mención de Gardner (1993), sin embargo, previo a él, como se señala en una revisión realizada por Ardila (2011), el concepto de inteligencia ya había sido abordado por la teoría clásica de Spearman emitida en los 80's, quien atribuye a la inteligencia, un factor al que denomina “factor g” basada en tres categorías de habilidades: analíticas, prácticas y creativas. Dichas habilidades fueron utilizadas para conformar el test de STAT.

Más tarde en los 90's, Salovey y Mayer (1990) enmarcan el concepto de inteligencia emocional que Goleman (1995) define como una capacidad para reconocer los sentimientos propios y ajenos para manejarlos como habilidades blandas. En cuanto al manejo de inteligencia, Gardner recupera las diferentes concepciones de inteligencia para agregar que, además de permitir resolver problemas, se vincula con la elaboración de productos que puedan ser valorados culturalmente entre sí, en una relación estrecha con los verbos de la taxonomía de Bloom. Es decir, existe una relación gradual en términos de alcance y maduración respecto a la solución de problemas factible de ser valorada cuantitativa y cualitativamente.

Las inteligencias múltiples, descritas en Ardila (2011) y desarrolladas en Gardner (1983, 1995), describen puntualmente toda una categorización de capacidades organizadas de acuerdo a funciones cerebrales a fin de poder separarlas en función de regiones y procesos para comprender la complejidad con la que el cerebro funciona.

Toda persona posee capacidades en las ocho inteligencias descritas por Gardner. Por supuesto, las inteligencias funcionan juntas de un modo único para cada persona, sin embargo, para este estudio pondremos énfasis en las inteligencias: Viso-Espacial (V-E), Lógico-Matemática (L-M) y Lingüístico-Verbal (L-V), reconociendo que, no registrar las otras cinco, no implica que no estén presentes, es reconocer el proceso complejo en la solución de problemas.

Finalmente, la propiocepción es un concepto relacionado con la capacidad de cada persona para desarrollar una estrategia postural y dinámica. De acuerdo con Bruyneel (2016), la propiocepción puede evaluarse de manera pasiva y activa; a pesar de estar poco estudiadas, se ha visto que la estimulación cinestésica (es decir, basada en movimiento) mejora entre otras cosas, la comprensión del contexto de las personas proporcionalmente al crecimiento tanto físico como cognitivo. Una manera pasiva puede ser considerada no solo con permanecer en una postura, sino en ese mismo estado de consciencia trasladarla a la realización de metas para la solución de problemas como lo afirma Akyurek (2018). En este sentido, se propone la denominación de propiocepción gráfica a la habilidad de trasladar la postura que puede tener una persona con funciones cerebrales normales o aquellas mencionadas por Bruyneel (2016) donde una imagen mental pasa a una imagen propia dibujada para reconocerse a sí mismo como define Akyurek (2018) en el proceso de autoidentificación hasta llegar a identificar las partes por reconocimiento personal en el dibujo.

De acuerdo con Solano (2002), y coincidiendo con él, muchas de las cosas cotidianas que hacemos o dejamos de hacer en el aula escolar se encuentran mediatizadas por nuestras formas de pensar, nuestras creencias, nuestros prejuicios, las teorías en que buscamos fundar nuestro accionar, la concepción metodológica que utilizamos y queda registrada en nuestro recuerdo a manera de imágenes; es decir, todos esos elementos entrelazados con la vivencia diaria en la cotidianidad, configuran también el pensamiento, dando sustento general tanto a la práctica pedagógica como personal y son susceptibles de incorporarse como aprendizaje; nuestras posturas físicas no son la excepción como cuando se identifican conductas asociadas a aprendizaje.

### **Objetivo General**

Distinguir a partir de un instrumento de exploración gráfica de habilidades lógico-Matemáticas, viso-espaciales y lingüísticas en niños de 9 años para valorar su influencia en el aprendizaje del cuerpo humano.

### **Objetivos específicos**

- Aplicar una estrategia vinculada con la observación y valoración del desarrollo de inteligencias múltiples para propiciar la maduración en el proceso cognitivo de propiocepción.

- Distinguir diferencias dentro de las capacidades Lógico-Matemáticas, Viso espaciales y Lingüísticas a partir de un instrumento de observación para evidenciar la relación con los canales de percepción.

## Hipótesis

Ho: al valorar las habilidades Lógico-matemáticas, Viso-espaciales y Lingüísticas de los alumnos en dos momentos diferentes se espera que los resultados sean los mismos en términos de canales de percepción.

H1: al valorar las habilidades Lógico-matemáticas, Viso-espaciales y Lingüísticas de los alumnos en dos momentos diferentes se espera que los resultados sean diferentes en términos de canales de percepción.

## Metodología

Esta investigación es de carácter cuanti-cualitativo; se utilizó el programa SPSS para la obtención de datos de estadística descriptiva que permitan realizar inferencias a partir de sus indicadores y los gráficos correspondientes para verificar su distribución normal. El muestreo fue no aleatorio y se aplicó a toda la población de un grupo-clase con 22 estudiantes de 9 años de edad en dos momentos diferentes denominados Q1 y Q2. El instrumento para la valoración de propiocepción gráfica utilizado fue el desarrollado por Ramírez Chávez (2022) mostrado en la tabla 1. Las categorías de análisis a valorar fueron elegidas de la prueba proyectiva H-T-P de Buck y Warren (2018) diseñada para niños y adolescentes.

Para el análisis cuantitativo, cada categoría de análisis está formada por elementos observables en la realización del dibujo donde simultáneamente se establece una valoración ordinal en función del patrón observado dentro del intervalo de valores de eficiencia de 0 a 4. El instrumento, considera la variable dependiente (el efecto en la realización del dibujo), en valores de intervalo donde el valor cero no significa la ausencia de la habilidad o inteligencia, sino que:

1. -No realizó la prueba.
2. - Su manifestación es tácita o invisible aún por este medio

Mientras que el valor de cuatro significa que en todo el dibujo se manifiesta la habilidad a observar.

Las pruebas Q1 y Q2 tuvieron un intervalo de aplicación de tres meses entre ellas para su posterior análisis, poniendo en perspectiva momentos o etapas de maduración piagetianas del desarrollo desde las habilidades a valorar como elemento de contraste, así como de distinguir diferencias en canales de percepción entre ambos momentos.



Para la parte cualitativa, los datos se analizaron desde una perspectiva neuro didáctica, es decir, las capacidades referidas como inteligencias múltiples por Gardner (como se citó en Armstrong, 2017), fueron para este trabajo categorías de análisis con aspectos a observar de la prueba de Buck y Warren (2018), desde los rasgos elegidos por Ramírez Chávez (2022).

**Tabla 1**

*Instrumento de valoración desde tres habilidades o Inteligencias de los dibujos realizados por los alumnos*

Capacidad	Aspecto observable	Valoración de eficiencia
Viso-Espacial	Proporción humana	(0-4)
	Forma de cuerpo	(0-4)
	Utiliza color	(0-4)
	Extremidades	(0-4)
	Parece un animal	(0-4)
Lógico Matemática	Utilización de la hoja	(0-4)
	Trazo de líneas	(0-4)
	Trazo de puntos	(0-4)
	Seguridad del trazo	(0-4)
Lingüístico Verbal	Órganos del cuerpo	(0-4)
	Escritura de órganos	(0-4)
	Seguimiento instruccional	(0-4)

*Nota. Tomado y adaptado de Lista de cotejo para valoración de dibujo desde la perspectiva de las inteligencias múltiples de Ramírez-Chávez (2022, p. 88).*

La actividad a valorar fue la representación del cuerpo humano, así como la identificación de sus partes, entendiéndose ésta como propiocepción gráfica desde la perspectiva neurodidáctica y estudiada de forma pasiva como refiere Bruyneel (2016) y propuesto como meta a resolver para implicar procesos cognitivos como señala Akyurek (2018).

Para efectos de este estudio, la variable independiente es la maduración cognitiva de los alumnos manifestada en las habilidades valoradas en cada momento de muestreo. Se asume que los estudiantes al seguir la instrucción, están conscientes de la acción a realizar.

Los aspectos de valoración de los dibujos se categorizaron a partir de las inteligencias múltiples: Lingüístico-Verbal (L-V), Lógico-Matemática (L-M) y Viso-Espacial (V-E), porque son comúnmente las más relacionadas con el desarrollo personal y académico de los alumnos. Por

tal motivo, se asume que las varianzas entre las pruebas sea la misma, ya que se trata de la aplicación de una prueba en dos ocasiones diferentes a la misma población bajo el planteamiento:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

## Resultados

Una vez realizada la estrategia del dibujo de la figura humana por cada alumno, identificando todas sus partes y ubicando los órganos que recordara de manera inicial, se valoraron los dibujos para completar la tabla 2 para el primer momento Q1. Los valores estadístico-descriptivos mostrados en la tabla 3, son producto del puntaje total de manera individual para calcular

**Tabla 2**

*Concentrado de valoraciones en la prueba 1 (Q1) de las inteligencias: Viso-Espacial (V-E), Lógico-Matemática (L-M) y Lingüístico-Verbal (L-V)*

Alumno	V-E	L-M	L-V	Total
1	17	10	13	40
2	12	11	15	38
3	2	7	3	12
4	9	11	12	32
5	15	12	14	41
6	10	11	12	33
7	14	11	15	40
8	11	9	15	35
9	20	12	16	48
10	0	10	4	14
11	13	11	14	38
12	13	10	13	36
13	11	9	6	26
14	10	8	14	32
15	11	7	16	35
16	11	7	12	30
17	15	11	12	38
18	12	9	14	35
19	18	9	16	43
20	11	6	13	30
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0

La tabla 2 contiene los valores Q1 obtenidos de las habilidades observadas con el instrumento, desde donde se obtuvieron los datos estadístico-descriptivos de la tabla 3; los valores teóricos para demostrar que se trata de una distribución normal se muestra en la figura 1.

Para el segundo momento de valoración Q2, los datos obtenidos del instrumento se muestran en la tabla 4 con sus respectivos valores estadístico-descriptivos en la tabla 5 y su figura de distribución normal (figura 2).

El rango de valores teóricos para calcular la distribución normal corresponde al mínimo y máximo valor obtenido en la prueba, calculado para cada alumno en las inteligencias observadas a través del dibujo.

Los dibujos son valorados como una manifestación práctica para la concreción de la tarea a realizar de manera individual para ubicar los valores más altos en cada registro; de los totales individuales se obtuvo la tabla 3.

**Tabla 3**

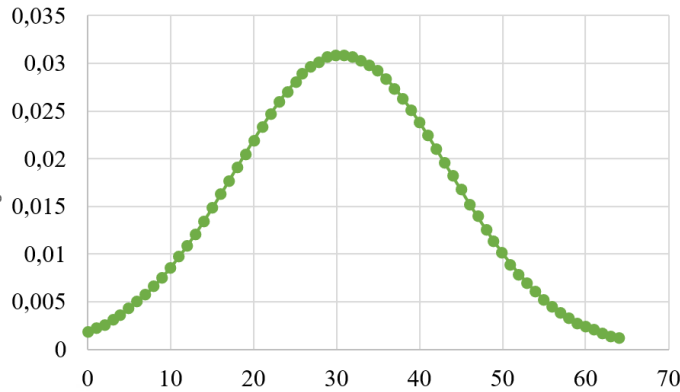
*Valores estadísticos descriptivos de la muestra Q1*

Cálculos de tendencia central obtenidos de la tabla 2	
Media	33.75
Mediana	35
Moda	38
Desviación estándar (s)	8.705
Varianza de la muestra	75.776
Curtosis	1.93
Coefficiente de asimetría	-1.2
Rango	36
Mínimo	12
Máximo	48
Suma	675
Cuenta (n)	20

La curva obtenida de los valores de la tabla 3 parte de un valor cero, debido a que dos alumnos no asistieron y se tomó como valor mínimo, y el valor máximo se calculó si el alumno obtuviera un valor de 4 en cada ítem para la realización de la figura 1.

**Figura 1**

*Curva de distribución normal para Q1*



A los alumnos que faltaron el día de la prueba Q1, para efectos de fiabilidad del estudio, se decidió aplicarles la valoración Q2, pero no se incluyeron al análisis para no interferir con los cálculos estadístico-descriptivos y que todos los alumnos tuvieran un mismo tiempo entre una prueba y la otra; situación que pudiera darles ventaja a los alumnos que no realizaron Q1 y que por comunicación interpersonal dentro del salón de clases se enajenara la función de recogida de datos. Por lo anterior, la tabla 3 se calculó con 20 alumnos y en la tabla 4 no se consideraron los registros 21 y 22.

**Tabla 4**

*Concentrado de valores obtenidos en la prueba Q2 de las inteligencias: Viso-Espacial (V-E), Lógico-Matemática (L-M) y Lingüístico-Verbal (L-V)*

Alumno	V-E	L-M	L-V	Total
1	20	11	16	47
2	17	11	8	36
3	13	11	14	38
4	17	10	15	42
5	18	12	16	4
6	14	11	6	31
7	13	10	15	38
8	9	8	15	32
9	11	11	6	28
10	16	10	8	34
11	4	9	10	24

12	14	8	13	35
13	13	11	15	39
14	14	11	7	32
15	18	12	8	38
16	17	10	8	35
17	14	11	7	32
18	13	8	7	28
19	14	11	7	32
20	12	9	7	28
21	14	11	7	32
22	19	10	8	37

Por lo tanto, al calcular los valores estadístico-descriptivos de Q2, se observa que los valores de desviación estándar son diferentes en Q1 y Q2 descartando así la hipótesis nula. Se distinguen diferencias en las inteligencias L-M, V-E y L-V por el instrumento de observación que permiten identificar distinciones entre cada una al inicio y al final de la investigación.

Por su lado, el dibujo del cuerpo humano explora internamente las partes lingüísticas tanto de la Lógica Matemática como de la Lingüística-Verbal, ambos lenguajes independientes con sintaxis propia.

### Tabla 5

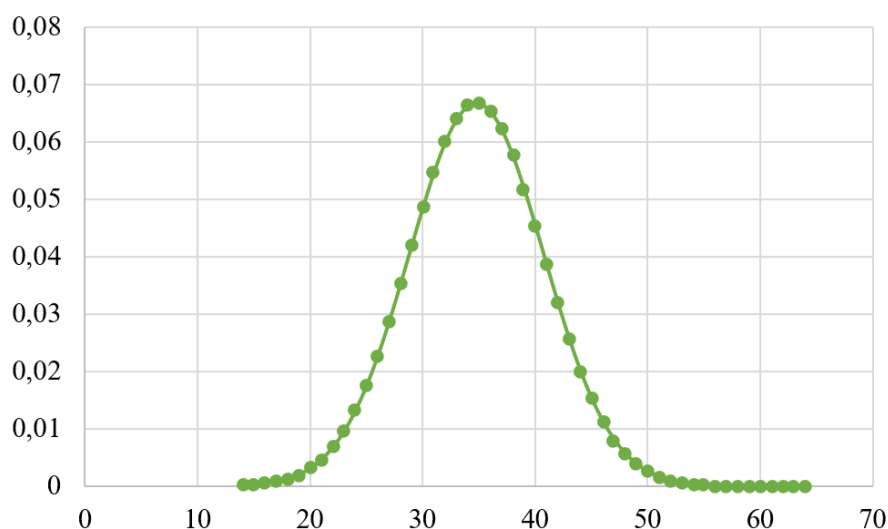
*Datos de estadística descriptiva de la muestra Q2*

Cálculos de tendencia central obtenidos de la tabla 3	
Media	33.75
Mediana	34.5
Moda	32
Desviación estándar (s)	5.97
Varianza de la muestra	3.671
Curtosis	-0.020
Coefficiente de asimetría	0.418
Rango	23
Mínimo	24
Máximo	47
Suma	695
Cuenta (n)	20

La estrategia que vincula la prueba de valoración con la adquisición de conocimientos en torno a las partes del cuerpo, didácticamente resulta congruente para explorar lo que sabe un niño respecto de la conformación y ubicación de las partes y órganos para visualizar cuánto sabe, independientemente de que sea parte de una prueba proyectiva que ya no forma parte del objetivo de este trabajo.

**Figura 2**

*Curva de distribución normal para Q2*



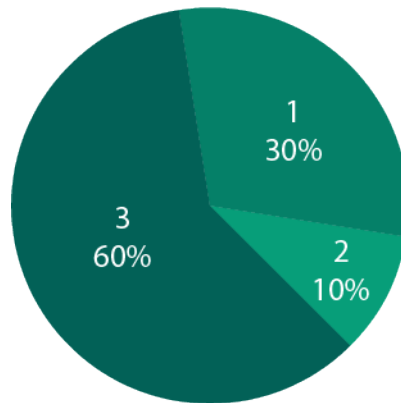
### **Análisis y discusión**

Se parte de la aceptación de la hipótesis alternativa por las diferencias encontradas, se observa claramente cómo en las figuras de distribución normal en cada prueba (figura 1 y figura 2), indican en común que las capacidades V-E, L-M y L-V son homogéneas en términos de presencia y maduración.

Al contrastar los porcentajes a partir de los valores más altos en cada alumno para cada inteligencia (figuras 3 y 4), se observa que las condiciones iniciales y finales entre ambas pruebas arrojan estadísticos diferentes en las proporciones de la inteligencia V-E para Q1 y L-V para Q2.

### Figura 3

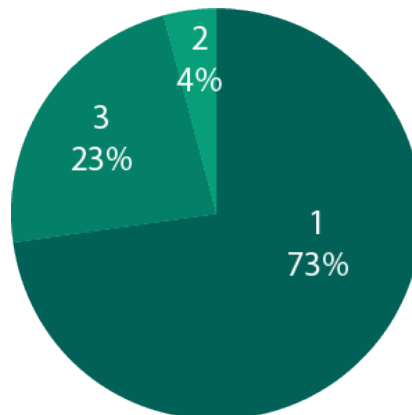
Proporción de valores máximos obtenidos por inteligencia por alumno en prueba Q1



Nota. 1= Inteligencia V-E, 2= Inteligencia L-M, 3=Inteligencia L-V.

### Figura 4

Proporción de valores máximos obtenidos por inteligencia por alumno en la prueba Q2



Nota. 1= Inteligencia V-E, 2=Inteligencia L-M, 3=Inteligencia L-V.

Las diferencias entre ambas pruebas se explican a través de las distintas teorías del aprendizaje; de entrada, la diferencia en las proporciones V-E en Q1 crece de 30% a 73%, manifestando en el dibujo, mayor atención al seguimiento instruccional y mejor dominio motor valorados en esta habilidad. Además, se descarta interferencia debido a los efectos de comunicación y transferencia de datos que alteren resultados producto de socialización durante la aplicación de la prueba y evitar con ello, la enajenación de la prueba.

Al analizar la disminución entre las desviaciones estándar entre Q1 y Q2, permite inferir estadísticamente una menor distancia al error sobre todo en Q2 y mayor confiabilidad en el proceso de aprendizaje como se muestra en la tabla 6. Neurodidácticamente, se hace evidente el efecto de plasticidad en los procesos de aprendizaje, así como de maduración motriz y cognitiva señalados en Lázaro y Berruezo (2009).

**Tabla 6**

*Valores de S (Desviación estándar) por inteligencia y por prueba (Q1 y Q2)*

	<i>S (V-E)</i>	<i>S (L-M)</i>	<i>S (L-V)</i>
Q1	4.66	1.79	3.77
Q2	3.4	1.2	3.79

Cuantitativamente, la propiocepción entre las pruebas Q1 y Q2 desde las figuras 3 y 4, hacen evidente la maduración y plasticidad de las funciones cognitivas a través de las capacidades observadas; mientras cualitativamente, se observa que los canales de percepción no son los mismos para el aprendizaje en cada momento, confirmando cuanti-cualitativamente, que el aprendizaje se da influido por el lenguaje a partir del principio que no es posible nombrar o evocar algo cuando no se tiene la palabra que lo designa dentro del lenguaje intrapersonal. Es decir, las neurociencias lo explicarían como la manifestación de funciones ejecutivas señaladas por Ardila (2011), Ardila y Ostrosky (2012) y Akyurek (2018).

La intervención del sentido de propiocepción, se modifica a partir de la observación de las inteligencias V-E, L-M y L-V, a través del dibujo como representación personal de sí mismo; es decir, el dibujo hace evidente el aprendizaje que se tiene de sí mismo al reconocer sus partes por localización en el dibujo. Sin embargo, no se descarta la presencia de otras inteligencias no consideradas en este estudio por depender de elementos asociados a su manifestación social y de carácter blando en el desarrollo personal mencionadas por Goleman (1995); además de factores implícitos como la memoria, la atención, capacidad de inhibir estímulos no relacionados con la actividad y otras relacionadas con funciones de orden ejecutivo que puedan contribuir al desarrollo de la propiocepción referidas por Portellano (2005), Ardila y Ostrosky (2012) y Akyurek (2018).

Lo anterior responde a cuestionamientos que surgen a partir de aprendizaje con énfasis en la atención o la memoria, donde no son elementos para considerar por ser funciones relacionadas con efectos estímulo-respuesta fuera de esta investigación. La diferencia en cuanto a aprendizaje entre un momento y otro de la prueba, es observable, en términos estadístico-descriptivos, como lo muestra la tabla 7; dando cuenta del dinamismo prevaleciente resultado entre la prueba Q1 y Q2.



## Tabla 7

Valores porcentuales por inteligencia y por prueba

	%(V-E)	%(L-M)	%(L-V)
Q1	30	10	60
Q2	73	4	23

La plasticidad con la que trabaja el cerebro, puede enmascarar transformaciones conscientes en procesos de maduración al menos en la perspectiva de la propiocepción a través de la estrategia gráfica utilizada; permite identificar una sustitución en la proporción de los mayores porcentajes entre la prueba Q1 y la prueba Q2, donde la inteligencia L-V, deja de estar presente en mayor proporción en esta prueba; además, no es posible establecer un período de tiempo entre las pruebas para inferir un efecto didáctico.

Este trabajo nos lleva a identificar la independencia que existe entre las capacidades intervenidas y deja ver que la maduración y plasticidad requieren tiempos independientes en su integración para plantear un seguimiento posterior en este estudio. Además, demuestra la importancia de incorporar neurociencias en la formación docente para la elaboración de planes de intervención para la enseñanza.

Cuando se comparan los valores de las desviaciones estándar por inteligencia y por prueba de la tabla 6, se aprecia que no es consistente el valor en cada prueba; es decir, la diferencia entre los valores obtenidos es mayor en la prueba Q1 para la inteligencia V-E, en relación con las desviaciones de las otras dos inteligencias en la misma prueba. Esto quiere decir que, cada inteligencia tiene un desarrollo y consistencia o densidad, el instrumento propuesto es capaz de identificarlas a través de los ítems, elemento a considerar para una futura validación. El hecho de tener en la prueba cinco opciones a considerar para la valoración de cada ítem, abre la posibilidad, entre diferentes resultados de la prueba, tener mayor sensibilidad o resolución.

Al contrastar los porcentajes de mayor puntaje en la prueba Q1 (figura 3), la Inteligencia L-V (con 60%), no es la que tiene la mayor desviación estándar; es decir, altos porcentajes de desempeño no significan altos o bajos valores de desviación estándar. Finalmente, en esta prueba, queda evidente que la Inteligencia L-M en el menor porcentaje global también tiene la desviación estándar más baja, no solamente en Q1, sino persiste en Q2, por una parte, refiere al dilema de naturaleza compleja que significa el acercarse al pensamiento matemático donde el lenguaje utilizado, preferentemente se relaciona al manejo de números y valores, mientras en la prueba gráfica se relaciona con la precisión de los trazos y la lógica en el uso de la hoja de papel en términos de espacio.

Por su parte, la prueba Q2, presenta una mayor proporción de respuesta en la inteligencia V-E pasando en la prueba Q1 de 30% a 73% en Q2; asimismo, hay una disminución generalizada de la desviación estándar a excepción de la inteligencia L-V. Lo anterior confirma que el valor de la desviación estándar es independiente de la inteligencia que se observe, como es el caso de la inteligencia L-M que permanece con los valores más bajos de desviación estándar.

Al contrastar ambas pruebas (Q1 y Q2), queda la incógnita si fuera necesaria una tercera prueba (Q3), que evidenciara si existe una alternancia entre las inteligencias V-E y L-V en torno a la L-M en la propiocepción dentro de este rango de edad de los niños. Otra posibilidad para saber sobre la alternancia mencionada es realizar este mismo instrumento con otro grupo de la misma edad para establecerlo como mecanismo en el proceso de maduración y comprender poco a poco el proceso de adquisición propioceptiva bajo el mismo modelo propuesto por Piaget basado en la integración de habilidades previas. Posiblemente demostrando que el proceso de maduración perceptiva y motora no es exclusivo de edades tempranas.

En términos de maduración, se observa un dinamismo radical en la movilización de proporciones entre las inteligencias L-V y la inteligencia V-E; además, los resultados indican que la inteligencia L-M, se encuentra consistentemente con valores de desviación estándar bajos, estableciendo una consistencia mayor en esa inteligencia. Cabe señalar, que valores bajos en la desviación en esta inteligencia puede significar mayor maduración grupal y homogeneidad de conocimientos. Lo anterior obedece al presentar menores puntuaciones en la desviación estándar en la segunda prueba a través del valor de la curtosis que es menor en esta misma prueba Q2. Pasar de un valor de curtosis en  $Q1=1.93$  a  $Q2=0.167$  indican una menor distancia entre los datos respecto de la media. Desde la perspectiva de habilidades utilizadas para demostrar el aprendizaje, éste último pasa de ser mayormente de L-V a V-E, evidenciando dinamismo entre las habilidades de aprendizaje.

## Conclusiones

El instrumento de valoración, da cuenta de la plasticidad cerebral apuntando a procesos de maduración a manera de adaptación en conjunto; al valorar los resultados, indica que la maduración está en proceso continuo. Este punto, deriva teóricamente de los aportes, principalmente de Piaget (1968 a, b, 1976), así como de Ardila (2011), Ardila y Ostrosky (2012) y Bruyneel (2016).

Se demuestra estadísticamente, que los canales de aprendizaje no son estáticos en este periodo de tres meses entre una prueba y la otra respecto de la edad de los estudiantes; es decir, la percepción del cuerpo humano referida por Lázaro y Berruezo (2009) en etapas de tres a seis años, es continua y subyace en la medida de la adquisición de lenguaje a lo largo de la escolaridad.

El aprendizaje del cuerpo humano es un proceso gradual y continuo, no solo a esta edad y nivel cognitivo. Este estudio muestra los alcances obtenidos desde la maduración concebida individualmente de la conformación del cuerpo de cada alumno; se contribuye al conocimiento de “la caja negra” de Furman et al. (2018).

Se deja en claro, que las pruebas de canales de aprendizaje en esta edad sirven para marcar un estado relativo en el momento de su aplicación, convirtiéndose en innecesarias para programas escolares que duran un año.

No se descarta la influencia de otras inteligencias no observadas, debido a la imposibilidad de poder separar cada inteligencia actuando todos los factores de manera dependiente como lo menciona Gardner (1999); sin embargo, desde las inteligencias múltiples observadas es posible visualizar la diferencia cuyo origen sigue quedando incierto: cognitivo, conductista, o por efecto de la socialización entre una prueba y la otra.

Se contribuye a la posibilidad de amalgamar desde la fenomenología, la propiocepción gráfica como término para referirse a la concreción a través de trazos sobre cualquier superficie, para proyectar la imagen propia en relación a la maduración que se tiene de sí mismo.

### Referencias

- Acosta-Díaz, E. (2020). Educación y pedagogía: Un desafío de todos los tiempos. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 4 (7), 10-13. <http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog20.11040701>
- Akyurek, G. (2018). Funciones ejecutivas y neurología en niños y adolescentes. [Executive functions and neurology in children and adolescents]. In M. Huri (Ed.), *Occupational therapy-therapeutic and creative use of activity*. Intech Open. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.78312>
- Ardila, R. (2011). Inteligencia ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35 (134), 97-103
- Ardila, A. y Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Universidad de Florida-UNAM.
- Armstrong, T., Rivas, M. P., Gardner, H., & Brizuela, B. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Manantial.
- Armstrong, T. (2017). *Inteligencias múltiples en el aula*. Paidós.
- Arteaga, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Unir.
- Barragán, P. E. y García, J.C. (2020). El neurodesarrollo 1. En Barragán, P.E. y García B.J. (Eds), *Neurodesarrollo y sus trastornos* (1ª ed., pp. 1-21). Springer Health.
- Buck, J.N. y Warren, W.L. (2018). *Manual y guía de interpretación de la técnica de dibujo proyectivo H.T.P.* TEA.

- Bruyneel, A. (2016). Evaluación de la propiocepción: Pruebas de estatesesia y cinestesia. *Rev. Kinesiterapia Medicina Física*. Vol 37 (4): 1-11. [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(16\)78903-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(16)78903-1)
- Caicedo, L.H. (2016). *Neuroeducación, una propuesta en el aula de clase*. Ediciones de la U.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. & Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Annals of Psychology*, 24(2), 213-222.
- Furman, M., Luzuriaga, M., Taylor, I., Anauati, M. V. & Podestá M. E. (2018). Abriendo la «caja negra» del aula de ciencias: un estudio sobre la relación entre las prácticas de enseñanza sobre el cuerpo humano y las capacidades de pensamiento que se promueven en los alumnos de séptimo grado. *Enseñanza de las ciencias revista de investigación y experiencias didácticas*, 36(2), 81-103. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/342050>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed*. Basic Books.
- Gregory, R. (1987). *The Oxford companion to the mind*. Oxford University Press.
- Lázaro, A. & Berruezo, P. (2009). La pirámide del desarrollo humano. *Revista Iberoamericana de psicomotricidad y Técnicas corporales*, 34(9), 15-42.
- Le Boulch, J. (2001). *El cuerpo en la escuela del siglo XXI*. Inde.
- López, E. J. M. (2007). *Pruebas de aptitud física*. Paidotribo.
- Mejía-Cordero, I. & Olivo-Franco, J. (2023). Una revisión actualizada de la concepción teórico-práctica y sus alcances en la investigación educativa. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 7 (12), 29-44. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog23.05071203>
- Millán, V. L. (2012). Cuerpo y subjetividad: hacia una pedagogía desde lo corporal. *Saber. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 24 (2), 191-195. <http://saber.udo.edu.ve/index.php/saber/article/view/473>
- Piaget, J. (1968a). *Psicología de la Inteligencia*. Proteo.
- Piaget, J. (1968 b). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. Editorial Revolucionaria.
- Piaget, J. (1976) Piaget's Theory. En B. Inhelder, H. H. Chipman, & C. Zwingmann (Eds.), *Piaget and His School* (pp. 11-23). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-46323-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-46323-5_2)
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la neurocipsicología*. McGraw Hill.
- Quiroga, M. M. (2007). Etapas gráficas de desarrollo del dibujo infantil, entre el constructivismo y el amientalismo. *Papeles Salamatinos de Educación*, 9, 255-281.
- Ramírez-Chávez, G. (2022). *Propuesta de observación y valoración de tres inteligencias múltiples en el desarrollo de la propiocepción en niños de tercer año de primaria a través del diseño de un instrumento*. [Tesis de licenciatura]. Benemérita Escuela Nacional de Maestros.
- Reyes-Vélez, P. E. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo del conocimiento*, 2(4), 198-202.

- Rodríguez-Herrera, R., Losardo, R. J. & Binvignat, O. (2019). La Anatomía Humana como Disciplina Indispensable en la Seguridad de los Pacientes. *International Journal of Morphology*, 37(1), 241-250. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000100241>
- Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality* No. 4:185-211.
- Solano, J. (2002). *Educación y aprendizaje*. Obando