



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**ESTUDIO NEUROPSICOLÓGICO DEL DIBUJO
COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE APLICADA
EN ESCUELAS ETNOEDUCATIVAS DE LA SIERRA
NEVADA DE SANTA MARTA**

Bárbara Valentina Forero Linares

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Instituto de Genética

Bogotá, Colombia

2022

ESTUDIO NEUROPSICOLÓGICO DEL DIBUJO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE APLICADA EN ESCUELAS ETNOCULTURALES DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

Bárbara Valentina Forero Linares

Proyecto de Tesis presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Neurociencias

Directora:

PhD María Patricia Montañés Ríos

Línea de Investigación en Comportamiento Humano

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

2022

“Si no puedo dibujarlo, es que no lo entiendo”

Albert Einstein

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, por ser un hogar de formación integral, que ha marcado un camino de conocimiento tanto académico como personal y que ha configurado una parte fundamental de la persona que hoy soy.

A mi familia. A mi madre que ha sido mi principal admiradora, aquella que con ternura me mira y encuentra la niña que se convirtió en mujer, gracias por ser la voz de amor y fortaleza en los momentos que me sentí desvanecer. A mis abuelos, que con sus cálidas palabras y preguntas de interés escucharon mis pensamientos mientras nos tomábamos un café. A mi tía, que orgullosa me recordaba lo cercana que estaba la meta y anticipaba la felicitación. Y a mi padre que desde la distancia, me envía una foto de la luna y me motiva a alcanzar mis sueños.

A la profesora Patricia Montañés, por inspirarme el amor al conocimiento, a la aventura y a la naturaleza, por darme la oportunidad de entrar a la línea de Neuropsicología y también a su vida, por permitirme aprender con ella y de ella, en cada clase, en cada viaje.

A Melisa Martínez, por tenerme en cuenta, junto con la profesora, para ser su estudiante auxiliar en el doctorado, y desde allí crear una relación académica y de confianza, en un compartir cotidiano de conversaciones, consejos y caminatas por la montaña y el mar.

A Daniela Nieto, por acompañarme desde el colegio en los aprendizajes de la vida, por aceptar unirse a un viaje en el que su ayuda fue fundamental, por estudiar y prepararse; por maravillarse y adaptarse al entorno para trabajar con la comunidad, por apoyarme siempre, en todo momento, por motivarme a madrugar para la Sierra Nevada despejada observar.

A Eliana Camargo, por su paciencia e infinita disposición para ayudarme y enseñarme tanto en lo académico y profesional como en lo personal, por escuchar mis preguntas y quejas, por guiarme en el comienzo de la maestría y nuevamente acompañarme en el final de este gran recorrido, por compartir la pasión por la Neurociencia y recordarme que el objetivo principal está en el amor con el que abrazamos el conocimiento.

A las montañas, que me inspiran y generan un sentimiento de magia e inmensa tranquilidad, a la Sierra Nevada de Santa Marta que nos permitió verla despejada casi todas las mañanas y a los cerros orientales que me acompañan a través de la ventana, que me brindan perspectiva y

me recuerdan la vastedad con la que se extienden por la tierra, les agradezco por despejar mi mente, inspirar mi pensamiento y permitirme fluir a través de este documento.

Al rector de la Institución etnoeducativa distrital Tayrona de la comunidad Arhuaca Bunkwimake-Katanzama, que dio su aval para poder realizar el estudio con los niños y niñas de la comunidad Indígena Arhuaca que asisten al colegio en el poblado de Katanzama. A la comunidad que nos recibió y acogió durante tres semanas, permitiéndonos fortalecer los lazos de confianza, apoyando la investigación con curiosidad y colaboración. A las familias Arhuacas, que dieron el consentimiento para que cada niño fuera parte de esta investigación. A todos los niños que participaron amablemente en la investigación, y a todos los niños estudiantes de Katanzama que entre risas y juegos acompañaban nuestros días.

Al proyecto de investigación “Estudios de Cognición, Lengua y Cultura de la comunidad indígena IKA” inscrito en el sistema Hermes con el código 47439, código Quipú 205010026729 y financiado mediante la Convocatoria Nacional para el fomento de Alianzas Interdisciplinarias que articulen investigación, creación, extensión y formación en la Universidad Nacional de Colombia 2019-2021, que aceptó y acogió la idea de unir estas áreas de investigación para trabajar en conjunto y respaldó económicamente todos los gastos necesarios para llevar a cabo este y los otros trabajos desarrollados con la comunidad indígena IKA (tesis de pregrado, maestría y doctorado).

Resumen

Estudio neuropsicológico del dibujo como estrategia de aprendizaje aplicada en escuelas etnoculturales de la Sierra Nevada de Santa Marta

Dibujar es un signo de la evolución del cerebro humano hacia sofisticadas habilidades simbólicas y comunicativas que han permitido la expresión gráfica en diferentes áreas del conocimiento. Mediante el dibujo es posible observar el estado de procesos mentales complejos como las habilidades visoconstruccionales, que son objeto de estudio en la neuropsicología. La expresión de estas habilidades no solo depende de las etapas del neurodesarrollo, variables como la cultura y el nivel educativo tienen un rol fundamental en su configuración. Al dibujar se estimula el razonamiento polimodal, promoviendo la integración y organización creativa de la información, complementando y ampliando de esta manera la verbalidad. Cuando el dibujo hace parte de una estrategia de enseñanza - aprendizaje funciona como herramienta para los estudiantes, ya que se enfrentan a varias formas de extraer y transformar la información visual, además de crear una puesta en escena de los recursos que articulan la imagen sobre la superficie dada, de esta manera pueden crear modelos mentales de conceptos clave y a medida que incrementa su conocimiento, pueden “actualizar” su dibujo. Desarrollar esta habilidad puede resultar efectivo tanto para los estudiantes como para los docentes, pues potencia la autonomía y el trabajo individual mejorando la adquisición de información en procesos de observación, modificando representaciones mentales y dando paso a la construcción de conocimiento y aprendizaje significativo. Por lo anterior, la hipótesis de la presente investigación postula que la estrategia de dibujar mejora las habilidades visoconstruccionales gráficas y el aprendizaje de temas específicos, como es el caso de los nombres comunes de las Aves de Colombia para este estudio. Mediante una metodología cuasiexperimental que plantea como intervención tres estrategias de aprendizaje (dibujar, observar e identificar y escuchar) en niños indígenas arhuacos entre 10 y 16 años, de la Sierra Nevada de Santa Marta, se logró la interiorización del modelo de dibujo organizado y estructurado como resultado del aprendizaje implícito motor y la mejora de las habilidades visoconstruccionales gráficas de los niños, además, se logró el aprendizaje implícito de los nombres comunes de las aves de Colombia, pero sin encontrar diferencias significativas entre las estrategias aplicadas; lo cual se explica por la teoría de codificación dual y el efecto de superioridad de la imagen.

Palabras clave: Dibujo, habilidades visoconstruccionales, neuropsicología, indígenas, cultura, aprendizaje, niños.

Abstract

Neuropsychological study of drawing as a learning strategy applied in ethno-educational schools in the Sierra Nevada de Santa Marta

Drawing is a sign of the evolution of the human brain towards sophisticated symbolic and communicative abilities that have allowed graphic expression in different areas of knowledge. Through drawing it is possible to observe the state of complex mental processes such as visuoconstructional abilities, which are an object of study in neuropsychology. The expression of these abilities not only depends on the stages of neurodevelopment, but variables also such as culture and educational level have a fundamental role in their configuration. Drawing stimulates polymodal reasoning, promoting the integration and creative organization of information, thus complementing, and expanding verbatim. When drawing is part of a teaching-learning strategy, it functions as a tool for students, since they are faced with various ways of understanding and transforming visual information, in this way they can create mental models of key concepts and as their knowledge increases, they can “update” their drawing. Developing this ability can be effective for both students and teachers, as it enhances autonomy and individual work, improving the acquisition of information in observational processes, modifying mental representations, and allowing the construction of knowledge and meaningful learning. Therefore, the hypothesis of this research postulates that the drawing strategy improves graphic visuoconstructional abilities and the learning of specific topics, as is the case of the common names of the Birds of Colombia for this study. Through a quasi-experimental methodology that proposes three learning strategies as an intervention (drawing, observing -identifying and listening) in indigenous Arhuaco children between 10 and 16 years of age, from the Sierra Nevada de Santa Marta, children learnt an organized and structured skills for drawing, because of the implicit motor learning and the improvement of the graphic visuoconstructional abilities of the children. In addition, the implicit learning of the common names of the birds of Colombia was achieved, but without finding significant differences between the applied strategies, which is explained by the dual coding theory and the image superiority effect.

Keywords: Drawing, visuoconstructional abilities, neuropsychology, indigenous, culture, learning, children.

Contenido

Resumen.....	VI
Lista de Tablas.....	X
Lista de Figuras.....	XI
Lista de Anexos.....	XII
Introducción	13
Justificación	14
Objetivos	16
Marco teórico	17
1. ¿Por qué estudiar el dibujo?	17
2. Modelos de dibujo desde la neuropsicología cognoscitiva	19
3. Habilidades visoespaciales y praxias constructivas.....	23
4. Desarrollo neuropsicológico de las habilidades visoconstructivas.....	24
5. Cultura y nivel educativo en el neurodesarrollo	27
6. Sustratos neurofuncionales del dibujo y las habilidades visoconstructivas.....	28
7. Importancia del dibujo en el aprendizaje.....	34
8. Aprendizaje explícito e implícito.....	41
Metodología	44
Tipo de investigación	44
Muestra.....	44
Operacionalización de variables.....	45
Instrumentos.....	46
Procedimiento	53
Consideraciones éticas.....	56

Análisis de datos.....	58
Resultados	59
Estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas de la muestra.....	59
Estadísticos descriptivos de las puntuaciones Pre y Pos de la FCRO.....	64
Estadísticos descriptivos de las puntuaciones Pre y Pos de la Paloma Montaraz.....	65
Correlación entre puntuaciones Pos de FCRO y Paloma Montaraz.....	65
Correlación del componente visoespacial, FCRO y Paloma Montaraz.....	68
Comparación de medias entre puntuaciones de FCRO y Paloma Montaraz.....	68
Evolución en los dibujos de FCRO y Paloma Montaraz haciendo uso de la rejilla	76
Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de las medidas de aprendizaje.....	82
Comparación de medias de las medidas de aprendizaje entre las estrategias.....	83
Comparación de medias por tipo de protocolo (contrabalanceo)	83
Discusión	84
Mejora en las habilidades visoconstruccionales gráficas de los niños.....	87
Comparación de eficacia entre las estrategias de aprendizaje implícito.....	92
Conclusión	96
Limitaciones de la presente investigación y recomendaciones para futuros estudios.....	97
Referencias	99
Anexos	112

Lista de Tablas

Tabla 1 - Organización de las estrategias de aprendizaje por tipo de protocolo.....	50
Tabla 2 - Características sociodemográficas de la muestra.....	59
Tabla 3 - Características sociodemográficas de la muestra dividida por género.....	60
Tabla 4 - Características de la muestra dividida por protocolo.....	60
Tabla 5 - Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (habs. visoespaciales)	62
Tabla 6 - Puntuaciones brutas y percentiles con baremos colombianos de la FCRO (habilidades visoconstruccionales)	63
Tabla 7 - Estadísticos descriptivos Pre y Pos de la FCRO	65
Tabla 8 - Estadísticos descriptivos Pre y Pos de la Paloma Montaraz.....	65
Tabla 9 - Correlaciones FCRO Pos y Paloma Pos.....	66
Tabla 10 - Correlaciones visoespacial-visoconstruccionales.....	68
Tabla 11 - Comparación de medias FCRO pre y post.....	69
Tabla 12 - Comparación de medias Paloma Montaraz pre y pos	69
Tabla 13 - Estadísticos descriptivos por Estrategia de aprendizaje.....	82
Tabla 14 - Comparación de medias de las estrategias (D, OI, E)	83
Tabla 15 - Comparación de medias de los protocolos (A, B C)	83

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo de van Sommers para el dibujo.....	21
Figura 2. Modelo de Grossi y Angelini para el dibujo.	22
Figura 3. Regiones fronto parietales bilaterales (rFPb)	29
Figura 4. Giro cingulado anterior (GCa), cuneus izq (CUizq), giro lingual izq (GLizq).....	29
Figura 5. Corteza. prefrontal dorsolateral (CPFdl), corteza. prefrontal ventrolateral (CPFvl), corteza. parietal posterior (CPP).	29
Figura 6. Surco intra (SIntrap), corteza medial occipital (CMO), giro angular (GAng).....	30
Figura 7. Corteza parietal derecha superior (CPSder), e inferior (CPIder).....	31
Figura 8. Lóbulo parietal superior (LPsup), Lóbulo parietal inferior (LPinf), Giro supramarginal (GSupram), Giro angular (GAng).....	33
Figura 9. Precuneus (PreCun).....	33
Figura. 10. Ilustración de las estrategias: Dibujar.....	51
Figura. 11. Ilustración de las estrategias: Observar e Identificar.....	51
Figura. 12. Ilustración de las estrategias: Escuchar.....	52
Figura 13. Distribución de puntuaciones brutas pre y pos de la FCRO por edad.....	65
Figura 14. Gráfico de dispersión de la correlación entre FCRO pos y Paloma Pos	67
Figura 15. Gráfico de dispersión de la correlación entre FCRO pos y Paloma Pos por edad.....	67
Figura 16. Diferencia de medias pre y pos en el dibujo de la FCRO y la Paloma Montaraz.....	70
Figura 17. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 10 años.....	71
Figura 18. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 11 años.....	72
Figura 19. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 12 años.....	73
Figura 20. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 13/14 años.....	74
Figura 21. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 15/16 años.....	75
Figura 22. Evolución de Dibujos YEV12M (Mejora Paloma y FCRO)	76
Figura 23. Evolución de Dibujos MIT15F (Mejora Paloma y FCRO)	77
Figura 24. Evolución de Dibujos SAT14M (Mejora Paloma)	78
Figura 25. Evolución de Dibujos MAI16M (Mejora Paloma)	79
Figura 26. Evolución de Dibujos YAA10F (Mejora FCRO)	80
Figura 27. Evolución de Dibujos LGP11F (Mejora FCRO)	81

Lista de Anexos

Anexo 1 – Protocolos Neuropsicología del dibujo (A,B,C).....	112
Anexo 2 – Instructivo de Calificación para el dibujo de la Paloma Montaraz.....	115
Anexo 3 - Concepto Aprobatorio por parte del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, Acta de evaluación N.º 023-216.....	116
Anexo 4 - Consentimiento previo, libre e informado, Proyecto: “Estudios de cognición, lengua y cultura de la comunidad indígena ika” Dirigido a la Autoridad de la comunidad indígena Arhuaca: Mamo, Dirigido al rector o rectores de las comunidades etnoeducativas.....	118
Anexo 5 - Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (atención selectiva, comprensión del lenguaje y memoria de trabajo).....	123
Anexo 6 - Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (memoria)	124

Introducción

Dibujar es signo de la sorprendente evolución del cerebro humano hacia sus sofisticadas habilidades simbólicas y comunicativas (Trojano, Grossi y Flash, 2009). Por lo anterior, se hace énfasis en que el dibujo es y ha sido transversal a todos los campos del conocimiento, con grandes expositores desde Leonardo da Vinci, Charles Darwin y Santiago Ramón y Cajal, entre otros. En la antigüedad era concebido como el paso previo para la realización de pinturas o esculturas, tomando un rol secundario en la obra y ubicándose exclusivamente en el proceso. Actualmente, aunque el dibujo puede ser un paso para llegar al resultado final de un objetivo, también puede ser en sí mismo la intención única, el producto final; debido a que es una de las formas primarias a través de las cuales se puede exteriorizar la comprensión del mundo que se elabora en la mente del ser humano (Grilli *et al.*, 2015; Pulido, 2010; Quillin y Thomas, 2015).

A través del dibujo se puede aprender a representar el conocimiento, su utilidad es evidente en áreas como las matemáticas, la biología o la química; ya que es una herramienta que promueve el pensamiento científico mediante la producción de imágenes propias que permiten acceder a una comprensión global del tema a estudiar; con él se desarrolla un razonamiento creativo basado en la observación, permitiendo la reorganización de la información y la comunicación de la misma de una forma clara (Ainsworth, Prain y Tytler, 2011; Fan, 2015; Llombart y Catalán, 2015).

Al ser un proceso complejo de doble beneficio, el dibujo permite transformar la información entrante y posibilita la exteriorización del conocimiento en un resultado de trabajo conjunto entre ciencia y arte. En este sentido “el dibujo científico como gráfico, muestra el resultado de una observación de la realidad y tiene como finalidad su uso por parte de la ciencia” (Grilli, Laxague, y Barboza, 2015, p.7).

Se plantea que el dibujo además de ser una herramienta de expresión tanto cognitiva como emocional, también funciona como estrategia de aprendizaje que fomenta e impulsa la elaboración de mayor entendimiento sobre temas concretos e invita a desarrollar el aprendizaje autónomo de una forma que, aunque puede verse como un reto para el estudiante transformar la información de un plano verbal a uno gráfico, también tendrá gran impacto en la recordación y profundidad con la que se absorbe y estudia determinado tema.

Justificación y planteamiento del problema

En Colombia son pocos los estudios realizados con niños de comunidades indígenas que den cuenta de las diferencias existentes en la expresión de los procesos mentales superiores y la maduración de habilidades visoconstruccionales entre nativos y niños urbanos (Ardila, 2001); por lo que se realizó un estudio (Forero, Montañés y Martínez, 2021) en el que se encontraron diferencias en habilidades visoconstruccionales complejas, pero también se observó facilidad, motivación y adecuado desempeño en tareas que miden habilidades visoconstruccionales, en el dibujo con significado. Así, fue posible explorar aspectos que derivan de tales diferencias e inciden en estrategias de aprendizaje y de relación con el entorno, reconociendo que tales diferencias pueden generar desventajas en el acceso y transición de los nativos a la educación secundaria y superior. Sumado a lo anterior y tomando en cuenta el contacto previo con la comunidad Arhuaca, tanto los docentes indígenas como no indígenas han manifestado interés en generar medidas que aporten a la solución de la problemática presente en el ámbito educativo, la cual deriva de la necesidad de integrar la educación tradicional con programas de enseñanza-aprendizaje que promuevan que niños y adolescentes de estas comunidades puedan expresar sus conocimientos de forma verbal y no verbal y logren desarrollar estrategias que a largo plazo les sirvan para acceder a

la educación secundaria y superior, apoyando los diversos procesos de aprendizaje que en ocasiones se ven en desventaja con relación a la cultura dominante.

Teniendo en cuenta el reto en la enseñanza que se presenta en instituciones tanto rurales como etnoeducativas que cuentan con pocos profesores y aulas plurigrado, y resaltando los conocimientos propios de las instituciones etnoeducativas, se desea dar evidencia de la eficacia del dibujo con significado como estrategia de aprendizaje autónomo, y a la vez estimular y desarrollar un procesamiento cognitivo visoconstruccional complejo.

El hecho de crear un dibujo involucra elaboración, imágenes visuales, control motor y memoria visual; procesos que en conjunto dan lugar a fortalecer huellas de memoria que van a permitir facilitar el acceso a lo estudiado (Fan, 2015; Gómez-Galindo, Pérez y González-Galli, 2017; Heideman, Flores, Sevier, y Trouton, 2017; Montañés, Sierra y Matallana, 2011; Wammes, Meade y Fernandes, 2016; 2017; 2018).

El dibujo como habilidad, herramienta y estrategia de aprendizaje se ha investigado de manera amplia. Numerosos son los estudios que demuestran su utilidad, pues se trata de un medio que potencia mayor involucramiento y aprendizaje activo y genera un proceso de codificación de alto impacto que se ve reflejado en la memoria. Es así como existen estudios que usan esta estrategia para el aprendizaje de listas de palabras, palabras en otro idioma, matemáticas, geometría, ingeniería, biología, conceptos complejos (procesos físicos y químicos), anatomía humana y neuroimagen, entre otros. Se han realizado investigaciones tanto en personas sanas como en pacientes que han tenido lesiones cerebrales y se analizan sus dibujos para dar cuenta del estado y funcionamiento de la memoria (Grossi y Sgreccia, 2015; Heideman *et al.*, 2017; Laursen, Jensen y Thinggaard, 2019; Leek, Rapp y Turnbull, 2000; Mathon, Chougar, Carpentier y Amelot, 2020; Meade, Wammes y Fernandes, 2018; Ridley y Rogers, 2010; Wamme *et al.*, 2016; 2017; 2018).

Aunque existe una cantidad considerable de investigaciones que postulan el dibujo como estrategia fundamental y superior a otras, que garantiza aprendizaje significativo tanto en niños como en adultos, y que funciona para promover el desarrollo de aprendizaje autónomo; en la búsqueda de artículos realizada no hay evidencia de la implementación de esta estrategia en contextos como el Colombiano. Al recordar que la enseñanza es un desafío en países como Colombia, resulta pertinente la propuesta de implementar el uso de estrategias novedosas como dibujar, sobre todo en comunidades que se beneficiaran del aprendizaje a través de una estrategia no verbal, y por ende podrían encontrar en esta una vía creativa y funcional para plasmar el conocimiento.

Objetivos

Objetivo general

El presente estudio tiene como objetivo estudiar en qué medida las estrategias asociadas al dibujo estimulan el desarrollo de habilidades visoconstruccionales gráficas y facilitan el aprendizaje de nombres comunes de aves de Colombia en población infantil indígena de la comunidad de Katanzama ubicada en la Sierra Nevada de Santa Marta

Objetivos específicos

1. Identificar si se presentan cambios en la construcción y en la organización espacial de los elementos gráficos del dibujo de una figura compleja y una figura con significado después de la enseñanza del dibujo con rejilla.
2. Estimar la eficacia de la estrategia de escuchar nombre y realizar dibujo libre, con respecto a las estrategias de estimulación en procesamiento perceptual (observar-identificar) y de estimulación con procesamiento semántico (escuchar), en función del aprendizaje de nombres comunes de aves de Colombia.

Marco teórico

Dado que el dibujo es el tema central del presente documento, la línea teórica a seguir comprenderá el por qué es importante estudiar el dibujo, teniendo en cuenta que además de ser una de las primeras formas de expresión del ser humano, también es el resultado de varios procesos cognitivos interactuando para dar lugar a conceptos gráficos que pueden tener sentido. A su vez, se explicarán los modelos de dibujo de van Sommers y el de Grossi y Angelini que se postulan desde la neuropsicología cognoscitiva, así como el desarrollo neuropsicológico de las habilidades visoconstruccionales, su definición y las variables culturales y educativas que influyen en este. Luego se hará una revisión de estudios neurofuncionales relacionados con el dibujo que permiten identificar cuáles son las estructuras implicadas en esta actividad. Finalmente y tomando en cuenta lo anterior, se resalta por qué es importante reconocer el dibujo como una estrategia de aprendizaje, mientras se hace una diferenciación entre aprendizaje explícito e implícito.

1. ¿Por qué estudiar el dibujo?

El dibujo es una forma de expresión del ser humano. Desde las representaciones elementales y primarias que realizan los niños en edades tempranas, hasta sofisticadas y perfectas producciones, el dibujo se concibe como una de las habilidades fundamentales del hombre para representar tanto lo abstracto como lo concreto (Chechlacz *et al.*, 2014).

A través de este se ha propagado el arte, la ciencia, el conocimiento y la historia; por lo tanto, es una expresión tanto emocional como cognitiva. Dibujar es trazar en una superficie la imagen de algo (RAE, 2018); pero también se puede entender como un sistema de mayor complejidad en donde “Dibujar es establecer una línea de doble memoria, desde la que se organiza la experiencia de nuestro conocimiento” (Cabezas, Copón y Gómez, 2005, p.25). Se

trata de un concepto que abarca diversas formas de representación y, por lo tanto, maneras de ser entendido; Quillin y Thomas (2015) proponen una definición del dibujo como medio pedagógico que promueve el aprendizaje, siendo este una representación visual externa generada por el estudiante que grafica cualquier tipo de contenido ya sea estructura, relación o proceso, creado en 2D y sobre cualquier superficie. Al ser un proceso que integra varios elementos, el dibujo permite transformar la información entrante y posibilita la exteriorización del conocimiento.

De esta forma, se resalta la afirmación de López (2018) “El dibujo, en su condición de lenguaje expresivo autónomo encuentra su sentido más allá de manipular el lápiz, dando prioridad al pensamiento sobre la mano” (p. 11). Esto significa que la capacidad de dibujar implica el trabajo conjunto de los procesos mentales. El dibujo está presente en el diario vivir de la sociedad (Smith, 2009), es un método para intercambiar experiencia, conocimiento, información y desarrollar estructuras cognitivas que permitan entender el entorno desde una aproximación visual. Más allá de plasmar o representar una idea, mediante el dibujo se puede construir, estructurar, organizar, transformar y transmitir información (Pulido, 2010).

Entender el dibujo como una de las formas a través de las cuales el ser humano empezó a interactuar entre sí y a exteriorizar sus ideas es fundamental para poderse sumergir en los procesos mentales que permiten la exploración e interpretación cotidiana del mundo. Como sugiere Rodríguez (2014), “dibujar es conocer y este proceso nos ayuda a comprender el mundo” (p.2.). De acuerdo a lo expuesto por Pulido (2010) el dibujo se debe concebir “como algo más que un proceso sensitivo y emocional; existe la necesidad de demostrar que dibujar involucra la cognición y ayuda a la producción de conocimiento y al desarrollo de estructuras mentales, para la solución de problemas reales” (p. 159); por ello desde la neuropsicología el dibujo se utiliza como una herramienta que da cuenta del desarrollo cognitivo en los niños y del correcto funcionamiento de los procesos mentales durante la edad adulta y la vejez

(Senese *et al.*, 2020; Smith, 2009). Los procesos involucrados durante la realización del dibujo son, principalmente, las habilidades visoespaciales y las habilidades visoconstruccionales, además de procesos atencionales, la memoria visual, funciones ejecutivas como la planeación y organización de la información junto a la coordinación visomotora (Montañés *et al.*, 2011; Puglionesi, 2016; Sarmiento y Castellanos, 2015; Senese *et al.*, 2020; Smith, 2009; Wuang, Wang, Tsai y Wan, 2020).

La coordinación ojo-mano durante las tareas de dibujo y copia es crucial en el procesamiento cognitivo y neuronal que permite la transformación de imágenes visuales en un dibujo, esto debido a que el ojo tiene un doble papel en la copia de un dibujo; ya que adquiere información visual para transformarla en visomotora y guía la mano sobre el papel. La copia directa de un dibujo implica el movimiento continuo de la mano con movimientos oculares continuos de ida y vuelta, durante los cuales el ojo pasa casi tanto tiempo en el modelo del dibujo original detallando la forma como en la copia que se está realizando, confirmando que la posición y distribución espacial sean correctas (Trojano *et al.*, 2009).

2. Modelos de dibujo desde la neuropsicología cognoscitiva

Dentro de los modelos de la neuropsicología cognoscitiva que estudian los procesos previos y que median la realización del dibujo, se destaca que nacen y se desarrollan basados en el desempeño de pacientes adultos con lesiones cerebrales adquiridas, y que a partir de los diferentes casos se pueden visibilizar las fases que permiten llevar a cabo el acto de dibujar. Teniendo en cuenta que un modelo útil de dibujo debe caracterizar todos los procesos intermedios que convierten un estímulo visual o imaginado en un sistema de comandos motores (Smith, 2009), se toman como referencia dos modelos que abarcan desde los procesos visoperceptuales hasta la ejecución grafomotora, para explicar la complejidad de dibujar.

En 1989, van Sommers postula uno de los modelos con la descripción más completa de la producción gráfica, partiendo del análisis de dibujos típicos y atípicos, y explorando el papel del sistema semántico en el acto de dibujar al trabajar con pacientes que carecían de adecuadas representaciones visuales con significado sobre los objetos. En este modelo, como se observa en la Figura 1, se describen dos sistemas de procesamiento que, organizados jerárquicamente, ubican a la percepción en primer lugar y posterior a esta la producción gráfica. En el procesamiento perceptual que se da al momento de copiar un dibujo, se identifican tres formas en las que se puede distinguir la información visual entrante; entre las que se encuentran un diseño plasmado en 2D, una fotografía 2.5D y el objeto en sí mismo 3D; este último, tiene estrecha relación con las representaciones visuales que se han almacenado previamente y que tienen acceso al sistema semántico, el cual le otorga sentido al objeto. Una vez el objeto es percibido, o reconocido (debido a la retroalimentación semántica), se da paso a la producción gráfica, la cual comprende cuatro pasos. En primer lugar, se toman las decisiones de representación, las cuales van a guiar la forma en la que se graficará el dibujo, teniendo en cuenta sus características y el nivel de detalle, la perspectiva, el contexto en el que se sitúa el objeto, la dimensión en la que se percibe y aquella en la que se desea plasmar. En segundo lugar, se descompone por partes y se segmenta el dibujo dependiendo del orden en el que se va a realizar. Este paso va de la mano con la planificación contingente, la cual dependiendo de cómo se organiza la producción del dibujo, permite manejar una economía del espacio para entender la forma más adecuada de aprovecharlo y la coherencia para ubicar los detalles. Finalmente, se contempla la parte que articula la expresión de los componentes motores del dibujo, considerando la posición inicial,

el trazo, los puntos en los que el dibujante debe repasar o cambiar el rumbo del lápiz y la forma en la que integra los materiales a disposición (van Sommers, 1989).

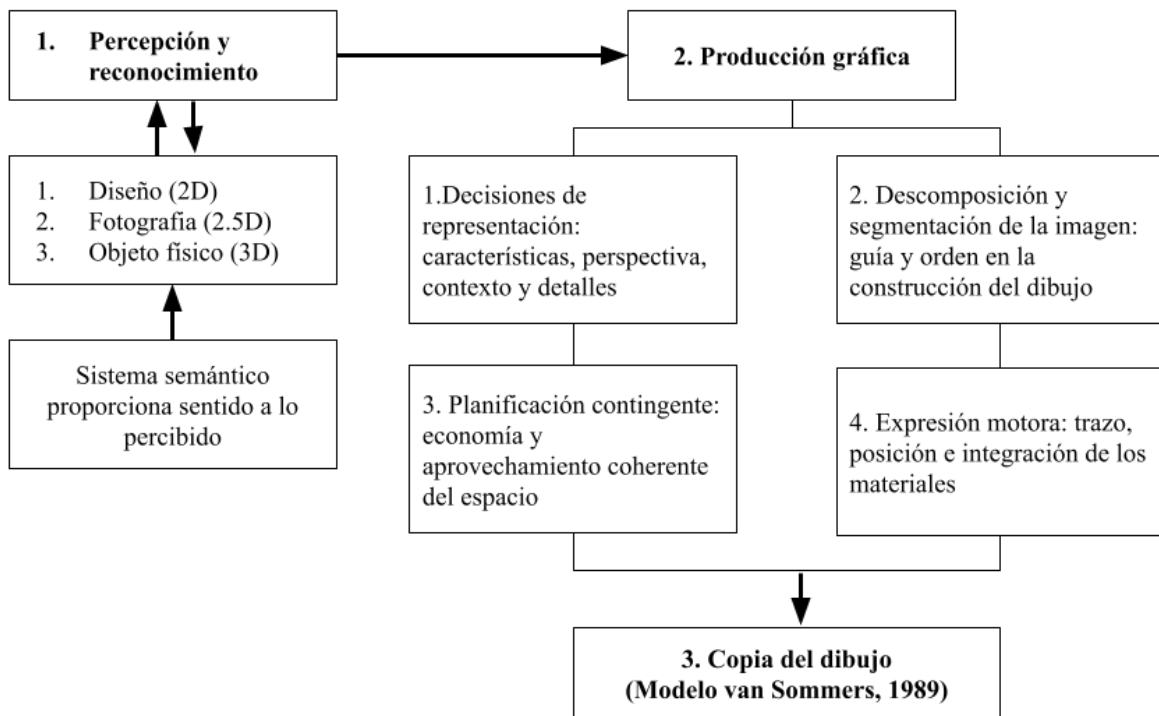


Figura 1. Modelo de van Sommers para el dibujo. Adaptada de “A system for drawing and drawing-related neuropsychology” por van Sommers, 1989, *Cognitive Neuropsychology*, 6(2), 117-164.

Más adelante, en 1991 Grossi y Angelini (como se citó en Montañés *et al.*, 2011) elaboran otra propuesta para explicar los procesos implicados al dibujar. En la Figura 2 se observa como en primer lugar, se realiza un análisis visual del diseño o la figura presentada al tiempo que se identifican los detalles y las relaciones espaciales entre estos; luego se elabora un plan de dibujo pensando en las estrategias de copia más adecuadas; posteriormente este plan se ejecuta mediante secuencias grafomotoras específicas guiadas por la coordinación ojo-mano; y finalmente se evalúa la precisión y exactitud de la copia con respecto al modelo inicial, siendo este un proceso constante de comparación entre copia y modelo (Senese *et al.*, 2020).

En este modelo, para lograr una comprensión más específica sobre las rutas de copia de un dibujo con significado y sin significado se resaltan dos procedimientos de copia (citado en Montañés *et al.*, 2011), el primero se aplica usualmente en la copia con significado, pues existe una ruta lexical que se comunica con la memoria a largo plazo y activa esquemas visuales o constructivos conocidos que permiten entender, reconocer e interpretar la figura que es familiar para el sujeto, lo cual se confirma con hallazgos neurofuncionales. En estos últimos, dibujar objetos familiares, en comparación con objetos sin sentido, activa la corteza temporal inferior, implicada en el procesamiento visual semántico de objetos familiares (Harrington *et al.*, 2009; Makuuchi *et al.*, 2003; Trojano *et al.*, 2009). El segundo procedimiento de copia es particularmente apropiado y eficiente en la copia de figuras sin significado ya que consiste en la copia de línea por línea, que implica el análisis espacial del dibujo y los elementos que lo componen sin la activación de esquemas constructivos familiares.

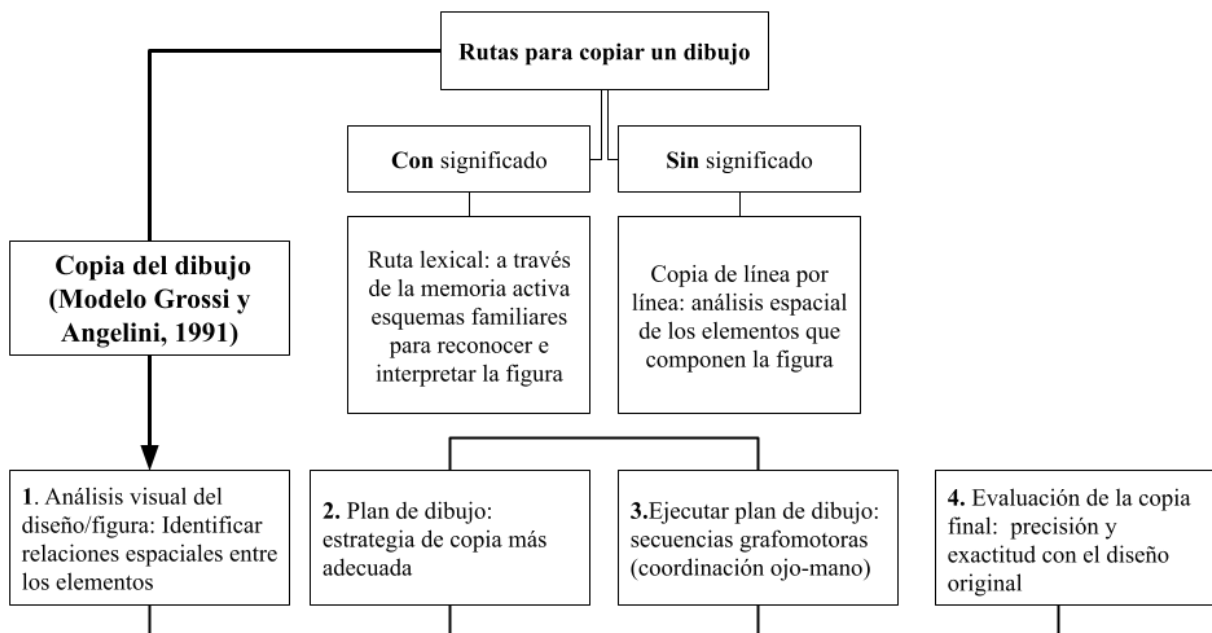


Figura 2. Modelo de Grossi y Angelini para el dibujo. Adaptada de “Habilidades visoconstructivas y modelos de la neuropsicología cognoscitiva”, (pp.89-122). En Las demencias y la neuropsicología del dibujo por Montañés *et al.*, 2011, Pontificia Universidad Javeriana.

3. Habilidades visoespaciales y praxias constructivas

Las habilidades visoespaciales son habilidades cognitivas no verbales, en las cuales tanto la percepción como la interacción con el medio ambiente tienen un papel fundamental en el desarrollo de representaciones mentales y estrategias de aproximación al entorno; es decir “las funciones visoespaciales representan el grupo de funciones cognitivas utilizadas para analizar, comprender y manejar el espacio en el que vivimos en varias dimensiones (2D y 3D)” (Ortega *et al.*, 2014). Estos procesos incluyen capacidades relacionadas con la exploración y el procesamiento visual, poder comprender el espacio, ubicarse en el mismo y utilizar las referencias del medio para desenvolverse en él (Abundis, Balbuena, Solovieva y González, 2017; Avilés-Reyes y Bonilla-Sánchez, 2017), aplicar la orientación personal y extrapersonal, manipular mentalmente la información espacial (*cognición espacial*) y las praxias constructivas (Montañés *et al.*, 2011). “La estructura de la cognición visoespacial comprende una constelación de habilidades perceptuales y constructivas” (Avilés-Reyes y Bonilla-Sánchez, 2017).

Las praxias constructivas se pueden concebir como la capacidad de ver un objeto o una imagen como un conjunto de partes y luego construir una réplica del original a partir de estas partes. Dentro de las diferentes actividades que hacen parte de las praxias constructivas se encuentra el construir rompecabezas, figuras o modelos en 3D, armar muebles, tender la cama, abotonar prendas de vestir (diferente a vestirse) y por supuesto, dibujar (Biesbroek *et al.*, 2014); a partir de ellas se encuentran las habilidades visoconstructivas, que mediante la capacidad visomotora y la motricidad fina, permiten dibujar figuras teniendo en cuenta su dimensión, profundidad y tamaño, entre otros aspectos. Además, comprenden el análisis de las relaciones espaciales de los elementos, la planeación, estructuración y ejecución de un plan motor para reproducir un dibujo (Montañés *et al.*, 2011).

Cuando se presenta apraxia construccional los sujetos fallan o presentan dificultades importantes para integrar las relaciones espaciales con el objetivo de elaborar un dibujo o armar un objeto y esto sucede aun cuando la persona no presenta alteraciones en el control motor voluntario. Al copiar un dibujo o realizarlo de forma espontánea o de memoria, en quienes presentan apraxia construccional se evidencian errores patológicos en la producción gráfica. Estos errores pueden ser simplificación del diseño, perseveración con algunas características o detalles del dibujo, o el fenómeno de cierre, en el cual la persona tiende a realizar la copia del modelo muy cerca de este e incluso encima del borde, como estrategia para guiar su elaboración (Smith, 2009). La apraxia construccional puede darse como resultado de lesiones frontales derechas, lesiones izquierdas occipito-parietales o lesiones occipito temporales, expresando una diferencia clara en la producción del dibujo con relación a la ubicación de la lesión. Si la lesión se localiza en el lóbulo frontal, se pierde la capacidad de planeación y organización de la información visual; mientras que si la lesión es parietal, la dificultad se encontrará en el análisis de las relaciones espaciales (Biesbroek *et al.*, 2014).

4. Desarrollo neuropsicológico de las habilidades visoconstruccionales

A medida que los niños van creciendo las habilidades visoespaciales y por ende visoconstruccionales van madurando, ya que con el neurodesarrollo las habilidades más específicas se perfeccionan y esto permite que se elaboren dibujos más complejos; es decir, dibujos geométricos y garabatos preceden el dibujo figurativo (Scheuer, Pozo, de la Cruz y Baccalà; 2001). El dibujo evoluciona a partir del garabato; con el aumento de la coordinación perceptivo-motora, los garabatos se convierten en patrones complejos, guiados por la atención visual y determinados por consideraciones estéticas (Trojano *et al.*, 2009).

Entre los 3 y los 7 años de edad, los niños pueden copiar formas geométricas sencillas y hacia los 10 y los 12 años logran copiar figuras de mayor complejidad; asimismo, antes de los

7 años de edad los niños no logran percibir de manera holística todos los elementos de una figura compleja y por eso se aproximan a esta dividiéndola en pequeños fragmentos, mientras que, entre los 8 y los 12 años de edad van desarrollando la capacidad para ver la figura como un todo compuesto por diferentes elementos (Rosselli, 2015; Villamil-Camacho, 2016)

Varias investigaciones sobre los correlatos neuropsicológicos del dibujo y el desarrollo de las habilidades visoconstruccionales en niños con un neurodesarrollo típico indican la estrecha relación que estas tienen con otros procesos cognitivos, como la percepción visual, la atención visual, la manipulación espacial de los elementos, la coordinación visomotora (indicador importante de cómo será el desempeño del niño dibujando) y las funciones ejecutivas; estas últimas como centro integrador y organizador de la información visual entrante, que posteriormente será traducida en un acto motor (da Silva, Peçanha, Charchat-Fichman, Oliveira y Correa, 2016; Rosselli, 2015; Senese *et al.*, 2020; Smith, 2009; Viéitez, 2019; Watanabe *et al.*, 2005; Weber, Riccio y Cohen; 2013; Wang *et al.*, 2020).

Para determinar el estado de las habilidades visoconstruccionales y las habilidades ejecutivas que intervienen en estas, como lo son la planeación, organización y estructuración de la información visual; así como para evaluar el dibujo y las alteraciones que se presentan en este tanto en niños como adultos, se emplea una de las pruebas clásicas de la evaluación neuropsicológica, la figura compleja de Rey - Osterrieth (FCRO) (Rey y Osterrieth, 2009).

Esta es una figura sin significado, abstracta, compuesta por 18 elementos que no tienen relación concreta entre sí, pero en su totalidad forman un instrumento de evaluación (da Silva *et al.*, 2016; Rey y Osterrieth, 2009; Viéitez, 2019; Watanabe *et al.*, 2005). Cada elemento puntúa sobre dos si la elaboración es correcta en ubicación y trazo; cuando hay un fallo en la ubicación o en el trazo solo se otorga un punto. Si el elemento está deformado o incompleto y mal ubicado, pero es reconocible, se otorga medio punto. Si tanto la ubicación como el trazado es incorrecto y por lo tanto es irreconocible, o el elemento está ausente, se otorga 0.

Por tanto, la escala oscila entre 0 y 36 puntos. Cualitativamente se identifica la manera en la que el sujeto se aproxima a la figura y organiza la información visual de esta; analizando la estrategia de elaboración aplicada, que puede ser construcción sobre el armazón (I), detalles englobados en un armazón (II), contorno general (III), yuxtaposición de detalles (IV), detalles sobre un fondo confuso (V), reducción a un esquema familiar (VI) o garabatos (VII) (Rey y Osterrieth, 2009).

Se ha demostrado que niños entre 7 y 13 años de edad elaboran la FCRO comprendiendo la misma como un todo que contiene varios elementos (Tipo I), pero también es posible que dentro de este mismo grupo etario se aproximen a la figura desde la comprensión de sus elementos como parte de un todo (Tipo IV) y desde allí desarrollen estrategias de menor a mayor complejidad para la elaboración de la figura; como lo han evidenciado estudios recientes (da Silva *et al.*, 2016; Rubiales, Russo, González, y Bakker, 2017).

Según da Silva *et al.* (2016) en niños entre 7 y 13 años se suelen presentar cuatro tipos de estrategias para la elaboración de la FCRO desde un tipo IV. La primera estrategia es comenzar a dibujar la figura desde la agrupación de elementos por cuadrantes o por mitades; la segunda estrategia es elaborar la figura partiendo de un contorno general incompleto; la tercera estrategia consiste en la realización de la figura por pequeños agrupamientos de elementos que no necesariamente son “vecinos espaciales” y la cuarta estrategia se basa en una elaboración fragmentada de las partes de la figura.

Un hallazgo importante con respecto a la FCRO es que el tamaño de esta tiene gran importancia. Cuando los niños construyen figuras más grandes tienen puntuaciones significativamente mayores en la copia, evocación y reconocimiento y esto es porque existe una correlación entre la producción de copias grandes de la FCRO y la capacidad de codificar, almacenar y recuperar la información visual. Esto se entiende de manera tal que al construir una figura más grande se facilita lograr proporciones precisas e integrar

adecuadamente los elementos y detalles que la componen (Loughan, Perna, y Galbreath, 2014).

5. Cultura y nivel educativo en el neurodesarrollo

En el desarrollo de las habilidades visoespaciales y visoconstruccionales influyen varios factores además de la edad, como por ejemplo la cultura y la escolaridad (Ardila y Moreno, 2001; Ardila, 2007; 2020; Fierro, Aguinaga, Fierro y Ramos, 2018; Henry, 2001; Ostrosky-Solís y Gutiérrez, 2012; Ostrosky-Solís, Gutiérrez y Pérez, 2010; Ostrosky-Solís, Ramírez, Lozano, Picasso y Vélez, 2004); sin embargo, la escolaridad es un sistema dependiente de la cultura a evaluar, “por tanto, la interpretación adecuada de las pruebas neuropsicológicas para establecer una evaluación apropiada depende en gran medida de las habilidades que proporciona la escolarización y las que fomenta la cultura” (Ostrosky-Solís *et al.*, 2010, p. 286). Se ha encontrado que en personas con menor escolaridad copiar figuras con significado es más fácil que copiar figuras o formas sin significado o que estén compuestas por conceptos abstractos (Ostrosky-Solís, Ardila, Rosselli, López-Arango y Uriel-Mendoza, 1998; Ostrosky-Solís *et al.*, 2010). A su vez, a mayor escolaridad se obtiene mayor puntuación en pruebas neuropsicológicas, puesto que el nivel educativo influye significativamente en el desarrollo y expresión de los procesos mentales superiores (Ardila, 2020; Solovieva, Loredó, Quintanar y Lázaro, 2013; Ostrosky-Solís y Gutiérrez, 2012).

En estudios comparativos entre poblaciones indígenas y urbanas se ha encontrado que los indígenas tienen un mejor desempeño en tareas que requieren un procesamiento visoespacial de la información en comparación con sujetos urbanos, independientemente de la escolaridad (Ostrosky-Solís *et al.*, 2004), esto posiblemente se pueda interpretar como un aprendizaje cultural mediado por la supervivencia y la necesidad de desarrollar y agudizar estas

habilidades en diferentes territorios, y que estos a su vez moldean su organización neurocognitiva.

Las comparaciones interculturales también han demostrado que la agudeza perceptual, entendida como la tendencia a percibir la verdadera forma de los objetos a pesar de sus variaciones en el ángulo de visión o en perspectiva, es más precisa en comunidades o culturas que viven en ambientes selváticos (por ejemplo, la selva peruana), debido a su valor de supervivencia (Henry, 2001). De esta forma, es importante comprender que tanto la cultura como la escolaridad tienen gran efecto en los procesos mentales superiores, y por esto, investigar la producción de representaciones gráficas resulta eficaz a la hora de evaluar y analizar el desempeño intercultural (Villanueva, 2017). “La imagen es la representación mental de un objeto, sin el estímulo sensible (visual, auditivo u olfativo). Formándose una idea, dicha idea lleva consigo implícitamente un proceso perceptivo, donde la cultura es factor fundamental para la interpretación de dichas imágenes” (Ramírez y Giles, 2017, p.20).

6. Sustratos neurofuncionales del dibujo y las habilidades visoconstruccionales

Para dar cuenta de las bases neuroanatómicas y funcionales del dibujo en niños, adolescentes y adultos, se han realizado diversos estudios con sujetos sanos utilizando la tecnología de imagen por resonancia magnética funcional; empleando tareas sencillas de dibujo, por copia y evocación, con estímulos familiares y sin sentido y técnicas de visualización guiada mientras el sujeto está en el resonador. También se han llevado a cabo estudios con pacientes que han tenido ataques cerebrovasculares y posterior a ello se les ha realizado la evaluación neuropsicológica, revelando los correlatos anatómicos de la construcción visoespacial y la interacción entre el componente visoperceptual y visoconstruccional en el cerebro humano, mediante el empleo de mapeo de síntomas de lesión (Biesbroek *et al.*, 2014; Caplan, 2006; Chamberlain *et al.*, 2014; Chechlacz *et al.*,

2014; Ferber, Mraz, Baker, y Graham, 2007; Harrington, Farias, Davis y Buonocore, 2007; Harrington, Farias y Davis, 2009; Makuuchi, Kaminaga, y Sugishita, 2003; Miall, Gowen y Tchalenko, 2009; Ogawa e Inui, 2009; Trojano et al., 2009; y Wuang *et al.*, 2020).

Las áreas de activación en tareas de dibujo espontáneo por evocación y por copia de un modelo comprenden una amplia red de estructuras corticales y subcorticales centradas principalmente en regiones fronto parietales bilaterales (rFPb) (Fig 3.), en donde la activación en las áreas frontal cortical y el giro cingulado anterior (GCa) (Fig 4.) se relacionan con la planeación y el automonitoreo durante el dibujo, conectando intención con acción; la activación de la corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl) (Fig 5.), se vincula con la velocidad de la mano y el control motor y la activación de la corteza parietal superior (CPS) (Fig 7.) resulta como producto de la participación de los componentes cognitivos, sensoriales y motrices del dibujo (Ferber *et al.*, 2007; Trojano et al., 2009 Y Wuang *et al.*, 2020).

Se observó una mayor activación en el giro lingual izquierdo (GLizq) y el cuneus para copiar objetos concretos. Específicamente en la copia, el cuneus izquierdo (CUizq) (Fig 4.), está involucrado en el procesamiento de atributos espaciales en escenas visuales cambiantes, principalmente en tareas de copia de figuras sin sentido, precisamente porque se debe realizar más comparación visual entre el modelo del dibujo y la copia que se está llevando a cabo (Ferber *et al.*, 2007).

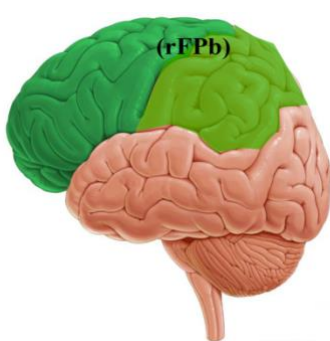


Figura 3.

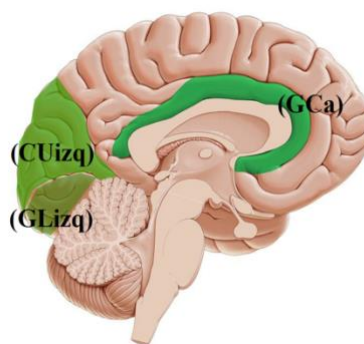


Figura 4.

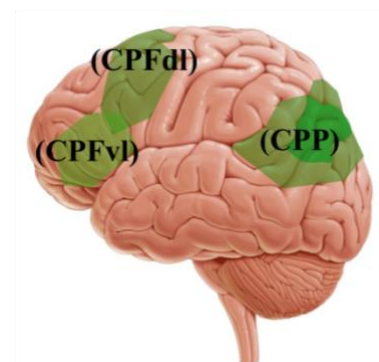


Figura 5.

Figura. 3. Regiones fronto parietales bilaterales (rFPb)

Figura. 4. Giro cingulado anterior (GCa), cuneus izquierdo (CUizq), giro lingual izquierdo (GLizq),

Figura. 5. Corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl), corteza prefrontal ventrolateral (CPFvl), corteza parietal Posterior (CPP).

El proceso de dibujo por copia requiere procesos de retroalimentación visual constantes y atención alternante para comparar la propia copia con el objeto modelo, por lo cual la activación cerebral correspondiente se observa en áreas asociadas con procesamiento visual y procesos complejos atencionales, dentro de las que se destacan principalmente el giro lingual y el cuneus. En contraste, dibujar por evocación requiere de atención sostenida, acceso a sistemas de memoria para recuperar información sobre el estímulo y automonitoreo para verificar que la acción que se está ejecutando se ajuste a la intención original; las áreas que se activan significativamente son aquellas que se relacionan con procesos de memoria, atención, planificación, automonitoreo y movimiento, siendo el cíngulo anterior fundamental para llevar a cabo esta tarea (Ferber *et al.*, 2007; Ogawa e Inui, 2009; Wuang *et al.*, 2020).

En línea con estos hallazgos, se resalta el papel de la corteza parietal Posterior (CPP), (Fig 5.), debido a su importante rol en la transformación de coordenadas para el control visomotor necesarias para dibujar mediante copia. Específicamente el surco intraparietal (SIntrap)(Fig 6.), está involucrado en la transformación de dichas coordenadas para la copia, pues participa en la producción de una representación egocéntrica de un modelo a dibujar, en un espacio de dibujo en blanco que está desacoplado espacialmente del modelo original (Ogawa e Inui, 2009).

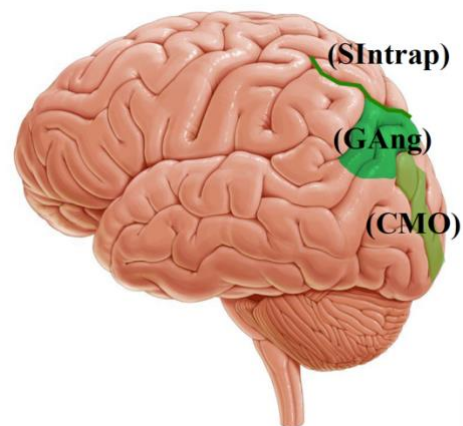
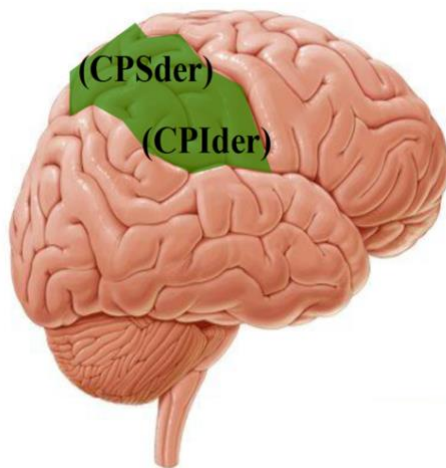


Figura 6. Surco intraparietal (SIntrap), corteza medial occipital (CMO), giro angular (GAng).

Las tareas visoconstruccionales dependen del componente puramente constructivo, de la percepción visoespacial, de procesos atencionales complejos y de las funciones ejecutivas. El estudio llevado a cabo por Biesbroek *et al.*, (2014), ha intentado aislar el componente puramente visoconstructivo del componente visoperceptivo de las pruebas de dibujo aplicadas a pacientes que han presentado un ACV. Para esto, Biesbroek *et al.*, (2014), recuperaron datos de 111 pacientes con historia de ACV isquémico que ingresaron desde noviembre del 2005 hasta diciembre del 2012 al centro médico de la Universidad de Utrecht (Países Bajos), con el seguimiento adecuado a estos pacientes, se les aplicó la evaluación neuropsicológica que constaba de dos instrumentos: la Figura compleja de Rey- Osterrieth (FCRO), que involucra habilidades visoespaciales, visoconstruccionales, atencionales y ejecutivas y la Prueba de juicio de orientación de línea (JLO por sus siglas en inglés), que se enfoca en un análisis puramente visoperceptual y visoespacial. Se encontró que los correlatos anatómicos de ambas pruebas se superponen en el hemisferio derecho, en el lóbulo temporal superior, en el lóbulo frontal y el giro supramarginal.

Los hallazgos de estos investigadores indicaron que las lesiones en la corteza parietal superior e inferior derecha, en la corteza occipital medial y en el giro angular se asociaron con un rendimiento deficiente en el FCRO, pero no en el JLO. Esto sugiere que las áreas



asociadas al componente visoconstruccional son, específicamente, la corteza parietal derecha superior e inferior (CPSder)(CPIder), (Fig 7.), la corteza medial occipital (CMO) (Fig 6.), y el giro angular (GAng), (Fig 6.).

Figura 7. Corteza parietal derecha superior (CPSder), e inferior (CPIder).

Con el objetivo de investigar los sustratos neurofuncionales que se relacionan con la organización visual en niños y adolescentes, así como el efecto de la edad en la habilidades

organizativas visuales y sus patrones de activación cortical, Wuang *et al.*, (2020), hicieron un estudio transversal con 70 niños con desarrollo típico, haciendo la división en 2 grupos etarios (niños menores de 12 años; adolescentes mayores de 12 años), para examinar con precisión las funciones de percepción visual, mediante la administración del Test of Visual Perceptual Skills – third edition (TVPS-3) y los patrones de activación cortical observados mediante la resolución de un paradigma experimental utilizando el Hooper Visual Organization Test (T- HOVT), el Full Picture Matching Tests (FPMT) y resonancia magnética funcional. Este estudio restó la FPMT (condición de control) de las señales de T- HVOT (condición experimental) para obtener los sustratos neuronales que contribuyen a las habilidades organizativas visuales.

Dentro de los hallazgos se resalta la activación cortical en las vías ventral (lóbulo occipital y temporal) y dorsal. Las corrientes ventrales y dorsales son responsables de procesar la información del objeto y la información espacial, respectivamente. Además, hubo activación significativa en la corteza prefrontal ventrolateral (CPFvl) (Fig 5.) y la corteza premotora ventral (CPMV). Estos sustratos neuronales contribuyeron al proceso cognitivo de analizar y sintetizar gráficos fragmentados en un todo. La conectividad entre los lóbulos parietal y frontal está involucrada de manera crítica en las funciones cognitivas generales en los niños pequeños.

En los adolescentes (mayores de 12 años) se observa un procesamiento de información más maduro, donde se ven involucradas habilidades cognitivas de alto nivel como la memoria visual, resolución de problemas espaciales y coordinación visomotora, mediante la activación en conjunto de rutas ventrales y dorsales que les permiten realizar un procesamiento espacial completo de la información visual y sintetizar de manera holística los fragmentos de las figuras. En este grupo se observó la activación simultánea del lóbulo parietal superior (LPsup) e inferior (LPinf) (Fig 8.), la cual es clave para rotar los gráficos fragmentados,

realizar la transformación visoespacial e identificar la ubicación de estos. También se destaca la participación del giro supramarginal (GSupram) (Fig 8.) debido a su rol fundamental en la percepción y manipulación espacial; y la activación del giro angular (GAng) (Fig 8.) que se encarga de generar una simulación o imitación mental de las acciones de rotación y reordenamiento de objetos, además de participar en la focalización de la atención visual. En línea con lo anterior, el precuneus (PreCun) (Fig 9.) conocido por ser el “ojo de la mente”, juega un papel importante en la producción de imágenes mentales a partir de fragmentos de estímulos visuales que se han rotado mentalmente, su participación en el procesamiento visoespacial también resulta significativa; además, durante la tarea de rotación mental también se activa la corteza prefrontal ventrolateral (CPFvl) (Fig 5.) para mantener los estímulos rotados en la memoria mientras el adolescente realiza la transformación visoespacial de la tarea propuesta.

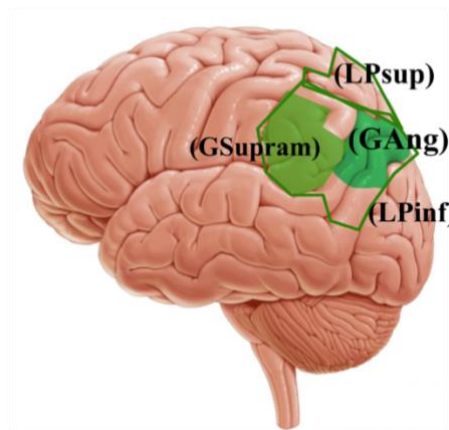


Figura 8.

Figura. 8. Lóbulo parietal superior (LPsup), Lóbulo parietal inferior (LPinf), Giro supramarginal (GSupram), Giro angular (GAng).

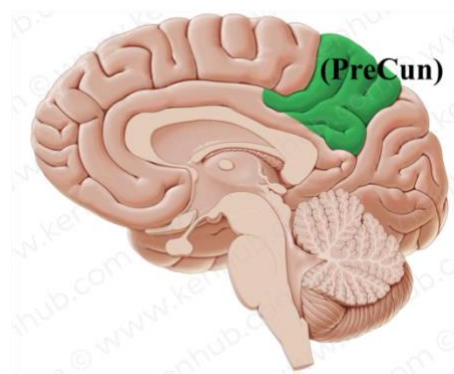


Figura 9.

Figura. 9. Precuneus (PreCun),

7. Importancia del dibujo en el aprendizaje

El dibujo, dentro de su complejidad, es una habilidad que se puede aprender y enseñar, y a su vez, es un medio para aprender. Dibujar presenta varias ventajas, como expresar en el papel lo que se ve con los ojos y pensar más creativamente en otras áreas de la vida. “El dibujo, con todo lo agradable que resulta, no es más que una llave que abre la puerta a otros objetivos” (Edwards, 1984, p.10). La investigación de las habilidades visoespaciales y visoconstruccionales revela la importancia de desarrollar la habilidad para dibujar e interpretar objetos, cuerpos, figuras y modelos como puente esencial entre competencias manipulativas y lógicas (Grossi y Sgreccia, 2015). Poder convertir los diferentes objetivos hacia los que se puede direccionar el dibujo en aprendizaje sería obtener doble beneficio de esta habilidad fundamental. El aprendizaje constituye un proceso, pues ocurre a través del tiempo, la repetición y la constancia, por tanto Scheuer y colaboradores (2001), explican que, para los niños, aprender a dibujar es un proceso convencional y que el aprendizaje mediante el dibujo implica la acción, percepción y copia de modelos como método de fortalecimiento de este, siendo muy enfáticos en la importancia de la repetición para lograr el aprendizaje tanto del dibujo como objetivo, como del dibujo como medio.

A pesar de que los educadores son cada vez más conscientes de la importancia del pensamiento intuitivo y creativo, los sistemas escolares en general siguen estructurados en una dirección lineal. Las principales materias de estudio son verbales y numéricas: lectura, escritura, aritmética... Puede que haya unas pocas clases de arte, algún que otro taller, algo llamado «escritura creativa» y quizás cursos de música. Pero es muy improbable que encontremos cursos de imaginación, de visualización, de percepción espacial, de creatividad, de intuición, de inventiva. Sin embargo, los educadores valoran estas cualidades y aparentemente esperan que los estudiantes

desarrollen la imaginación, la percepción y la intuición como consecuencia natural de un entrenamiento verbal y analítico. Tal vez ahora que los neurofisiólogos han aportado una base teórica podamos empezar a construir un sistema escolar que enseñe a todo el cerebro. Este sistema tendría necesariamente que incluir el dibujo (Edwards, 1984, p.42).

La importancia del dibujo en las representaciones mentales de los estudiantes es un tema que se ha estudiado y que demuestra su gran impacto en diversas áreas del conocimiento. De esta manera, se concibe el dibujo como un instrumento eficaz y provechoso para estudiar el pensamiento infantil, y de hecho la metodología de enseñanza y aprendizaje mediante dibujos puede ser más apropiada para reflejar el razonamiento de los estudiantes. “El dibujo se ve como un espejo en el que se manifiesta la propia evolución simbólica de la mente y un reflejo del mundo interior del alumnado” (Villanueva, 2017, p.110). Por lo anterior, resulta necesario resignificar el contexto de aprendizaje; en el cual es claro que la acción de dibujar debe cultivarse y fortalecerse. Es ideal que los docentes dibujen y puedan valerse de este instrumento para enriquecer la enseñanza, pues un docente que no dibuje va a transferir esa limitación a sus estudiantes, o en otras palabras, puede estar ignorando la importancia de una estrategia de aprendizaje como la producción gráfica al no emplearla (Grossi y Sgreccia, 2015).

Agregando a lo anterior, Quillin y Thomas (2015), trabajan precisamente en destacar el dibujo como una habilidad fundamental que hace visible lo que no es tan claro y hace simple lo complejo. Asimismo, proponen que además de interpretar y entender la información visual que se encuentra en libros de texto, revistas, blogs, entre otros; los profesores incentiven a los estudiantes a crear sus propios dibujos porque estos son una

herramienta que independientemente de la disciplina en la que se utilice desarrolla la expresión del pensamiento y la comunicación a un nivel más profundo.

Diversos autores destacan cinco razones principales por las cuales dibujar debe reconocerse como un elemento clave y como una poderosa estrategia de aprendizaje igual o incluso más eficiente que la escritura, la lectura mental o en voz alta y el escuchar. En primer lugar, dibujar aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes con el aprendizaje, sobretodo porque se adapta a las particularidades de los estudiantes en cuanto a su forma de imaginar y razonar sobre el conocimiento. En línea con lo anterior, el dibujo permite aprender a representar significados en la ciencia, ya que al generar imágenes propias se alcanza un nivel de entendimiento profundo sobre conceptos complejos. Dibujar es un medio creativo para desarrollar razonamiento científico. Además, dibujar es una estrategia de aprendizaje que da lugar a una organización del conocimiento de manera eficiente para integrarlo y transformarlo de forma explícita e idiosincrática. Por último, el dibujo es un medio para comunicar y aclarar ideas; de esta forma, al plasmar sus ideas de forma gráfica, los estudiantes pueden intercambiar significados de conceptos específicos con sus pares (Ainsworth *et al.*, 2011; Quillin y Thomas, 2015; Tytler, Prain, Aranda, Ferguson y Gorur, 2019; Van Meter y Garner, 2005).

Según Llombart y Catalán (2015) y Gómez-Galindo, Pérez y González-Galli (2017) el lenguaje visual incorpora información que facilita las descripciones y en el estudio de áreas como las ciencias naturales, el dibujo es un instrumento útil en la construcción y modificación de aprendizaje, especialmente porque mejora la adquisición de información en los procesos observacionales, además, al desarrollarse de forma autónoma e involucrando procesos cognitivos superiores, el dibujo puede también promover la participación de los estudiantes en las clases, incrementar su motivación y reforzar su aprendizaje.

Son muchas más las aplicaciones del dibujo en las áreas del conocimiento que las que se podría pensar a priori, por ejemplo, aunque en biología y ciencias naturales las ilustraciones producto del dibujo puedan ser consideradas arte, se diferencian porque el objetivo en estas áreas es ser fiel al mundo natural que se desea describir; y es que aunque la biología, biología evolutiva, microbiología, ecología y las ciencias naturales se puedan entender escuchando, leyendo y escribiendo, se aprenden observando y dibujando, de hecho se desarrolla una comprensión de textos más profunda cuando este contenido se transforma en una representación gráfica (Ainsworth *et al.*, 2011; Gómez-Galindo *et al.*, 2017; Grilli *et al.*, 2015; Leopold y Leutner, 2012; Quillin y Thomas, 2015; Tytler, *et al.*, 2019; Van Meter y Garner, 2005; Villanueva, 2017).

Como muestra, el estudio de Llombart y Catalán (2015), es un claro ejemplo de que la expresión de imágenes mentales dibujando facilita el cambio conceptual y por ende, el aprendizaje. En esta investigación, el objetivo era dar cuenta de cómo la adquisición de información en procesos observacionales se potenciaba al dibujar, comparando esta estrategia con la descripción escrita de lo observado. La tarea que realizaron los 127 participantes del estudio (64 estudiantes dibujaron y 63 escribieron) fue dibujar/describir la morfología externa de un ejemplar animal (una hormiga) en diferentes momentos. Fueron 3 fases en las que se desarrolló la investigación; en primer lugar se le solicitó a los estudiantes dibujar o describir una hormiga de memoria, es decir, recurriendo a las representaciones mentales existentes. Luego, se les invita a observar con lupa una hormiga que está en un tubo de ensayo y nuevamente deben dibujarla/describirla. Finalmente, a cada grupo se les plantean preguntas que les permitan razonar sobre la morfología de la hormiga y la dibujan una vez más. En los hallazgos resaltan que, en la primera fase, al dibujar libremente y desde la representación mental existente, los dibujos fueron variados (incluso antropomorfizados) y necesitaban de explicación extra. En la segunda fase, al observar con lupa la hormiga, se lograron dibujos

elaborados, similares al ejemplar, aunque algunas estructuras como las patas podían estar mal ubicadas. En la tercera fase, con las preguntas que guiaron la observación, los dibujos finales fueron muy completos y detallados. En contraste, el grupo que debía describir hizo un análisis muy concreto y limitado del animal y en la última etapa no se presentó un incremento en la calidad de la observación y la reflexión, sino que respondieron a las preguntas guía de manera específica y limitada. Esta investigación concluye que el dibujo mejora la adquisición de información en los procesos observacionales, ya que permite construir conocimiento y aprendizaje significativo, así como cuestionar conocimientos previos y ser puente de cambio conceptual; además, hace visible el progreso de los estudiantes a medida que van incorporando o puliendo conceptos. En definitiva, se comprueba que adoptar una estrategia de aprendizaje, como dibujar, genera mejores resultados con respecto a otras, como realizar una descripción escrita.

Además de los estudios en el área de ciencias naturales; también existen estudios que usan esta estrategia para el aprendizaje de listas de palabras, palabras en otro idioma, matemáticas, geometría, ingeniería, conceptos complejos (procesos físicos y químicos), anatomía humana, neuroimagen. Se han realizado investigaciones tanto en personas sanas como en pacientes que han tenido lesiones cerebrales y se analizan sus dibujos para dar cuenta del estado y funcionamiento de la memoria, además existen revisiones sobre investigación empírica y aplicada que demuestra cómo el dibujo puede apoyar los objetivos de aprendizaje en aulas escolares (Fernandes, Wammes y Meade, 2018; Grossi y Sgreccia, 2015; Heideman, Flores, Sevier y Trouton, 2017; Laursen, Jensen y Thinggaard, 2019; Leek, Rapp y Turnbull, 2000; Mathon, Chougar, Carpentier y Amelot, 2020; Meade, Wammes, y Fernandes, 2018; Ridley y Rogers, 2010; Van Meter y Garner, 2005; Wammes *et al.*, 2016; 2017; 2018).

Entre los estudios mencionados previamente, sobresalen las investigaciones realizadas por Wammes y colaboradores (2016; 2018), en las cuales describen detalladamente *El efecto del dibujo*, señalando la ventaja que dibujar proporciona con respecto a otras estrategias de aprendizaje y que se ve reflejada en el rendimiento y expresión de la memoria. Con el objetivo de aprender una lista de palabras, las estrategias de aprendizaje contempladas y con las que compararon el efecto del dibujo fueron: escribir la palabra una vez o repetidas veces, escribir características asociadas a la palabra, imaginaria visual del objeto que representaba la palabra y observar una imagen de la palabra. Con respecto a esta última técnica, la “superioridad de la imagen” explica que las imágenes se recuerdan mejor que las palabras y por la teoría de codificación dual (Paivio, 1968;1971;1991) se respalda que las imágenes son mejor recordadas porque se representan de manera visual e incluyen el componente verbal semántico del sujeto (aunque este no se incluya o presente directamente).

Crear un dibujo involucra acudir a los recursos personales y experiencias previas de conocimiento, invita a elaborar a partir de información entrante, genera representaciones mentales, se expresa mediante el diálogo entre el control motor y la memoria visual; y en conjunto todos estos procesos serán la semilla de una huella en la memoria que facilitará el acceso a lo estudiado y aprendido. Es por esto que la propuesta de Wammes y colaboradores (2016; 2017 2018), apunta a que el dibujo mejora la memoria ya que fomenta una excelente integración de aspectos semánticos, visuales y motores. La integración de estos componentes se debe a la asociación que resulta entre diversos tipos de información y un procesamiento multimodal que va a mejorar la codificación, el almacenamiento y el recuerdo de la información. De hecho, la teoría de los niveles de procesamiento postula que existen distintos niveles para procesar, entender y asociar la información; partiendo de un nivel superficial de análisis perceptivo a un nivel profundo de análisis semántico (Smith y Kosslyn, 2008). Es claro que elaborar dibujos propios genera significados que tienen relación con el sistema

semántico individual y que reforzarán la posterior recordación del concepto, así como del razonamiento que dio lugar a esa elaboración y resultado final.

Al dibujar se estimula el razonamiento polimodal, promoviendo la integración y organización creativa de la información, complementando y ampliando de esta manera la verbalidad (Grilli *et al.*, 2015). Cuando el dibujo hace parte de una estrategia de enseñanza - aprendizaje funciona como herramienta para los estudiantes, ya que se enfrentan a varias formas de extraer y transformar la información visual, además de crear una puesta en escena de los recursos que articulan la imagen sobre la superficie dada; de esta manera pueden crear modelos mentales de conceptos clave y a medida que incrementa su conocimiento, pueden “actualizar” su dibujo (Glynn, 1997; Rodríguez, 2014).

Desarrollar esta habilidad puede resultar efectivo tanto para los estudiantes como para los docentes, pues potencia la autonomía y el trabajo individual, el tiempo de las clases puede no ser suficiente para estudiar temas complejos, por eso el dibujo funciona como método para aprehender el conocimiento al crear modelos mentales con los conceptos clave que se desarrollen dibujando (Llombart y Catalán, 2015). Entender conceptos y tener la capacidad de registrarlos mediante el dibujo es entablar un puente entre el aprendizaje y el arte de conocer dibujando, añadiendo la idiosincrasia de cada estudiante que ha elaborado desde su propia interpretación el dibujo como producto y ha tenido que realizar la abstracción del concepto para posteriormente transformar y expresar este con su toque personal, afianzando así el modo en el que se va a traer a la memoria el tema estudiado.

Sumado a lo anterior, dibujar puede ser una estrategia que promueva tanto el aprendizaje explícito como el implícito, dependiendo de si se desea analizar la transferencia consciente del conocimiento a nuevas situaciones o si se busca que los estudiantes aprendan mientras hacen el dibujo y de forma paralela asimilen su significado. Por lo anterior, es importante especificar la forma en la que se va a orientar el dibujo; considerando el objetivo

de aprendizaje y las instrucciones que los educadores proporcionen a los estudiantes para emplear esta estrategia (López, 2019).

8. Aprendizaje explícito e implícito

El aprendizaje es el resultado de la experiencia, la observación y el estudio de dinámicas precisas; es adquirir a través de la práctica una conducta que se mantiene en el tiempo; asimismo, aprender implica una serie de modificaciones en el sustrato neuronal que dejan huella en el sistema nervioso (Dierssen, 2018; Latinjak, 2014).

El aprendizaje explícito (AE) hace referencia al conocimiento que se adquiere mientras el aprendiz tiene la intención de aprender y es consciente de ello. En el AE se emplean estrategias claras de razonamiento para lograr la adquisición y recuperación de información, a su vez, este resulta más significativo cuando se trata de interacciones verbales que realiza el aprendiz con su contexto (Latinjak, 2014; López, 2019).

El término de Aprendizaje Implícito (AI) surge desde los años sesenta, su definición ha evolucionado desde “la adquisición de conocimiento complejo que ocurre de manera incidental y sin que el aprendiz tenga conciencia del conocimiento adquirido” hasta “la impresión subjetiva de manejar una pequeña fracción de la información, de la cual se toma consciencia después de haberla aprendido” (Celis *et al.*, 2020; Sun, 1998).

El aprendizaje implícito hace parte de lo que se denomina Cognición Implícita, este concepto comprende aquellos procesos mentales que aunque tienen un efecto sobre el comportamiento y las decisiones de las personas, son inaccesibles a la conciencia (López-Ramón, Introzzi y Richard, 2009); de esta forma el procesamiento de la información se da en tres niveles: Percepción Implícita (PI), Memoria Implícita (MI) y Aprendizaje Implícito (AI). En un primer momento, a través de la PI se codifican eventos que pasan desapercibidos por el procesamiento consciente, luego mediante la MI se organiza y almacena la PI en

representaciones mentales, para finalmente dar lugar al AI con la adquisición y transferencia de características comunes entre estímulos a los que el sujeto ha sido expuesto. El AI carece de un conocimiento fenomenológico sobre el mismo, pero se refleja en la conducta de los individuos (Celis *et al.*, 2020; López, 2019).

Como lo indican Celis *et al.*, (2020), implementar la enseñanza teniendo en cuenta el AI en la educación formal tiene ventajas; dado que es un proceso mental independiente de la edad y del coeficiente intelectual, y resulta menos susceptible a las diferencias individuales, incrementar su aplicación en las aulas complementaria lo adquirido a través del AE, generando gran impacto. Además, el AI se mantiene estable y funciona como estrategia de compensación para aprendizajes que involucren asociación entre variables, abstracción de reglas y adquisición de relaciones complejas, a su vez, resulta más significativo cuando está basado en la percepción motora (López-Ramón *et al.*, 2009; López, 2019).

Con base en esta revisión de la literatura, se plantea que el dibujo mejora la adquisición de información en procesos de observación, permite modificar representaciones mentales y da paso a la construcción de conocimiento y aprendizaje significativo; por lo cual surge la propuesta de trabajar con población indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta, en quienes se demostró que aunque existen diferencias en las habilidades visoconstruccionales complejas al ser comparados con grupos culturales urbanos, específicamente en la realización de la copia de una figura compleja sin significado (FCRO), la ejecución ante un dibujo concreto con significado fue adecuada (el dibujo de un Tucán) y no se encontraron diferencias (Forero *et al.*, 2021). A partir de estos hallazgos, considerando que la estrategia de dibujo puede orientarse con el objetivo de generar un AI o AE y tomando en cuenta las particularidades de la comunidad, así como las diferencias culturales, se plantea como tema específico el aprendizaje implícito de los nombres comunes de las aves de Colombia utilizando tres estrategias diferentes: dibujar, observar e identificar y escuchar.

Se opta por investigar sobre la posible generación de aprendizaje implícito a través del dibujo, observación y escucha activa sobre las características de las aves, ya que todas estas estrategias van a generar percepciones implícitas y posiblemente la construcción de representaciones mentales almacenadas en la memoria implícita. Además, al haber importante participación de la percepción motora versus las interacciones verbales, es el aprendizaje implícito el que será facilitado mediante las tareas propuestas, las cuales se plantearan como una actividad de familiarización con las aves de Colombia sin que los niños sepan que el objetivo final es el aprendizaje de los nombres comunes de estas.

Hipótesis

Las hipótesis de trabajo que se plantean en la presente investigación son las siguientes:

- 1- El uso de una rejilla de dibujo permitirá orientar la distribución de los elementos gráficos y organizar adecuadamente la información visual.
- 2- Las habilidades visoconstruccionales gráficas mejorarán en cuanto a la elaboración de las figuras, y esto se evidenciará al comparar la medida pre y post, de la Figura Compleja de Rey– Osterrieth y de la Paloma Montaraz.

La hipótesis nula (H_0) postula que las medias de la calificación de las figuras son iguales antes y después de la intervención; mientras que la hipótesis alterna (H_1) expresa que hay diferencias entre las puntuaciones de estas figuras antes y después de la enseñanza del dibujo con rejilla.

- 3- El efecto del aprendizaje implícito al dibujar el ave será mayor que el aprendizaje que se da observando e identificando las características físicas de la ilustración del ave y será superior al aprendizaje como resultado de escuchar información semántica (características del ave y su canto).

La hipótesis nula (H_0) se entiende de manera tal que las medias de las tres estrategias de aprendizaje son iguales; mientras que la hipótesis alterna (H_1) expresa que hay diferencias entre las estrategias de aprendizaje.

En virtud de lo anterior la pregunta de investigación que se plantea es: ¿La estrategia de dibujar mejora las habilidades visoconstruccionales gráficas y el aprendizaje implícito de los nombres comunes de aves de Colombia en relación a otras estrategias?

Metodología

Tipo de investigación

El diseño del estudio es cuasi experimental porque se propone una intervención con tres estrategias (dibujar, observar e identificar y escuchar) sobre el aprendizaje implícito de nombres comunes de 15 aves de Colombia y sobre la mejoría en habilidades visoconstruccionales gráficas, además, posee un componente de análisis cualitativo sobre los dibujos que realizaron los niños.

Muestra

Se realizó un análisis estadístico a priori con el programa G power 3.1 para calcular el total de la muestra ideal, esto teniendo en cuenta que se trata de un estudio de medidas repetidas entre factores, con un tamaño del efecto mediano 0,5 y un poder de 0,8. De esta manera, la muestra estaría compuesta por 30 niños indígenas, naturales de la Sierra Nevada de Santa Marta, entre 10 y 16 años. Debido a que en esta edad se dispone de una comprensión holística de las imágenes y un procesamiento de la información visual maduro, que permite la integración profunda de habilidades cognitivas superiores. Sin embargo, en el proceso de trabajo de campo se presentaron contingencias por las cuales un niño no finalizó el programa, ya que no se presentó al último día de intervención (en el cual se tomaban las mediciones a

posteriori), lo que ocasionó que la muestra final fuera de 29 niños indígenas, naturales de la Sierra Nevada de Santa Marta, entre 10 y 16 años.

Operacionalización de variables

Se declaran las variables independientes (dibujar, escuchar, observar e identificar) sobre las variables dependientes (el aprendizaje de nombres y las habilidades visoconstruccionales). Todas son variables de razón dado que se realizan mediciones cuantitativas. Se toman medidas pre y post para dar cuenta de los cambios en las habilidades visoconstruccionales.

Variables independientes

Dibujar: Estrategia de aprendizaje mediante la cual el sujeto debe realizar la copia de dibujos en 2D a blanco y negro de Aves de Colombia utilizando una rejilla con instrucción guiada.

Observar e identificar: Estrategia perceptual de aprendizaje mediante la cual el sujeto debe observar las características físicas del ave, teniendo en cuenta las diferencias entre las partes del cuerpo que existen entre la diversidad de aves e identificar cuáles corresponden a la de la ilustración presentada de Aves de Colombia.

Escuchar: Estrategia de aprendizaje semántico mediante la cual el sujeto debe escuchar las características y el canto de Aves de Colombia.

Variables dependientes

Aprendizaje implícito: Se entiende como la adquisición no consciente del conocimiento de los nombres comunes de Aves de Colombia por medio de la exposición a estos a través de diferentes estrategias. La medición de aprendizaje implícito se realizará por medio de 4 formas de evaluación.

- 1- Reconocimiento Visual: entendido como la capacidad de diferenciar entre 40 ilustraciones a color de diferentes aves, las ilustraciones que corresponden a las Aves de Colombia que se observaron durante el programa de aprendizaje implícito de aquellas que no se incluyeron en este.
- 2- Evocación libre: entendido como la capacidad de decir en voz alta el nombre común completo de cada ave que se trabajó durante el programa de aprendizaje implícito
- 3- Reconocimiento verbal con clave verbal: entendido como la capacidad de diferenciar y responder ante una lista de nombres que la evaluadora va leyendo en voz alta, aquellos que estaban incluidos y el sujeto los escuchó durante el programa de aprendizaje implícito, de aquellos que no estaban incluidos en este.
- 4- Reconocimiento visual con clave verbal: entendido como la capacidad de escoger correctamente, mientras se observa la ilustración a color de las aves con las que se trabajó en el programa de aprendizaje implícito, aquella que corresponda al nombre común que la evaluadora enuncia en voz alta.

Habilidades visoconstruccionales gráficas: Son las habilidades que permiten la adecuada organización de la información visual y distribución de los elementos que componen una figura con o sin significado en la superficie plana en la cual se dibujen.

Instrumentos

- a. Copia de La figura compleja de Rey - Osterrieth (FCRO) (Rey y Osterrieth, 2009)

La FCRO es un instrumento clásico en neuropsicología para evaluar habilidades visoconstruccionales; el cual cuenta con dos sistemas de calificación, el primero desde una perspectiva cuantitativa, es decir, calificando de 0 a 2 puntos cada uno de los 18 elementos, teniendo en cuenta si el elemento está bien ubicado y bien elaborado (2), bien ubicado pero

mal elaborado (1), mal ubicado pero bien elaborado (1), mal ubicado y deformado, aunque se logra reconocer la intención del elemento (0,5) o ausente (0); y el segundo de manera cualitativa, en donde se tiene en cuenta el tipo de copia empleado dependiendo de cómo el sujeto haya comenzado a elaborar la figura, siendo así Tipo I, Construcción sobre el armazón: Se comienza dibujando el rectángulo central, este como punto de referencia; Tipo II, Detalles englobados en el armazón: Se empieza la construcción de la figura en uno de los detalles que rodean el rectángulo central y parte de allí para toda la construcción; Tipo III, Contorno general: Se empieza copiando el contorno de la figura, incluyendo todos sus detalles, pero no se construye el rectángulo de manera diferenciada; Tipo IV, Yuxtaposición de detalles: la construcción consiste en el dibujo de detalles uno junto a otro (como si se tratase de un rompecabezas); en este tipo de construcción no hay en apariencia una guía para el dibujo. A través de este procedimiento es posible que la persona logre una buena reproducción de la figura; Tipo V, Detalles sobre un fondo confuso: Grafismo sin estructura que no se asemeja a la figura, aunque puede incluir algunos detalles correctamente; Tipo VI, Reducción a un esquema familiar: Se asemeja la figura a una familiar, por ejemplo, una casa; Tipo VII, Garabatos: la persona realiza figuras o trazos sin sentido alguno (Rey y Osterrieth, 2009).

b. Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute, Rosselli, Ardila, y Ostrosky-Solís, 2007)

La ENI es una batería de pruebas neuropsicológicas para evaluar niños y jóvenes latinoamericanos que están en un rango de edad entre los 5 y 16 años, por lo tanto es un instrumento válido que se puede usar en contextos clínicos, escolares e investigativos. Esta batería brinda un panorama que permite conocer las características de las habilidades neuropsicológicas y comportamentales que evidencian la integridad del Sistema nervioso central y los cambios que se esperan con la edad, mediante la evaluación y apreciación del estado de los procesos cognitivos tales como la atención, la memoria, el lenguaje, la percepción,

las habilidades visoespaciales, etc. En el marco del presente trabajo de investigación se utilizarán algunas de las pruebas de la ENI que corresponden a los subdominios tomados en cuenta como variables de control importantes para este estudio, estos son: las habilidades gráficas, la memoria verbal y visual, la memoria de trabajo, la percepción visual, la comprensión del lenguaje y las habilidades atencionales. Las pruebas que se aplicaron son Cancelación de Letras, Seguimiento de Instrucciones, Dígitos en progresión, Dígitos en regresión, Lista de palabras (Recobro espontáneo, Recobro por claves, Reconocimiento), Copia de Figuras Sencillas, Orientación de Líneas y Cierre Visual.

Las pruebas de Cancelación de Letras, Seguimiento de Instrucciones y Dígitos (progresión y regresión), corresponden a los dominios de atención selectiva, comprensión del lenguaje y memoria de trabajo; estos dominios resultan relevantes ya que el tipo de estrategia Observar e Identificar implica procesos atencionales complejos, pues el niño deberá cambiar continuamente el foco atencional para reconocer y seleccionar la respuesta correcta que corresponda a cada parte del cuerpo del ave. En línea con lo anterior, la comprensión del lenguaje resulta importante ya que en la estrategia Escuchar se les cuenta a los niños una historia en español, la cual se trata de una descripción sencilla sobre los patrones de comportamiento y características específicas de cada ave. Por su parte, la memoria de trabajo es fundamental puesto que permite mantener y manipular la información nueva, por lo cual está presente en todas las tareas propuestas.

La prueba Lista de Palabras, corresponde a una tarea de aprendizaje y memoria en donde se puede observar el proceso en la codificación, almacenamiento, evocación y reconocimiento de un material específico.

Las pruebas Figuras Sencillas, Orientación de Líneas y Cierre Visual de la ENI, corresponden a habilidades visoespaciales y están relacionadas con el componente

visoconstruccional, por lo cual su inclusión es necesaria para poder observar la expresión de estas habilidades y realizar el análisis de correlación con la FCRO y el dibujo de la Paloma.

c. Neuropsicología del Dibujo: Aves de Colombia (Montañés y Forero, 2021).

La cartilla de Neuropsicología del Dibujo: Aves de Colombia se desarrolla como producto del recorrido del Global Big Day 2019. Colombia es el país con mayor diversidad de aves a nivel mundial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019), y estas especies habitan en varias regiones del país, dentro de las cuales se destaca la Sierra Nevada de Santa Marta (ProSierra, 2018). Este instrumento ilustra y enseña algunas de las aves avistadas con el objetivo de promover habilidades de dibujo al tiempo que invita al reconocimiento y aprendizaje de los nombres comunes y científicos de las aves, además de sus características generales. Mediante la observación de las partes del cuerpo de las aves y de las ilustraciones, y el dibujo guiado haciendo uso de la rejilla que está incluida en la cartilla, se busca producir una copia del ave original haciendo una adecuada distribución de los elementos en el espacio, conservando tamaño, forma y proporción. El uso de esta cartilla y la elaboración de los dibujos se espera que lleve a un refinamiento de las habilidades visoconstruccionales, al tiempo que será una herramienta de aprendizaje con el dibujo como estrategia para adquirir conocimiento sobre los nombres de Aves de Colombia.

Los 15 estímulos a dibujar son ilustraciones en 2D, aquellos que se presentaran en todas las estrategias están a color, para que todos los participantes puedan apreciar el mismo estímulo; también se encuentran estímulos a blanco y negro que junto con la rejilla se emplearán para la copia del dibujo. Las ilustraciones están basadas en las imágenes reales de las aves avistadas en el evento. Cada dibujo fue calificado por 41 jueces, entre observadores de aves y personas con poco o ningún conocimiento de estos animales. Los jueces analizaron la familiaridad del ave y la complejidad de la figura, de esta forma, se pudo ordenar y

clasificar los estímulos que componen el instrumento en el que se basan las tareas de aprendizaje de este estudio.

Las 15 aves que se van a enseñar están organizadas dentro de un protocolo en el cual por cada estímulo cambia la estrategia de aprendizaje, de manera que de forma intercalada se emplearan las siguientes estrategias: dibujar, observar e identificar y escuchar. Para poder controlar que sea la estrategia la que genera el aprendizaje y no variables como la posibilidad de que un nombre sea más fácil que otro, se proponen 3 formas de protocolo (Anexo 1) para contrabalancear la presentación de las estrategias, las cuales se pueden observar en la tabla 1, asimismo, la ejemplificación de cómo se presentan las 3 primeras aves de acuerdo al orden de propuesto para el protocolo A se encuentra en las Figuras 10-12.

Tabla 1
Organización de las estrategias de aprendizaje por tipo de protocolo

<i>Ensayo</i>	AVES DE COLOMBIA	TIPO DE PROTOCOLO		
	<i>Paloma Montaraz</i>	A	B	C
1	Loro Real Amazónico	Dibujar	Escuchar párrafo	Observar e identificar
2	Mango Gorjinegro	Observar e identificar	Dibujar	Escuchar párrafo
3	Guacamayo Militar	Escuchar párrafo	Observar e identificar	Dibujar
4	Jacamará Colirrufo	Dibujar	Escuchar párrafo	Observar e identificar
5	Bienteveo Chico	Observar e identificar	Dibujar	Escuchar párrafo
6	Eufonía Piquigruesa	Escuchar párrafo	Observar e identificar	Dibujar
7	Cotara Chiricote	Dibujar	Escuchar párrafo	Observar e identificar
8	Tángara Azulada	Observar e identificar	Dibujar	Escuchar párrafo
9	Barranquero	Escuchar párrafo	Observar e identificar	Dibujar
10	Tirano Melancólico	Dibujar	Escuchar párrafo	Observar e identificar
11	Martín Gigante Neotropical	Observar e identificar	Dibujar	Escuchar párrafo
12	Trogón Enligado	Escuchar párrafo	Observar e identificar	Dibujar
13	Mosquerito Silbón	Dibujar	Escuchar párrafo	Observar e identificar
14	Garrapatero Mayor	Observar e identificar	Dibujar	Escuchar párrafo
15	Turpial Cabecirrojo	Escuchar párrafo	Observar e identificar	Dibujar

Estrategia Dibujar

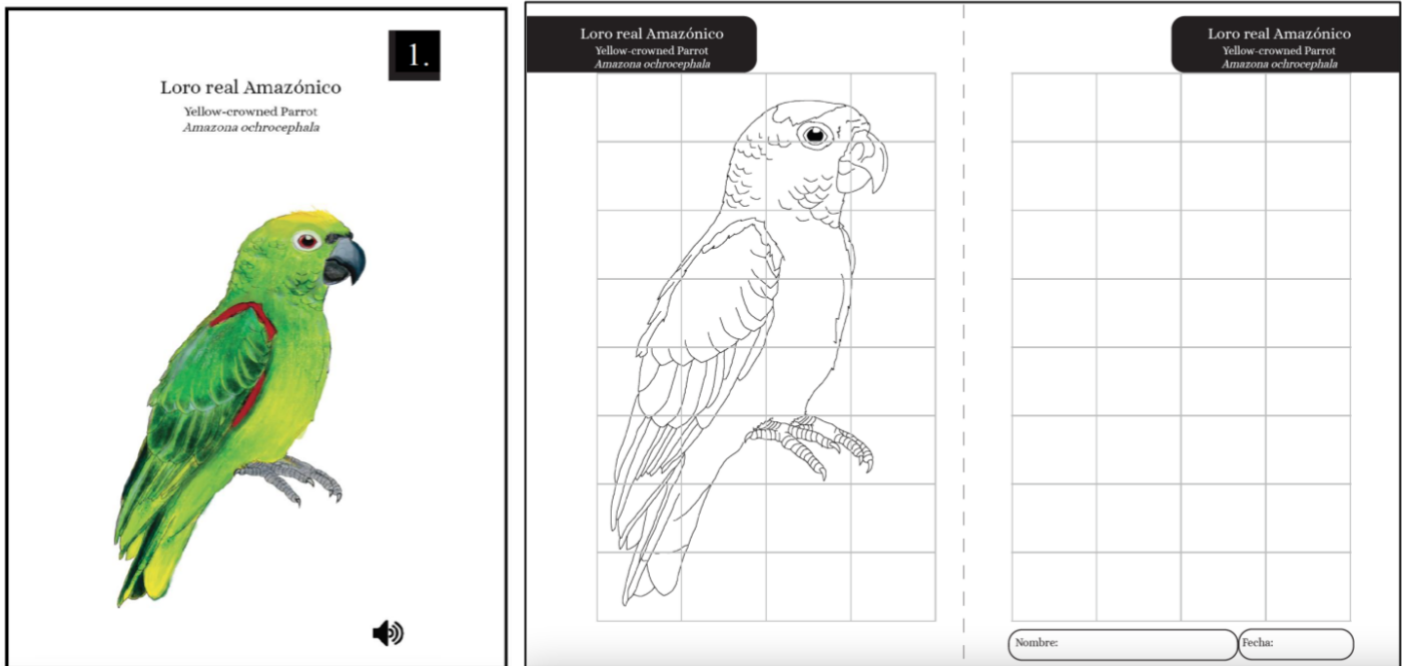


Figura. 10. Ilustración de las estrategias: Dibujar

Estrategia Observar e Identificar

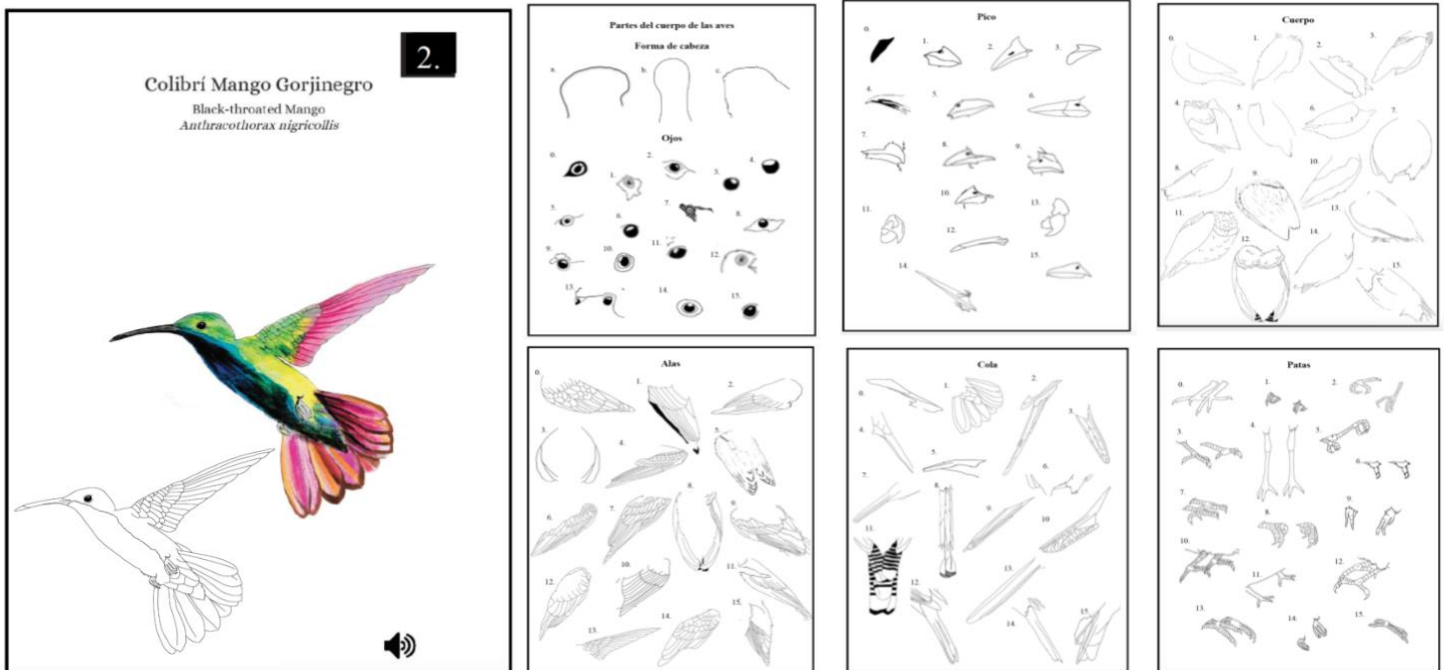



Figura. 11. Ilustración de las estrategias: Observar e Identificar

Estrategia Escuchar

3.

Guacamayo militar
Military Macaw
Ara militaris




🔊

Guacamayo militar

Military Macaw
Ara militaris

Es un ave nativa de Colombia. Mide hasta 70 centímetros. Tiene cresta roja en la cabeza y el pico es corto y curvo. Su plumaje es principalmente de color verde vivo, con plumas azules en la parte inferior de las alas y la cola. La cola es larga y los colores pueden variar entre rojo, azul y amarillo. Pueden vivir entre 50-60 años en cautiverio y no se tiene conocimiento específico de su esperanza de vida en la selva. Comen principalmente semillas. La variedad difiere estacionalmente según la abundancia y disponibilidad.

Las crías nacen con los ojos cerrados y desprovistas de plumaje, requieren de cuidado parental y sus tasas de crecimiento son lentas. Las parejas se forman de manera permanente y las crías permanecen con los padres por algún tiempo después de abandonar el nido.



3. Guacamayo militar - Ara militaris bolivianus.mp3

Figura. 12. Ilustración de las estrategias: Escuchar

d. Instructivo de calificación dibujo Paloma Montaraz (Anexo 2)

El instructivo que se diseñó para calificar los dibujos de la Paloma Montaraz, tuvo en cuenta diferentes propiedades para evaluar los niveles de desempeño al dibujar. Las características que se tomaron como referencia fueron: ubicación, tamaño y proporción de los elementos; teniendo en cuenta la diferencia de los elementos que componen el contorno exterior y el contorno interior del ave; así como los detalles de la cabeza, alas, patas y cola. Cada niño dibujó la Paloma Montaraz al comienzo y al final del programa, ya que esta es una figura con significado que a la par con la figura compleja de Rey-Osterrieth da cuenta de las habilidades visoconstruccionales de los niños y se puede considerar una medida eficaz que refleje si existen diferencia en la forma que los niños se aproximan al dibujo después de haber participado en el programa de trabajo con los estímulos de la cartilla Neuropsicología del

dibujo: Aves de Colombia. Todos los dibujos fueron calificados por 3 jueces que tienen familiaridad en métodos de calificación como el de la figura compleja de Rey-Osterrieth y que recibieron un entrenamiento en el que comprendieron en su totalidad las instrucciones de calificación. Esta última se llevó a cabo por medio de la herramienta formularios de Google, allí se cargaron todas las imágenes pre y post de la Paloma Montaraz, distribuidas de forma aleatoria para evitar sesgos.

Procedimiento

Se aplicó a todos los participantes un protocolo de evaluación estándar con subpruebas de la ENI y el protocolo para el aprendizaje de los nombres comunes de las Aves de Colombia, que varía según el tipo (A, B o C), puesto que se crearon 3 formas de protocolo para contrabalancear la presentación de las estrategias.

La intervención se realizó de manera presencial, con una duración de 3 semanas (1 semana por tipo de protocolo) y con una intensidad de 1 hora diaria; estuvo dividida en dos fases: aplicación de protocolos (ENI y aves de Colombia) y medición final.

Aplicación de protocolos: A todos los niños se les aplicó la misma intervención, primero la evaluación neuropsicológica general y posteriormente la intervención con estrategias de aprendizaje. Las pruebas de la ENI que se aplicaron funcionaron como variables de control. Además, conocer el desempeño de cada niño también funcionó como evidencia de la alta influencia que tiene la escolaridad en la manera de resolver cada tarea, pues en casi todas las pruebas se observó que aunque los niños tengan la misma edad, aquellos que están en cursos más altos usualmente tienen puntuaciones más altas. Teniendo en cuenta lo anterior, el desempeño diferencial no fue excluyente para que los niños pudieran participar en el programa de aprendizaje implícito, sobre todo porque, como es conocido, aunque estas pruebas correlacionan directamente con el grado de escolaridad y de hecho,

estos instrumentos de evaluación toman como marco de referencia poblaciones que se podrían clasificar y situar dentro de contextos urbanos; la propuesta que se desarrolló en la investigación se diseñó teniendo en cuenta el contexto y el conocimiento de que es una población en la que la cultura permea sobre la escolaridad, lo cual se discutirá a profundidad más adelante al contemplar los desafíos que enfrenta la neuropsicología desde una perspectiva transcultural.

Para el protocolo Aves de Colombia se crearon estímulos que incluyen las tres estrategias de aprendizaje (1- Leer el nombre del ave, observar la ilustración correspondiente y dibujarla (modalidad de control) ; 2- Leer el nombre del ave, observar la ilustración correspondiente y realizar una identificación guiada de las características físicas de esta (modalidad de estimulación perceptual); 3- leer el nombre del ave, observar la ilustración correspondiente y escuchar el canto y las características del ave (modalidad de estimulación semántica). Estas modalidades se presentaron organizadas dentro del protocolo aves de Colombia, en el cual por cada estímulo cambia la estrategia de aprendizaje.

Para el protocolo de aves de Colombia existen tres instrucciones estándar, estas dependen de la estrategia que corresponde al ave y se organizan de la siguiente manera:

Estrategia Dibujar (D)

1. El ave que vas a dibujar se llama “xxx” , observa la ilustración
2. Vas a realizar el dibujo con la rejilla siguiendo estos pasos:
 - a. observar el ave en la cuadrícula y ubicar los puntos extremos del ave en la cuadrícula vacía
 - b. dibujar el contorno del ave, empezando desde la cabeza hasta llegar a las patas
 - c. dibujar el contorno de las alas
 - d. añadir los detalles de la cabeza y pecho
 - e. añadir los detalles de las alas y patas
3. El nombre del ave que acabas de dibujar es “xxx”

Estrategia Observar e identificar (OI)

1. Observa las partes del ave e identifica cuál forma de cabeza, pico, ala, cola, cuerpo, patas y ojos corresponde al ave de la ilustración.

Estrategia Escuchar (E)

1. Observa la ilustración del ave y escucha atentamente la información que te voy a contar sobre sus características generales “ El tirano melancólico es un ave nativa de Colombia... “

2. Escucha atentamente el canto del ave (se reproduce el canto)

Día 1: Introducción al programa y familiarización con el material y la psicóloga, evaluación neuropsicológica (ENI), aplicación de FCRO copia y evocación, realización de la Paloma Montaraz como dibujo de ensayo sin instrucción sobre el uso de la rejilla, trabajo con las 3 primeras aves del protocolo y finalmente repaso de lo realizado en el día.

Día 2: trabajo con 6 aves del protocolo y repaso de lo realizado en el día.

Día 3: trabajo con 6 aves del protocolo y repaso de lo realizado en el día.

Medición final:

Día 4: se estima una hora y media para realizar la evaluación de las Aves de Colombia, la cual incluye reconocimiento visual, evocación espontánea del nombre común del ave, reconocimiento verbal con clave verbal y reconocimiento visual con clave verbal del nombre común del ave. Luego se repite el dibujo de la Paloma Montaraz y la copia de FCRO.

Posterior a recoger los datos de la medición, aquellos correspondientes a los resultados de la evaluación del nombre común de las aves, serán divididos en 3 grupos teniendo en cuenta la estrategia de aprendizaje, de esta forma los grupos serán Dibujar, Observar e Identificar y Escuchar. La organización de grupo por estrategia se hace con el objetivo de poder compararlas e identificar cuál estrategia funciona mejor.

Consideraciones éticas

El presente estudio recibió un Concepto Aprobatorio por parte del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia en el Acta de evaluación N.º 023-216 (Anexo 3); dado que, el comité considera que el proyecto no presenta dilemas éticos, se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica y las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

La realización del estudio contó con el aval del rector de la institución etnoeducativa Bunkwimake (Anexo 4). Los participantes incluidos en el estudio fueron representados con el consentimiento libre e informado que sea otorgado por el rector de la institución, de acuerdo con lo estipulado en la ley 1090 de 2006 que rige el ejercicio profesional del psicólogo (Constitucional, 2006). En el consentimiento informado se incluyó la información acerca del proyecto, justificación, objetivos, beneficios, procedimiento y la confidencialidad de los datos. La investigación, de acuerdo con la ley del ministerio de salud, a través de la resolución 8430 de 1993, cumple con las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y se clasifica, según el artículo 11, como investigación sin riesgo; además, se realizó bajo los parámetros estipulados en el capítulo II y III, de la investigación en comunidades y de las investigaciones en menores de edad, respectivamente (Ministerio de Salud de la República de Colombia, 1993). Sumado a lo anterior, teniendo en cuenta que se realizó de manera presencial en tiempos de pandemia, las investigadoras cumplieron con todos los protocolos de bioseguridad vigentes, para cuidar la salud de los involucrados en el desarrollo del estudio.

Con relación a las consideraciones éticas específicamente en el trabajo con comunidades indígenas, se tomó como referencia la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas (UNDRIP) (Zalaquett Daher, 2008) y se contemplaron cuatro temas sugeridos por Fuentes y Revilla (2007):

1. ¿Es ético investigar en una comunidad nativa problemas que no son prevalentes o no son beneficiosos para ellos? En relación a las problemáticas que serán tratadas en el proyecto (promover oportunidades de aprendizaje autónomo útiles y fáciles de replicar en aulas plurigrado), son problemáticas en el ámbito educativo, las cuales en acercamientos iniciales con la comunidad Arhuaca, con sus líderes y docentes tanto indígenas como no indígenas han expresado la necesidad de ser tomados en cuenta en programas educativos que tengan en cuenta la educación propia, y brinden herramientas de enseñanza- aprendizaje ya que los niños y adolescentes de estas comunidades se han enfrentado a las desventajas en el acceso y transición de los nativos a la educación secundaria y superior, porque son evaluados con instrumentos sesgados en tanto enfatizan el conocimiento, lenguaje y habilidades de la cultura dominante, minimizando la importancia de la expresión gráfica, no verbal. Por lo cual, en este caso, la problemática de investigación es relevante y beneficiosa para la comunidad.

2. ¿Qué riesgos puede haber al investigar en una comunidad indígena?

En este caso el riesgo está clasificado como riesgo mínimo, ya que el trabajo con la comunidad implica la aplicación de pruebas y tareas cognitivas, de evaluación neuropsicológica y aplicación de un protocolo con diferentes estrategias de aprendizaje sobre las Aves de Colombia. Esto no implica riesgo para su integridad física o mental.

3. ¿Qué beneficios durante y después de la investigación deberían tener estas comunidades nativas?

Un impacto educativo positivo, tanto en la cognición como en la emoción, al aprender sobre las Aves de Colombia, específicamente las de la región y al aprender que se puede estudiar y adquirir conocimiento de formas alternas. La posibilidad de implementar en las aulas el dibujo como estrategia de aprendizaje, facilitando procesos de estudio, comprensión

y enseñanza a estudiantes y profesores, en temas que pueden ser complejos. La mejora de procesos visoconstruccionales gráficos con la enseñanza del dibujo guiado.

4. ¿Cómo debe formularse el proceso de consentimiento informado? ¿a quién se le pide el consentimiento? Zalaquett Daher (2008) y la FAO (2016) plantean que el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) es un derecho específico que pertenece a los pueblos indígenas, el cual les permite otorgar o negar el consentimiento a un proyecto que pueda afectarles a ellos o a sus territorios. Una vez que se ha dado el consentimiento, pueden retirarlo en cualquier momento. Además, el CLPI les permite también negociar las condiciones en las que el proyecto será diseñado, implementado, monitoreado y evaluado. En el manual para los profesionales “Consentimiento libre, previo e informado. Un derecho de los Pueblos Indígenas y una buena práctica para las comunidades locales”, publicado por la FAO (2016), se realizan numerosas consideraciones para los profesionales que trabajan como comunidades indígenas, las cuales se implementaran de manera acorde.

Análisis de datos

El análisis de datos se ejecutó con el programa estadístico Jamovi (versión 2.2.5). En primer lugar, se realizaron los estadísticos descriptivos de las variables sociodemográficas, análisis de frecuencias y comportamiento de las variables. Con el fin de conocer la distribución de las puntuaciones de las pruebas específicas de dibujo (FCRO y Paloma Montaraz) y las medidas de aprendizaje implícito al final de la intervención, se empleó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y se concluyó que los datos no presentaban una distribución normal, por lo cual se utilizó estadística no paramétrica.

Se realizó el análisis estadístico Alpha de Cronbach para conocer el acuerdo interjueces en la calificación de los dibujos de la Paloma Montaraz, luego se aplicó el estadístico no paramétrico de correlación de Spearman entre la FCRO y la Paloma Montaraz

para dar cuenta de la relación entre instrumentos y después se realizó la comparación de medias de las puntuaciones pre y post del dibujo de la FCRO y de la Paloma Montaraz utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Posteriormente, se diseñaron figuras ilustrativas en las que se encuentran todas las imágenes de los dibujos con (Paloma) y sin significado (FCRO) divididos por edad, esto para evidenciar el cambio en el trazo de los niños teniendo en cuenta hitos del neurodesarrollo, nivel educativo y el programa de aprendizaje implícito en el que activamente participaron.

Para comparar el desempeño entre las estrategias (dibujar, observar e identificar y escuchar), se utilizó la prueba Kruskal-Wallis para 3 o más grupos independientes y luego se hizo el contrabalanceo comparando los 3 tipos de protocolo (A,B,C).

Resultados

Estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas de la muestra

La Tabla 2 y 3 resumen las características sociodemográficas de la muestra en general y dividida por género. Como se describió previamente, los participantes tenían edades comprendidas entre 10 y 16 años (M:12.6; DS:1.97). La muestra total fue de 29 niños y estuvo compuesta por 17 niñas (58,6%) y 12 niños (41.4%), que se encuentran cursando entre primero de primaria y noveno de bachillerato (M:4.97; DS:2.26).

Tabla 2
Características sociodemográficas de la muestra

	Edad	Curso
N	29	29
Media	12.6	4.97
Mediana	12	6
Desviación Estándar	1.97	2.26
Mínimo	10	1
Máximo	16	9

Tabla 3

Características sociodemográficas de la muestra dividida por género

	Sexo	Edad	Curso
N	F	17	17
	M	12	12
Media	F	12.3	4.94
	M	13.0	5.00
Mediana	F	12	6
	M	13.0	5.00
Desviación Estándar	F	2.02	2.16
	M	1.91	2.49
Mínimo	F	10	1
	M	10	1
Máximo	F	16	9
	M	16	8

En la Tabla 4 se realiza la descripción de la muestra dividida por protocolo. En esta se puede observar que tanto en el grupo A como en el B hay 10 niños, mientras que en el C hay 9. La media de la edad y de curso es similar en los tres protocolos, lo cual los hace comparables.

Tabla 4

Características de la muestra dividida por protocolo

	Protocolo	Edad	Curso
N	A	10	10
	B	10	10
	C	9	9
Media	A	12.5	4.50
	B	12.6	5.10
	C	12.7	5.33
Desviación Estándar	A	1.96	2.64
	B	2.01	2.23
	C	2.18	2.00
Mínimo	A	10	1
	B	10	2
	C	10	1
Máximo	A	15	9
	B	16	8
	C	16	8

Dado que la muestra es pequeña y abarca distintos rangos de edad que marcan diferencias importantes en el desempeño de los niños al momento de realizar las pruebas de la ENI, se consideró prudente incluir en los anexos 5 y 6 las puntuaciones ajustadas por edad (puntuación bruta y escalar (PE)) para cada una de las pruebas aplicadas. Lo anterior con el objetivo de hacer una exposición detallada del desempeño de cada niño en las diferentes áreas que fueron tomadas en cuenta para caracterizar el perfil neuropsicológico de la muestra, en lugar de reducir las puntuaciones a descriptivos generales que resultarían poco informativos; además, poder acudir al perfil neuropsicológico de cada niño. La codificación que se diseñó corresponde a tres iniciales del nombre, edad y género.

En la Tabla 5 se observan las puntuaciones de Figuras Sencillas, Orientación de Líneas y Cierre Visual de la ENI, que corresponden a habilidades visoespaciales y se relacionan con el componente visoconstruccional, por lo que el análisis de correlación con la FCRO y el dibujo de la Paloma se mencionará más adelante.

En la Tabla 6 se muestran las puntuaciones brutas y los rangos percentiles calculados con los baremos Colombianos de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth, (Arango-Lasprilla, Rivera y Olabarrieta-Landa, 2017), la cual es el instrumento principal de medición de las habilidades visoconstruccionales. La aplicación de esta prueba antes y después de la intervención con el programa de aprendizaje implícito y enseñanza de la estrategia dibujar permitió observar que efectivamente es funcional adaptar esta estrategia al contexto, mediante estímulos prácticos para el trabajo de las habilidades visoconstruccionales en esta población.

Tabla 5
Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (habilidades visoespaciales)

Edad	Género	Código	Curso	Figuras Sencillas	Figuras Sencillas PE	Orientación Líneas	Orientación Líneas PE	Cierre Visual	Cierre Visual PE
10	F	GIT10F	6	12	15	8	12	7	15
10	F	YAA10F	1	4	4	6	8	5	11
10	M	JOF10M	1	11	15	7	11	6	13
10	F	FCT10F	2	7	9	8	12	3	6
10	F	DAM10F	5	10	13	7	11	5	11
11	F	LGP11F	2	8	10	5	5	6	13
11	M	EUV11M	4	12	15	6	8	6	13
11	F	YTT11F	2	10	12	5	5	2	4
11	F	MNT11F	5	12	15	7	11	7	15
11	M	MAH11M	3	12	15	8	12	5	11
12	M	DUV12M	6	12	15	8	12	5	9
12	M	DDC12M	2	12	15	5	5	3	5
12	M	YEV12M	3	10	12	5	5	7	13
12	F	LCT12F	6	6	5	4	2	2	4
12	F	LVT12F	6	10	12	7	10	5	9
12	F	YAV12F	6	12	15	8	12	3	5
12	F	DTV12F	6	12	15	8	12	7	13
13	F	MPT13F	3	7	7	8	12	7	12
14	M	SAT14M	8	12	14	7	10	5	9
14	M	EVI14M	6	10	12	6	6	5	9
14	F	RUV14F	6	12	14	7	10	4	6
14	M	DVI14M	7	12	14	7	10	6	11
15	F	TMT15F	9	11	13	8	11	7	12
15	M	EVA15M	4	12	14	7	10	4	6
15	F	MIT15F	6	12	14	7	10	4	6
15	M	GVI15M	8	12	14	8	11	6	11
15	F	ETV15F	7	12	14	8	11	6	11
16	M	MAI16M	8	8	7	5	0	7	11
16	F	AIT16F	6	12	13	8	11	4	6

Tabla 6

Puntuaciones brutas y percentiles con baremos colombianos de la FCRO (habilidades visoconstruccionales)

Edad	Género	Código	Curso	Copia Pre	Copia Pre Percentil	Tipo Pre	Tiempo Pre	Evocación Pre	EvocaciónPre Percentil	Tiempo Evocación	Copia Pos	Copia Pos Percentil	Tipo Pos	Tiempo Pos
10	F	GIT10F	6	32	70	II	300	29,5	95	161	36	95	I	257
10	F	YAA10F	1	14,5	5	IV	300	7	10	83	26	30	IV	255
10	M	JOF10M	1	30	60	II	300	25	90	262	33	80	II	226
10	F	FCT10F	2	17	5	II	300	9	15	91	18	5	V	212
10	F	DAM10F	5	34	85	II	234	10	20	79	36	95	IV	163
11	F	LGP11F	2	10,5	5	IV	300	8	10	120	24	15	IV	265
11	M	EUV11M	4	27	30	IV	277	22	70	116	31	50	I	107
11	F	YTT11F	2	12	5	IV	300	12,5	20	170	13,5	5	IV	192
11	F	MNT11F	5	36	85	IV	235	2	5	155	35	80	IV	273
11	M	MAH11M	3	30	50	I	165	27	90	83	25	15	IV	300
12	M	DUV12M	6	30	40	I	275	26	85	146	29,5	30	IV	232
12	M	DDC12M	2	24	10	III	300	5	5	180	30	40	III	300
12	M	YEV12M	3	5	5	V	300	9	5	101	34	70	IV	284
12	F	LCT12F	6	14,5	5	VI	240	10	10	163	19	5	V	287
12	F	LVT12F	6	34	70	III	236	19,5	50	177	33	60	III	205
12	F	YAV12F	6	36	80	III	300	27	90	190	32	50	III	252
12	F	DTV12F	6	36	80	IV	280	26	85	136	36	80	I	203
13	F	MPT13F	3	21	5	II	300	15	20	241	21	5	III	300
14	M	SAT14M	8	35	60	I	293	25,5	70	104	36	70	I	178
14	M	EVI14M	6	26	10	II	300	24	70	230	36	70	I	231
14	F	RUV14F	6	32,5	50	IV	300	24	70	300	35	60	IV	178
14	M	DVI14M	7	36	70	II	253	22	60	212	32	40	IV	142
15	F	TMT15F	9	34	60	III	300	28	85	164	35	60	I	274
15	M	EVA15M	4	36	70	I	250	31	90	127	33	50	I	166
15	F	MIT15F	6	25	5	I	300	23	60	213	36	70	I	274
15	M	GVI15M	8	28	20	II	300	17,5	30	105	36	70	II	300
15	F	ETV15F	7	27	15	II	300	20	40	286	35	60	I	216
16	M	MAI16M	8	31	40	IV	300	10,5	5	181	27	15	IV	300
16	F	AIT16F	6	35	60	IV	261	20	40	192	34	60	IV	225

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones Pre y Pos de la FCRO

En la Tabla 7 se presentan los estadísticos descriptivos relacionados con el desempeño pre y pos de la muestra en la prueba de la FCRO, teniendo en cuenta tanto la puntuación bruta como los baremos de la FCRO que existen en población colombiana entre 6-17 años (Arango-Lasprilla, Rivera y Olabarrieta-Landa, 2017). Resulta importante señalar el aumento de la media, tanto en puntuación bruta como en percentil, de la copia pos (M: 30.6, MPer: 49.5) con respecto a la copia pre (M:27.2, MPer: 39.8), lo cual se puede interpretar tomando en consideración la influencia del programa de intervención con dibujo y el efecto de aprendizaje que genera la prueba por sí misma.

Tabla 7
Estadísticos descriptivos Pre y Pos de la FCRO

	Copia Pre	Copia Pre Percentil	Evocación Pre	Evocación Pre Percentil	Copia Pos	Copia Pos Percentil
N	29	29	29	29	29	29
Media	27.2	39.8	18.4	48.1	30.6	49.5
Mediana	30.0	40	20.0	50	33.0	60
Desviación Estándar	8.91	30.1	8.37	33.4	6.31	28.0
Mínimo	5.00	5	2.00	5	13.5	5
Máximo	36.0	85	31.0	95	36.0	95
Shapiro-Wilk W	0.866	0.859	0.928	0.872	0.821	0.925
Shapiro-Wilk p	0.002	0.001	0.049	0.002	<.001	0.041

Con la Figura 13 se puede observar el efecto de mejoría en la copia de la FCRO teniendo en cuenta la edad, ciertamente la distribución de puntuación se hace más pequeña, existe menos desviación entre las puntuaciones y las medias suben en toda la muestra.

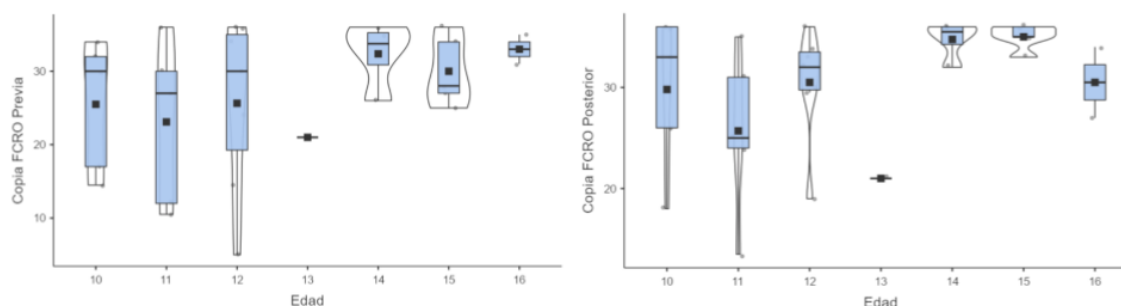


Figura 13. Distribución de puntuaciones brutas pre y pos de la FCRO por edad

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones Pre y Pos de la Paloma Montaraz

En la Tabla 8 se presentan los estadísticos descriptivos de las puntuaciones pre y pos del dibujo de la Paloma Montaraz, el cual funciona como un instrumento para dar cuenta de las habilidades visoconstruccionales en figuras con significado, teniendo en cuenta la puntuación basada en el instructivo de calificación diseñado específicamente para esta tarea y descrito anteriormente. Con una puntuación máxima de 18 puntos para la Paloma Montaraz, la media de la copia pre (M: 10.5, DS: 4.73) y la de copia pos (M: 12.5, DS: 4.15), aunque cercanas, permiten observar un aumento tanto en las puntuaciones pos, como en el porcentaje de aciertos en el dibujo y una desviación estándar menor; lo cual se puede interpretar como una mejora en la realización de la figura con significado que se atribuye a la interiorización de las instrucciones dadas cuando los niños realizaron los dibujos de aves de Colombia, los cuales se enseñaron durante el programa de aprendizaje implícito.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos Pre y Pos de la Paloma Montaraz

	Pre	Pos	%Aciertos Pre	%Aciertos Pos
N	29	29	29	29
Media	10.5	12.5	0.582	0.695
Mediana	10	13	0.556	0.722
Desviación Estándar	4.73	4.15	0.263	0.230
Mínimo	2	3	0.111	0.167
Máximo	18	18	1.00	1.00
Shapiro-Wilk W	0.950	0.936	0.950	0.936
Shapiro-Wilk p	0.181	0.081	0.181	0.081

Correlación entre puntuaciones Pos de FCRO y Paloma Montaraz

En la Tabla 9 se muestran las correlaciones entre edad, curso y las puntuaciones de los dibujos FCRO y Paloma. Con el estadístico no paramétrico de correlación de Spearman, se encuentra que existe una correlación positiva estadísticamente significativa que se puede observar en el gráfico de dispersión de la Figura 14, entre la puntuación de la FCRO pos y la puntuación de la Paloma pos, lo cual indica que ambos instrumentos funcionan de manera precisa para

evaluar el desempeño en las habilidades visoconstruccionales (desde lo sencillo con significado hasta lo complejo y abstracto) y que el dibujo de la Paloma Montaraz se puede concebir como un instrumento que se adapta al contexto, funcionando similar a la prueba de la FCRO, que tiene respaldo teórico y baremación nacional.

En el gráfico de dispersión de esta correlación, se realizó además una división por edad (Figura 15) agrupando a los niños de 10-12 en la categoría Pequeños y a los niños de 13-16 en la categoría Grandes; esto con el objetivo de ilustrar cómo se comporta esta correlación en función de la edad, pues es en el grupo de niños Pequeños en donde existe una mayor variabilidad de los datos, mientras que en el grupo de niños Grandes se evidencia un efecto techo de puntuaciones altas para los dos instrumentos.

También se evidencia la correlación positiva y estadísticamente significativa entre la Paloma pos, la edad y el curso, lo cual sugiere que a mayor edad y mayor nivel de escolaridad se obtendrán mayores puntuaciones en el dibujo de la paloma. Por otro lado, en el caso de la FCRO, se encuentra una correlación positiva y significativa con el curso, pues es una prueba que a mayor escolaridad, mejor desempeño; sin embargo, para esta muestra específica, situada en un contexto particular, la FCRO no tiene una correlación estadísticamente significativa con la edad y esto se puede explicar teniendo en cuenta el contexto de la muestra.

Tabla 9
Correlaciones FCRO Pos y Paloma Pos

		FCROPos	PalomaPos	Edad	Curso
Copia FCRO posterior	Rho de Spearman	—			
	p	—			
PalomaPos	Rho de Spearman	0.709	—		
	p	< .001*	—		
Edad	Rho de Spearman	0.300	0.571	—	
	p	0.114	0.001*	—	
Curso	Rho de Spearman	0.531	0.564	0.704	—
	p	0.003*	0.001*	< .001*	—

*La correlación es significativa al nivel $p < 0,01$ (bilateral).

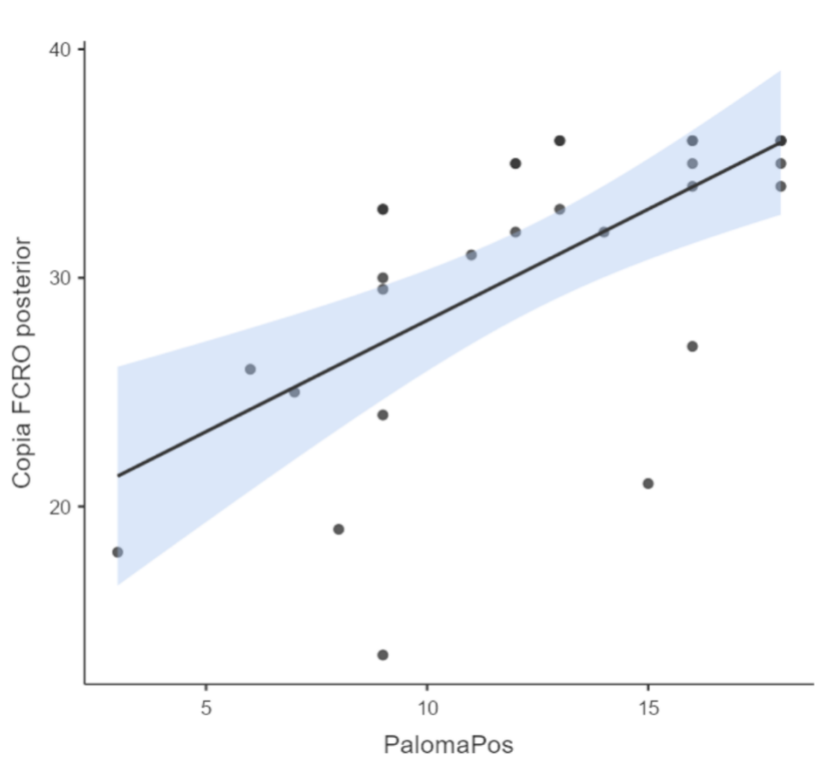


Figura 14. Gráfico de dispersión de la correlación entre FCRO pos y Paloma Pos

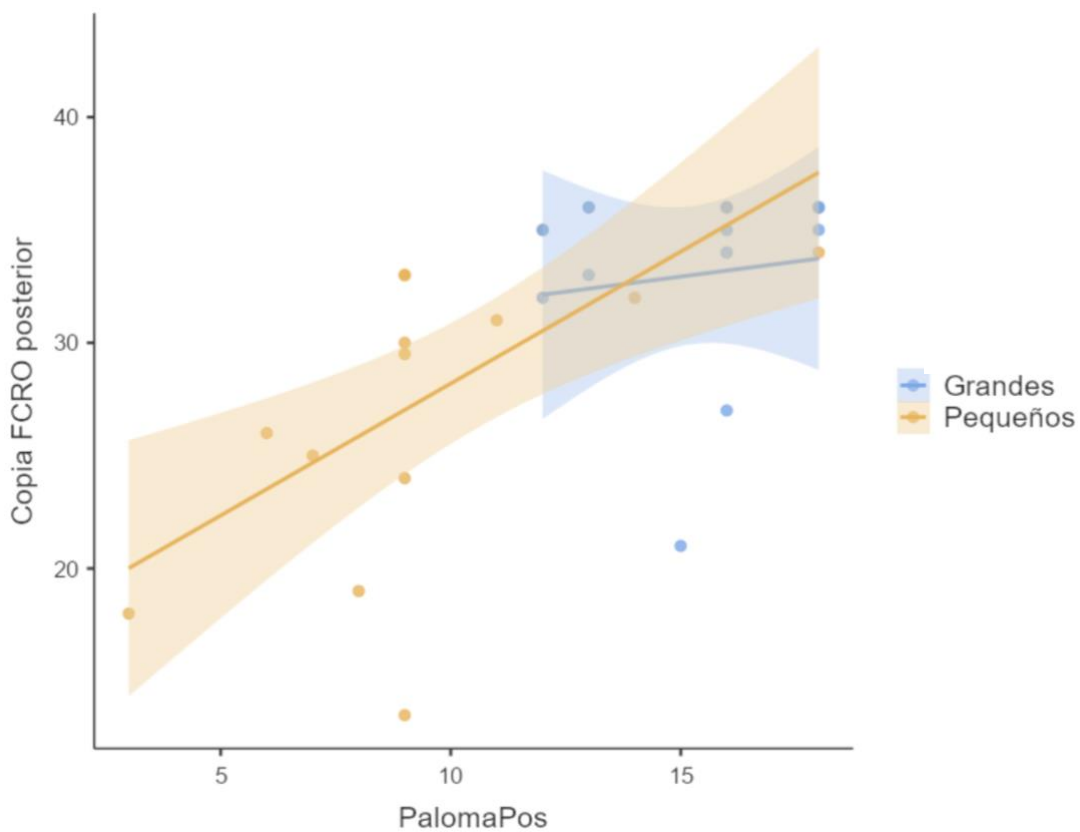


Figura 15. Gráfico de dispersión de la correlación entre FCRO pos y Paloma Pos por edad

Correlación del componente visoespacial, FCRO y Paloma Montaraz

En la Tabla 10 se muestran las correlaciones entre los puntajes escalares de las pruebas de la ENI que corresponden al componente visoespacial y visoconstruccional (Figuras Sencillas, Cierre Visual, Orientación de Líneas) con la puntuación posterior de la FCRO y el dibujo de la Paloma. Se encuentra que existe una correlación positiva estadísticamente significativa entre la puntuación de la FCRO pos y la puntuación de Figuras Sencillas, lo cual es coherente ya que ambas son tareas visoconstruccionales, aunque con diferentes grados de complejidad. La prueba de Figuras Sencillas también correlaciona de forma significativa con Orientación de Líneas, sin embargo, estas no correlacionan con la prueba de Cierre Visual. Además, ninguna de las pruebas de la ENI correlaciona con el dibujo posterior de la Paloma, no obstante, este es el único que guarda una correlación significativa e importante con el instrumento de la FCRO.

Tabla 10

Correlaciones visoespacial-visoconstruccional

		Figuras Sencillas PE	Cierre Visual PE	Orientación Líneas PE	FCRO Pos	Paloma Pos
Figuras Sencillas PE	Spearman's rho	—				
	p-value	—				
Cierre Visual PE	Spearman's rho	0.199	—			
	p-value	0.301	—			
Orientación Líneas PE	Spearman's rho	0.463*	0.221	—		
	p-value	0.012	0.250	—		
FCRO Pos	Spearman's rho	0.374*	0.261	0.207	—	
	p-value	0.046	0.172	0.280	—	
Paloma Pos	Spearman's rho	0.112	0.208	0.078	0.709***	—
	p-value	0.561	0.279	0.689	< .001	—

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Comparación de medias entre puntuaciones de FCRO y Paloma Montaraz

La comparación de medias pre y post del dibujo de la FCRO (Tabla 11) se hizo utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, con un valor $p=0.018$ se evidencia que existen diferencias significativas (<0.05) entre el dibujo inicial y final, pues

existe una tendencia en la muestra al aumento de la puntuación en el dibujo de la figura compleja.

Tabla 11
Comparación de medias FCRO pre y post

			Estadístico	p	Diferencia de media	Diferencia de DS	Tamaño del efecto (Rank correlación biserial)
Pre FCRO	Pos FCRO	Wilcoxon W	90.0	0.018	-2.75	1.30	-0.524

Para poder comparar las calificaciones pre-post de la Paloma Montaraz, fue necesario aplicar previamente el estadístico Alpha de Cronbach para conocer el acuerdo interjueces, dado que 3 jueces calificaron todos los dibujos con significado de los niños. Es así como, con un valor de 0.896, es decir un acuerdo >80%, específicamente 87% se toma como válida la calificación de los jueces y se procede a comparar el pre y post de estos dibujos. La comparación de medias pre y pos del dibujo de la Paloma (Tabla 12), con un valor $p=0.013$ denota que existen diferencias significativas (<0.05) entre el dibujo inicial y final, pues de manera similar al comportamiento de las puntuaciones con la FCRO, existe una tendencia en la muestra al aumento de la puntuación en el dibujo, en este caso de la figura con significado.

Tabla 12
Comparación de medias Paloma Montaraz pre y pos

			Estadístico	p	Diferencia de media	Diferencia de DS	Tamaño del efecto (Rank correlación biserial)
Pre Paloma	Pos Paloma	Wilcoxon W	62.5	0.013	-2.50	0.720	-0.583

Asimismo, se puede observar en la Figura 16 cómo es el aumento de la media en ambos dibujos, dando cuenta de una mejora en el desempeño de las tareas relacionadas con las habilidades visoconstruccionales y de lo que podría significar un aprendizaje implícito importante, a raíz de la intervención realizada en estas habilidades.

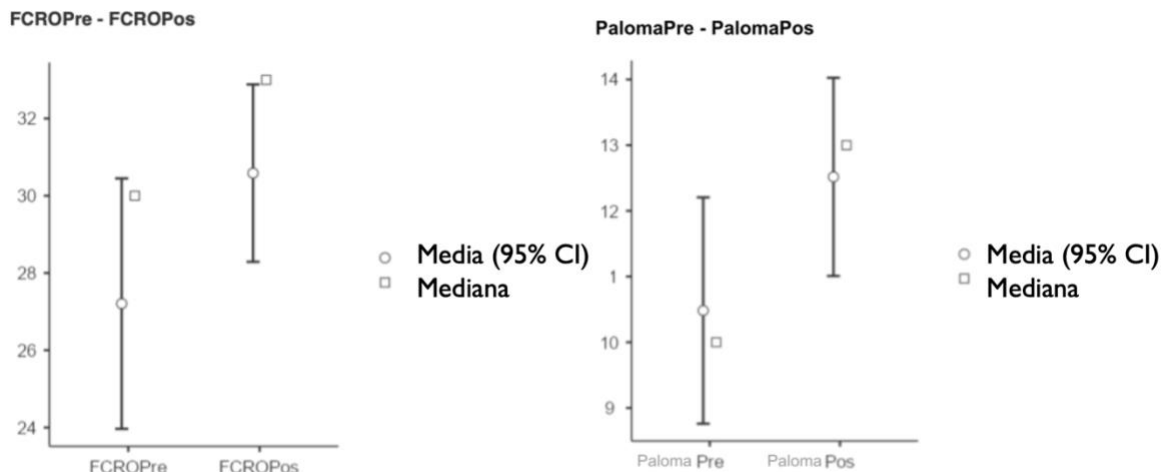


Figura 16. Diferencia de medias pre y pos en el dibujo de la FCRO y la Paloma Montaraz

En línea con la comparación de medias de los dibujos pre y pos tanto de la Paloma Montaraz como de la FCRO, se diseñaron figuras ilustrativas (17-21) en las que se encuentran todas las imágenes de los dibujos divididos por edad, esto para poder enriquecer el análisis cualitativo mediante la observación en detalle del cambio y mejora en el trazo de los niños, teniendo en cuenta características como el neurodesarrollo, la escolaridad y el programa de aprendizaje implícito en el que activamente participaron.

En los niños de menor edad se observa con mayor claridad la evolución en los dibujos, pues mejora la planeación, la organización de los elementos en el espacio y la ejecución de ambas tareas (Paloma y FCRO). También es importante resaltar cómo influye la escolaridad en la realización de los dibujos, por lo cual, para poder visibilizar el cambio en los trazos de los niños, se organizaron las figuras por grupos de edad y a su vez de mayor a menor grado de escolaridad, siendo evidente que existe diferencia en la representación gráfica que hacen los niños de cursos menores versus los niños que están en cursos mayores, aunque tengan la misma edad.

Con respecto al tipo de copia de la FCRO, se observa que en algunos casos los niños hacen rotación mental de la figura, y esto se puede ubicar en el tipo de copia VI, el cual hace referencia a la reducción de la figura a un esquema familiar. En el contexto de los niños, las casas o malocas pueden guardar estrecha relación con la forma en la que interpretan la FCRO, un ejemplo específico puede ser el de la Figura 19 con el sujeto 5LCT12F.

	Paloma Montaraz (Figura con significado) La puntuación máxima es 18				Figura Compleja de Rey (Figura sin significado) La puntuación máxima es 36	
	PRE		POS		PRE	POS
1GIT10F 6°						
		15		16	32, II	36, I
2DAM10F 5°						
		15		13	34, II	36, IV
3FCT10F 2°						
		3		3	18, II	15, V
4JOF10M 1°						
		13		9	30, II	33, II
5YAA10F 1°						
		6		6	14.5, IV	26, IV

Figura 17. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 10 años

	Paloma Montaraz (Figura con significado) La puntuación máxima es 18				Figura Compleja de Rey (Figura sin significado) La puntuación máxima es 36	
	PRE		POS		PRE	POS
1MNT11F 5°						
2EUV11M 4°						
3MAH11M 3°						
4YTT11F 2°						
5LGP11F 2°						

Figura 18. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 11 años

	Paloma Montaraz (Figura con significado) La puntuación máxima es 18				Figura Compleja de Rey (Figura sin significado) La puntuación máxima es 36			
	PRE		POS		PRE		POS	
1DTV12F 6°								
		18		18	35, III		36, I	
2YAV12F 6°								
		12		14	36, III		32, III	
3LVT12F 6°								
		10		10	34, III		33, III	
4DUV12M 6°								
		10		9	30, I		29.5, II	
5LCT12F 6°								
		2		8	14.5, VI		19, V	
6YEV12M 3°								
		11		18	5, V		34, IV	
7DDC12M 2°								
		8		9	24, III		30, III	

Figura 19. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 12 años

	Paloma Montaraz (Figura con significado) La puntuación máxima es 18				Figura Compleja de Rey (Figura sin significado) La puntuación máxima es 36	
	PRE		POS		PRE	POS
1SAT14M 8°						
2DVI14M 7°						
3EVI14M 6°						
4RUV14F 6°						
1MPT13F 3°						

Figura 20. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 13/14 años

	Paloma Montaraz (Figura con significado) La puntuación máxima es 18				Figura Compleja de Rey (Figura sin significado) La puntuación máxima es 36	
	PRE		POS		PRE	POS
1MAI16M 8°						
2AIT16F 6°						
1TMT15F 9°						
2GVI15M 8°						
3ETV15F 7°						
4MIT15F 6°						
5EVA15M 4°						

Figura 21. Dibujos pre y pos Paloma Montaraz y FCRO de los niños de 15/16 años

Evolución en los dibujos de FCRO y Paloma Montaraz haciendo uso de la rejilla

Las figuras (22-27) que se presentan a continuación son una compilación de las imágenes que corresponden a los dibujos de 6 niños de diferentes edades, en los que se puede ilustrar de manera clara el progreso, ya sea en la Paloma y FCRO (Figuras 22 y 23), solo en la paloma (Figuras 24 y 25) o solo en la FCRO (Figuras 26 y 27).

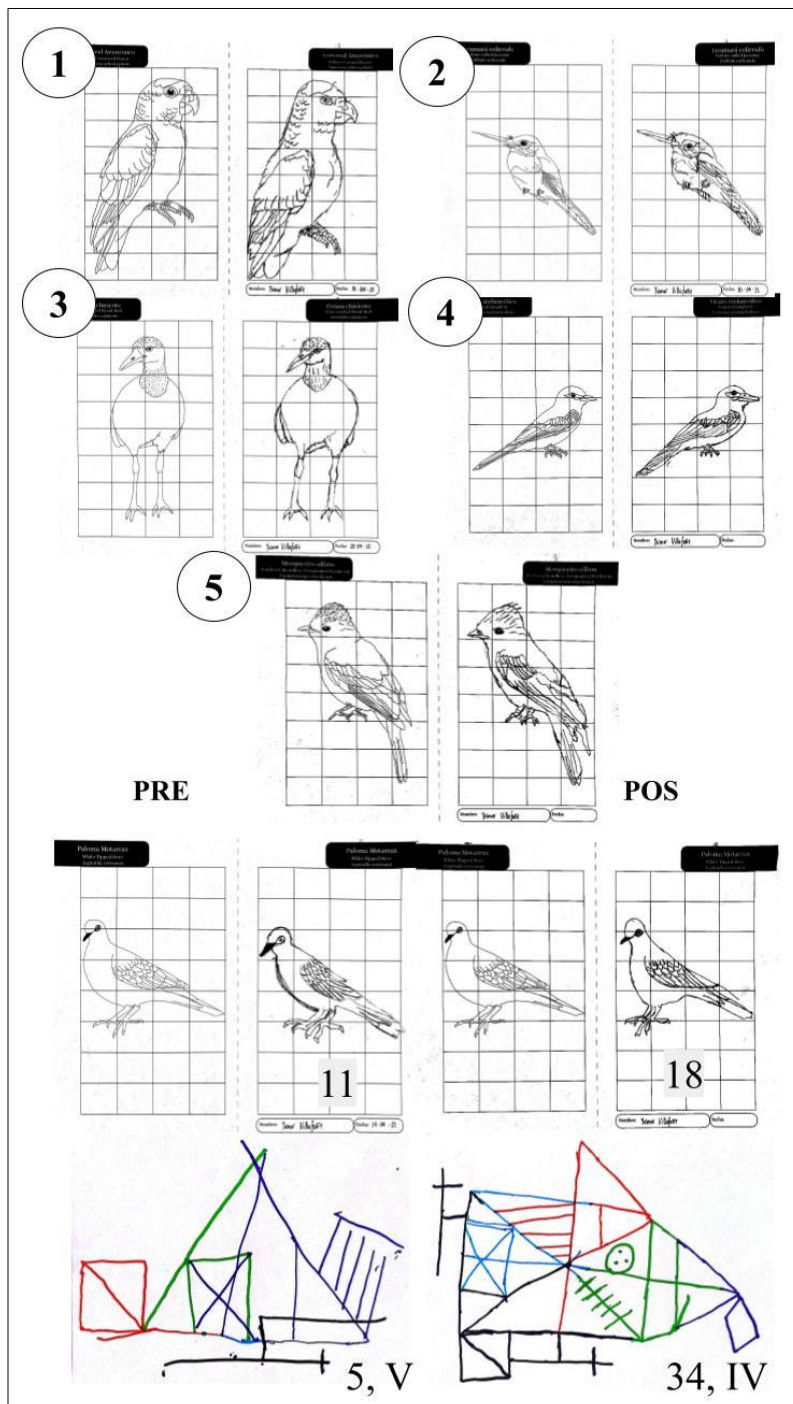


Figura 22. Evolución de Dibujos YEV12M (Mejora Paloma y FCRO)

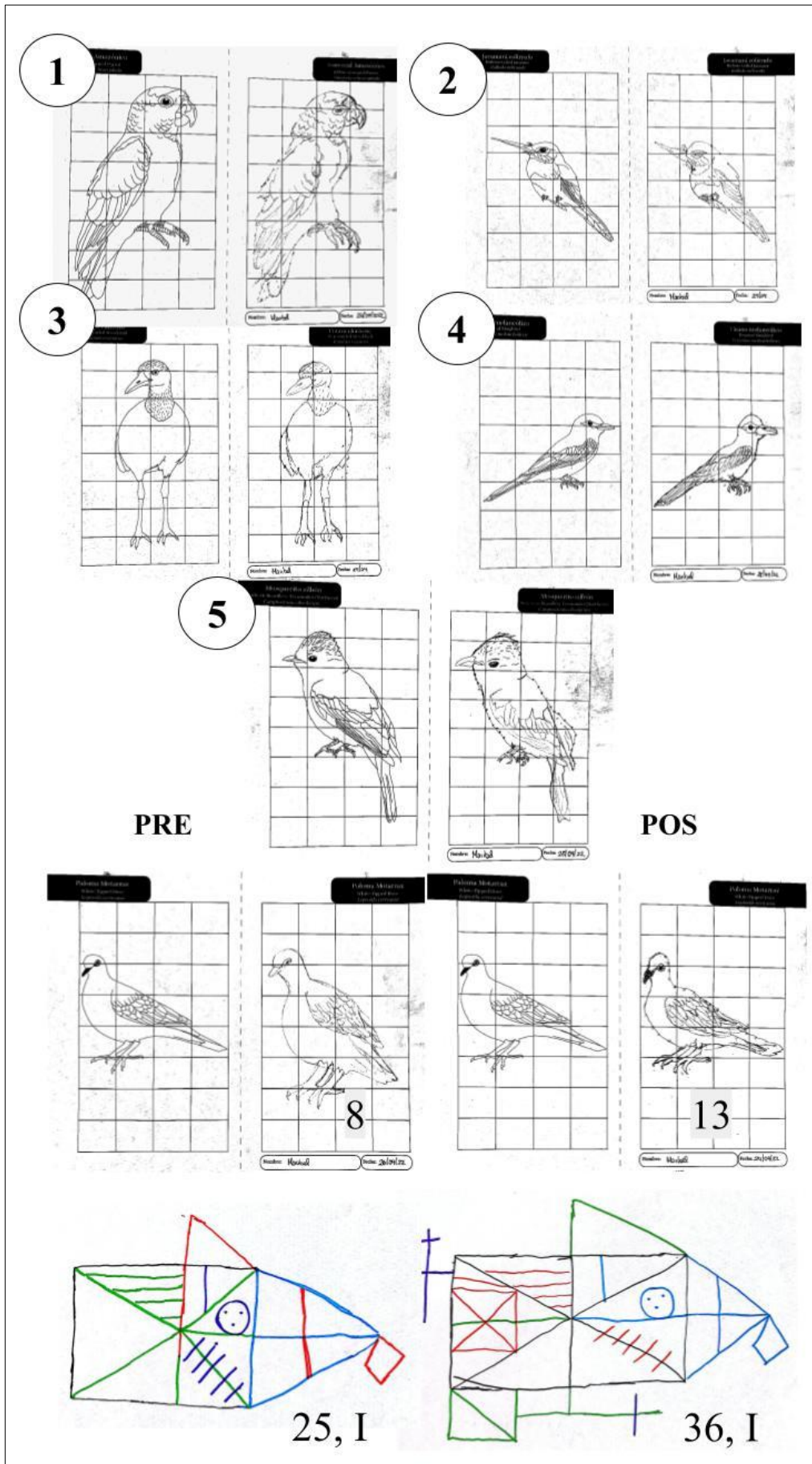


Figura 23. Evolución de Dibujos MIT15F (Mejora Paloma y FCRO)

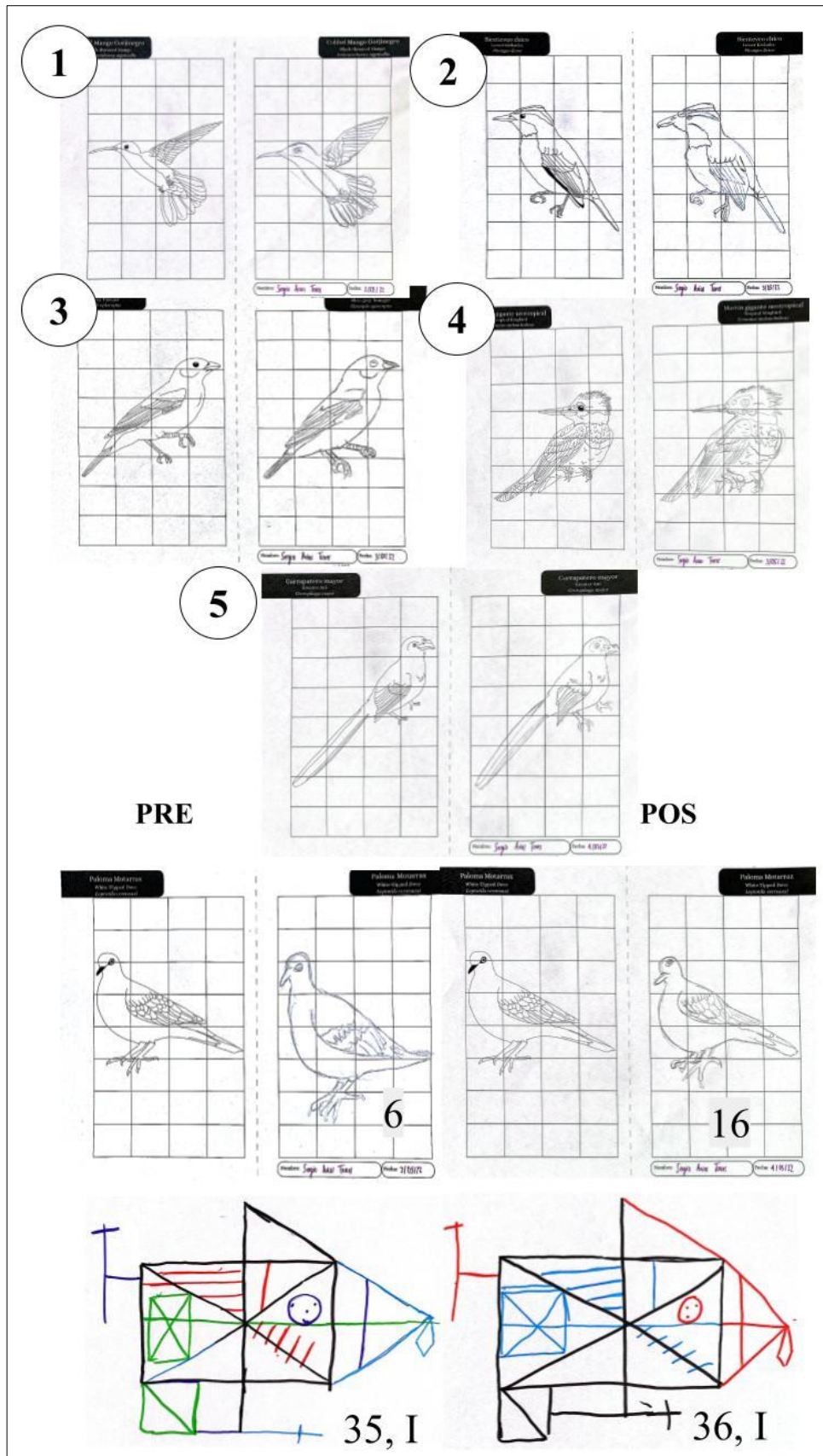


Figura 24. Evolución de Dibujos SAT14M (Mejora Paloma)

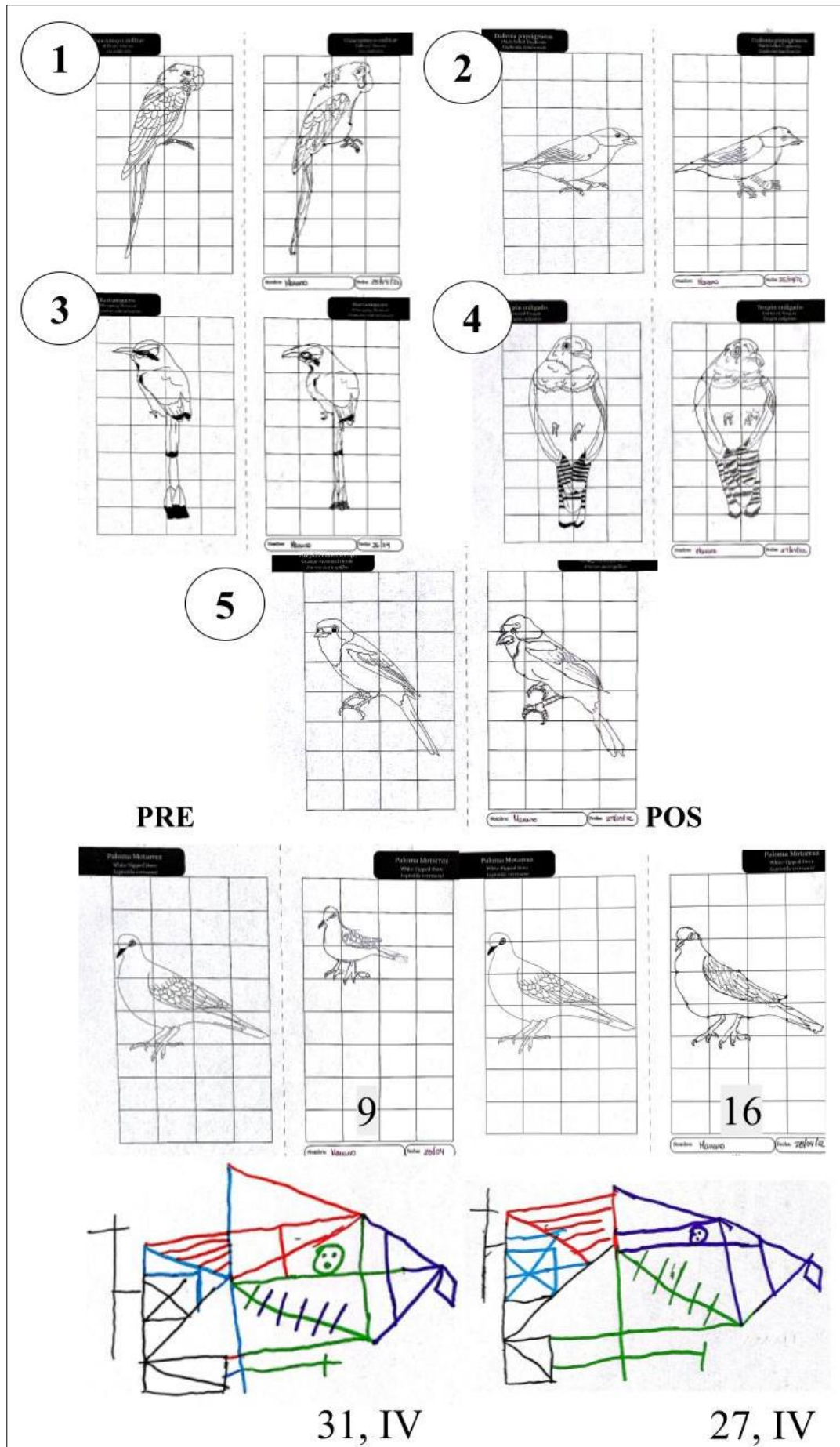


Figura 25. Evolución de Dibujos MAI16M (Mejora Paloma)

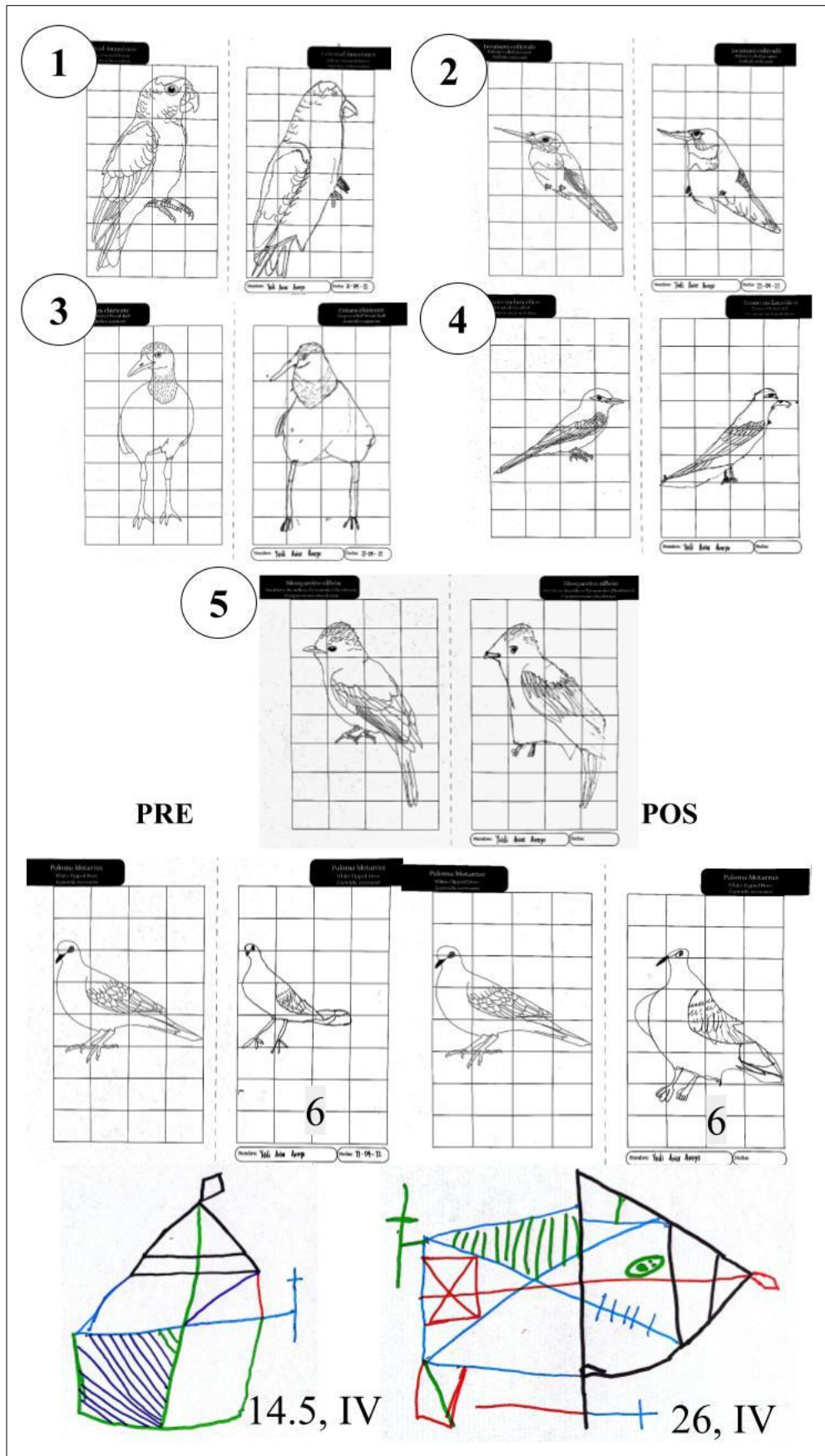


Figura 26. Evolución de Dibujos YAA10F (Mejora FCRO)

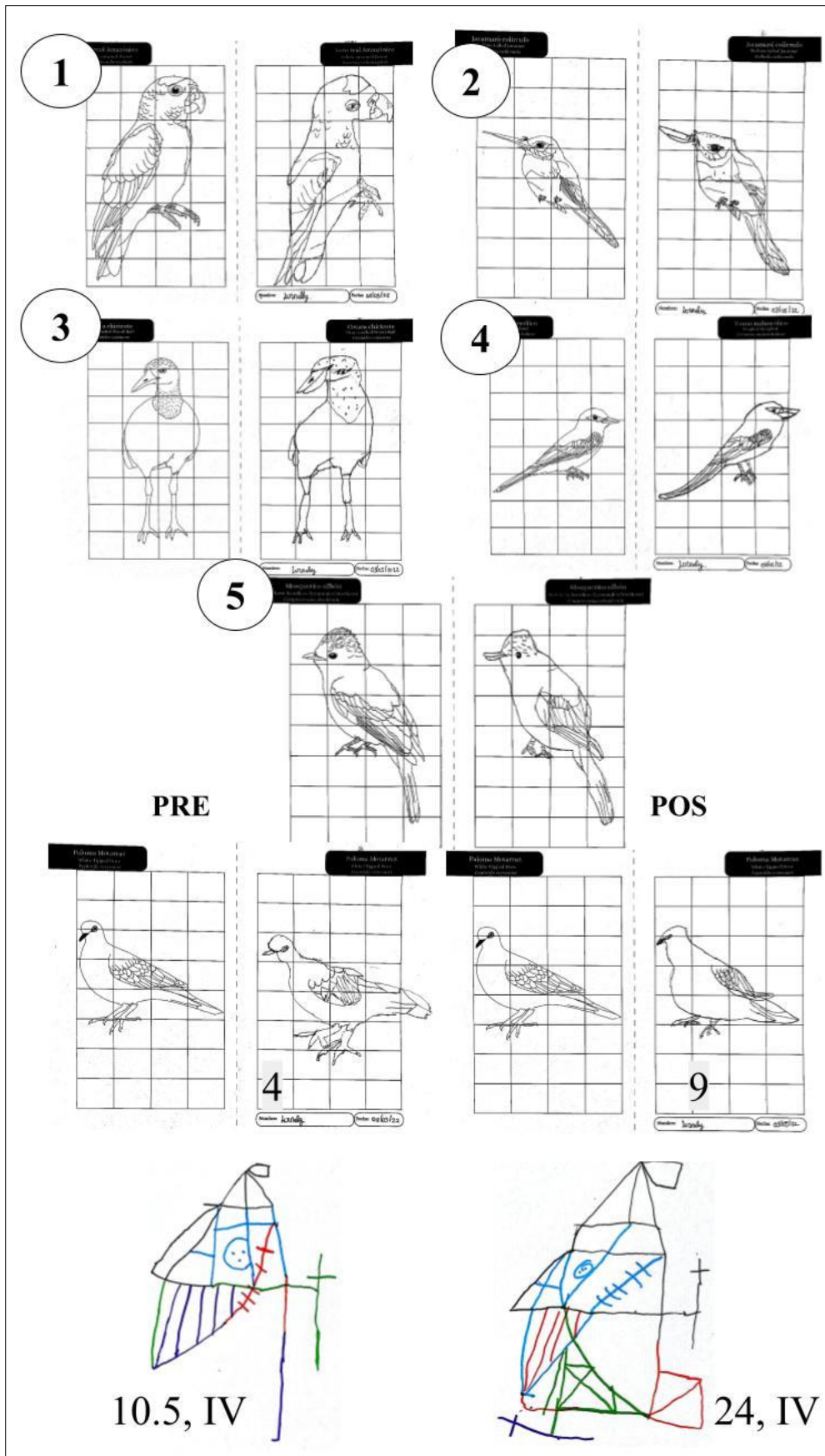


Figura 27. Evolución de Dibujos LGP11F (Mejora FCRO)

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de las medidas de aprendizaje

En la Tabla 13 están los estadísticos descriptivos correspondientes a las estrategias de aprendizaje dibujar (D), escuchar (E) y observar e identificar (OI) y las respectivas mediciones que se tomaron al final del programa para dar cuenta del nivel de aprendizaje implícito generado; allí se destaca que para cada tipo de medición la media de cada estrategia fue similar. La sesión final comprendía 4 tipos de medida (reconocimiento visual, evocación libre, reconocimiento verbal con clave verbal y reconocimiento verbal con clave visual), en las que se encontraban las 15 aves y al dividirlo por estrategia, el puntaje máximo era de 5 puntos para cada una. Tomando esto en cuenta, se observa que el aprendizaje implícito con todas las estrategias fue alto en los tipos de medición de reconocimiento verbal y visual (Media >4), pero la evocación libre fue casi nula (M <1).

Tabla 13
Estadísticos descriptivos por Estrategia de aprendizaje

	Estrategia	RecVisual	EvLibre	RecVerb ClaveVerb	RecVerb ClaveVisual
N	D	29	29	29	29
	E	29	29	29	29
	OI	29	29	29	29
Media	D	4.62	0.586	4.31	3.69
	E	4.34	0.448	4.52	3.59
	OI	4.31	0.379	4.34	3.62
Mediana	D	5	0	5	4
	E	5	0	5	4
	OI	4	0	5	4
Desviación Estándar	D	0.622	0.825	0.806	1.00
	E	0.857	0.736	0.634	1.05
	OI	0.850	0.561	0.814	1.18
Mínimo	D	3	0	3	2
	E	2	0	3	2
	OI	2	0	3	1
Máximo	D	5	3	5	5
	E	5	2	5	5
	OI	5	2	5	5
Shapiro-Wilk W	D	0.638	0.674	0.748	0.878
	E	0.753	0.632	0.710	0.866
	OI	0.733	0.657	0.728	0.878
Shapiro-Wilk p	D	< .001	< .001	< .001	0.003
	E	< .001	< .001	< .001	0.002
	OI	< .001	< .001	< .001	0.003

Comparación de medias de las medidas de aprendizaje entre las estrategias

Para comparar el desempeño entre las estrategias (dibujar (D), observar e identificar (OI) y escuchar (E)), se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis para 3 o más grupos independientes. Los resultados al comparar las tres estrategias, a la luz de las variables dependientes que son el aprendizaje implícito medido por los diferentes tipos de reconocimiento y evocación, demuestran que no existieron diferencias significativas entre las estrategias, pues todos los valores P son mayores >0.05 (Tabla 14).

Tabla 14

Comparación de medias de las estrategias Dibujar, Observar e Identificar y Escuchar

Variables dependientes	χ^2	df	p	ϵ^2
RecVisual	2.610	2	0.271	0.03035
EvLibre	0.970	2	0.616	0.01128
RecVerbClaveVerbal	0.834	2	0.659	0.00970
RecVerbClaveVisual	0.124	2	0.940	0.00145

Comparación de medias por tipo de protocolo (contrabalanceo)

Dentro del planteamiento de la metodología se utilizaron 3 formas de protocolo (A,B,C) para hacer un contrabalanceo de variables, contemplando la posibilidad de identificar si la organización de las estrategias podía generar un resultado diferente. Sin embargo, al comparar los 3 tipos de protocolo, se observa que no existen diferencias significativas entre ellos, con todos los valores $p > 0.05$ (Tabla 15). Esto es importante porque demuestra que no influye el orden en el que se presenten las estrategias, independientemente del nivel de complejidad del ave (que en este caso fue el objetivo de enseñanza) en el aprendizaje implícito de los nombres comunes de las Aves de Colombia.

Tabla 15

Comparación de medias de los protocolos (A, B C)

	χ^2	df	p	ϵ^2
RecVisual	2.53	2	0.282	0.0295
EvLibre	1.89	2	0.388	0.0220
RecVerbClaveVerbal	2.11	2	0.349	0.0245
RecVerbClaveVisual	1.01	2	0.604	0.0117

Discusión

El objetivo del presente trabajo fue estudiar en qué medida las estrategias asociadas al dibujo estimulan el desarrollo de habilidades visoconstruccionales gráficas y facilitan el aprendizaje de nombres comunes de aves de Colombia, a través de la implementación de un programa de cuatro días en los que se pudiera enseñar a los niños Arhuacos de la comunidad indígena de Katanzama sobre diferentes aves de Colombia, utilizando elementos de la cartilla Neuropsicología del dibujo: Aves de Colombia (Montañés, y Forero; 2021).

Para poder interpretar los resultados de la manera más adecuada, es menester entender el contexto de la población con la cual se trabajó, pues esto permea desde la distribución por género de los niños que participaron en el estudio, hasta el desempeño específico en los diferentes tipos de tareas. En la presente investigación hubo más participación de niñas que de niños y de más niños de la categoría Pequeños (10-12) que Grandes (13-16). Según lo observado, las mujeres tenían más disposición para participar en este tipo de actividades, sin embargo, la falta de hombres en el estudio se puede relacionar con las actividades específicas de cada género según la tradición de la comunidad; labores que incluían ir a cortar la leña y llevarla a la cocina de la escuela, construcción o reparación de espacios comunitarios y clases de agropecuaria se desarrollaban durante el día y resultaban lejos de la casa etnoeducativa principal, por lo anterior, no era posible trabajar con los niños con la misma frecuencia que con las niñas, que aunque también tenían clases específicas de tradición indígena, como la clase de artesanías y tejido, estas se podían desarrollar en la casa madre de la escuela y era más factible coincidir con las mujeres para trabajar con la frecuencia que exigía el programa (4 días seguidos). Asimismo, la posibilidad de trabajar con niños de todas las edades se reducía a mayor edad, es decir, era más factible que desearan participar los niños entre 10 y 12 años, puesto que el colegio al ser un internado, tenía mayor cantidad de niños en este rango etario e incluso menores de 10 años, además, por razones tanto del contexto como de la

cultura, asisten a la escuela en menor cantidad los niños mayores, ya sea porque los hombres dejan de estudiar y se dedican a trabajar en las fincas, o porque las niñas ya son madres y deben cuidar sus hijos y esto reduce de forma considerable la posibilidad de contar con la misma distribución en todas las edades.

Poder comenzar la discusión de este estudio desde un marco de referencia que abra paso a entender las condiciones particulares de la muestra permitirá adquirir una perspectiva mucho más integral a la hora de analizar los hallazgos. Además, en la neuropsicología, la investigación transcultural es necesaria, pero poco explorada, es por eso que llevar a cabo trabajos originales, que contemplen las variables culturales y asimismo beneficien a las propias comunidades, dará paso al desarrollo de un vasto entendimiento del cerebro humano y la cultura.

El contexto cultural es clave en la configuración de las habilidades mentales, sin embargo, los principales procesos neuropsicológicos que son medidos y tomados en cuenta para interpretar la cognición de los sujetos correlacionan con las oportunidades de aprendizaje y experiencias contextuales. En teoría, los procesos cognitivos tienen un carácter universal, pero es cierto que las diferencias culturales proporcionan modelos específicos de pensamiento, resolución de problemas e interpretación de la información (Ardila, 2001; 2005; 2007; 2018; 2020); entonces, diferentes entornos culturales conllevan a desarrollar diferentes patrones de habilidad y esto se vuelve clave para comprender por qué se observó un comportamiento diferencial en las puntuaciones de las pruebas aplicadas que corresponden a la batería ENI, el cual está altamente atravesado por la edad, que en contextos como el urbano occidental, es una variable de correlación directa con la escolaridad, pero en culturas rurales e indígenas no aplica este principio y el resultado en la solución de las pruebas es distinto, aunque se trate del mismo grupo etario.

La investigación constante sobre la influencia de la cultura en la expresión de los procesos cognitivos ha abierto la perspectiva transcultural de la neuropsicología, por ello, Ardila (2020) elaboró una revisión sobre este enfoque, que toma en cuenta la historia de su desarrollo, hace evidente los retos y plantea caminos de estudio que sean pertinentes para lograr un conocimiento e interpretación de los dominios cognitivos enmarcados en un panorama inclusivo y diverso. Dicha revisión postula cuáles son los valores culturales que modulan el desempeño y aproximación a las pruebas neuropsicológicas y cómo interpretarlos cuando no se está trabajando con el mismo grupo al que pertenece el marco de referencia de la prueba o del evaluador que la aplica.

Existen distintas variables culturales que subyacen a la situación de prueba y contrastan con los valores típicos observados en las sociedades de orientación psicométrica. Por ejemplo, cuando se intenta evaluar a un niño que pertenece a una sociedad con valores basados en la comunidad, como lo es el caso de la presente investigación, la comunidad a menudo acompaña, visita o supervisa las actividades que se llevan a cabo y no se puede controlar la privacidad en las pruebas de la misma forma que se logra en un contexto específicamente diseñado para su aplicación. Por otro lado, cuando se habla de resolver las pruebas “lo mejor que uno pueda” puede no resultar igual de significativo en una comunidad indígena, como lo es en sociedades altamente competitivas en las que nacen estas pruebas; en este caso los niños se desempeñaron a su nivel óptimo, partiendo de los recursos y aprendizajes que poseen, pero es claro que para ellos no se percibe la prueba como un esfuerzo muy importante y significativo, y puede carecer de sentido la necesidad de dibujar una figura abstracta, sin embargo, no tener esto en cuenta puede hacer que esta investigación se redujera a una interpretación rígida de las pruebas de lápiz y papel. Agregado a lo anterior, el tiempo y la velocidad se puede entender de manera distinta en diferentes culturas. El tiempo se ha interpretado con frecuencia como una construcción social y cultural más que

como un fenómeno natural, y debe partirse de allí para concebir que la velocidad y la calidad pueden ser contradictorias, y en casos particulares, como en el trabajo con esta comunidad, no se puede suponer que la velocidad de procesamiento esté disminuida cuando se observa que para ellos los buenos productos son el resultado de un proceso lento y cuidadoso.

Entonces, a través de la observación y el trabajo de campo que permite conocer los valores de la comunidad se explica la diferencia en las formas de desempeño, aproximación y resolución de pruebas y de allí se parte para interpretar los resultados mencionados previamente.

Mejora en las habilidades visoconstruccionales gráficas de los niños

Respecto al primer objetivo, referente a identificar si hubo cambios en la construcción del dibujo de una figura compleja (FCRO) y una figura con significado (Paloma Montaraz) después de la enseñanza del dibujo con rejilla, se destaca que hubo cambios positivos, pues las habilidades visoconstruccionales gráficas mejoraron y esto se pudo observar con el aumento de las puntuaciones obtenidas en la elaboración posterior de ambas figuras.

Tomando en cuenta que las instrucciones para la realización de los dibujos se fundamentan en los postulados del neurodesarrollo (da Silva *et al.*, 2016; Forero *et al.*, 2021; Rosselli, 2015 y Wuang *et al.*, 2020) y que la rejilla de dibujo es una herramienta que facilita la organización, proporción y correcta ubicación de los elementos gráficos en el espacio; el programa de intervención tuvo un impacto significativo en los niños de todas las edades, siendo los niños pequeños (10-12) en quienes se observó una interiorización más profunda de las instrucciones y en línea con ello, una posterior traslación de este aprendizaje implícito, pues se observó que en las figuras posteriores aplicaron la guía de dibujo, que en pocas palabras era realizar primero el contorno y luego los detalles, tanto para el dibujo con significado, como para la figura abstracta y compleja. Si bien hubo una mejoría en ambas figuras, cabe resaltar que se presentaron casos en los que fue más evidente el progreso o evolución de los trazos para la Paloma y en otros casos para la FCRO.

Dado que con la estrategia *dibujar* cada niño realizó 5 dibujos de Aves de Colombia, que variaban de acuerdo al tipo de protocolo asignado, además de los dibujos de control que se realizaron de forma previa y posterior al programa, las figuras (22-27) que se presentaron en los resultados son una compilación de imágenes en las que se ilustró de manera clara la evolución y mejora de los dibujos, ya sea en la Paloma y FCRO (Figuras 22 y 23), solo en la paloma (Figuras 24 y 25) o solo en la FCRO (Figuras 26 y 27) se observa que el uso de la rejilla de dibujo permitió orientar la distribución de los elementos gráficos y organizar adecuadamente la información visual y eso condujo a una mejora en las habilidades visoconstruccionales gráficas, tanto para las figuras con sentido como para figuras complejas y abstractas.

En el caso de mejoría tanto en la Paloma como en la FCRO, resulta sorprendente observar cómo es el proceso de adaptación a la rejilla a través del seguimiento de instrucciones del dibujo. El acercamiento a la imagen mediante la observación dirigida al detalle, tomando el contorno como marco de referencia para poder situar los elementos correctamente es una estrategia que aunque sencilla, logra resultados indiscutibles, que en la gran mayoría de niños permean la aproximación a las figuras con significado (logrando dibujos más acertados uno tras otro) así como a las figuras abstractas que requieren un nivel de análisis de mayor complejidad e involucra la planeación adecuada para organizar la información visual novedosa. Sin duda, en las versiones posteriores de ambas figuras el entendimiento de la proporción, tamaño y ubicación de los elementos en el espacio se hace presente tanto en la forma en la que los niños sitúan las palomas en la rejilla y las realizan con mayor precisión respecto al modelo, como en la elaboración de la figura compleja, integrando sus elementos con mayor organización e incluso desarrollando una planeación más efectiva. En los niños que mejoraron solo en la paloma se destaca que su elaboración de la FCRO fue buena desde el inicio, y lo llamativo en la figura posterior de la paloma y en general en el proceso de

dibujar las aves, fue observar cómo incorporaron la noción de la proporción y tamaño del modelo; en contraste, en aquellos que mejoraron sobre todo en la FCRO se observa que son los detalles y la adición de elementos clave lo que hace más evidente el progreso.

Ilustrar la evolución de los dibujos que realizaron los niños, además de ejemplificar si la mejora fue en la figura con significado, sin significado o en ambas, también posibilita hacer un análisis detallado de los dibujos de las aves, partiendo de los modelos neuropsicológicos del dibujo expuestos y esquematizados en las figuras 1 y 2.

Resulta apropiado acudir al punto de convergencia entre los modelos de van Sommers (1989) y Grossi y Angelini (1991), el rol del sistema semántico en el acto de dibujar; al comprender cómo este se ve reflejo en los dibujos de las aves, que ciertamente son un objeto del cual hay conocimiento previo, se le otorga sentido y por lo mismo es posible recurrir a esquemas visuales propios de la ruta lexical con los que se pueden asimilar y reconocer las características del ave (forma, tamaño, características peculiares como una cresta o la cola larga) para dibujarla. Una vez lograda la fase de percepción, y en línea con el modelo más detallado de van Sommers (1989), la producción gráfica se desarrolla teniendo en cuenta la toma de decisiones de representación, que para este caso, se apoyan en la rejilla diseñada como herramienta auxiliar y en la guía que se le da al niño mientras dibuja. Este material elaborado en función de la teoría facilita la planificación contingente que depende del orden en el que el niño decide realizar el dibujo, ya que las instrucciones guían el paso a paso; y la rejilla simplifica la ejecución aplicando el concepto de economía del espacio, el cual se enseña mediante la correcta distribución de las partes del cuerpo del ave, comprendiendo las relaciones espaciales entre estas y con respecto a la proporción del modelo. Sumado a lo anterior, el detalle y precisión con que se realiza la copia es un proceso constante de comparación entre copia y modelo (Senese *et al.*, 2020) que demanda un alto funcionamiento ejecutivo, pues están involucrados procesos atencionales complejos y el automonitoreo.

Con respecto a la figura sin significado, hacer la FCRO coincide con un procedimiento de copia que consiste en copiar línea por línea (Grossi y Angelini, 1991), esto implica el análisis espacial del dibujo y los elementos que lo componen, pero no activa esquemas construccionales familiares, a menos que, desde la interpretación cualitativa del instrumento, se reconozca que el dibujo se ubica en un tipo de copia que reduzca la figura compleja a un esquema familiar (tipo VI).

En línea con lo anterior, al observar los dibujos de la FCRO, se puede percibir que los niños la realizan desde diferentes tipos de estrategia, predominando el tipo de copia IV (Yuxtaposición de detalles) y el tipo de copia I (Contorno general). Sin embargo, teniendo en cuenta las edades de los participantes (10-16) es notable que su ejecución en el dibujo abstracto varía y no va precisamente en línea con los postulados teóricos clásicos que indican que usualmente después de los 10 años se debería observar un cambio en la aproximación visoespacial, que va de lo particular a lo holístico, o de lo local a lo global (da Silva *et al.*, 2016 y Rosselli, 2015), es decir, idealmente debería predominar un tipo de estrategia de contorno en estas edades. No obstante, otros estudios (Scherf *et al.*, 2009; Zapullo *et al.*, 2020) han investigado el cambio gradual del procesamiento viso perceptual y del análisis espacial, que comprende la capacidad de percibir de lo particular a lo global, afirmando que, si bien este salto de perspectiva tiene lugar desde antes de los 10 años, este procesamiento se va refinando durante la adolescencia tardía y esto representa una ventaja, pues la facilidad con la que los niños cambian la percepción del procesamiento global al local o viceversa es un factor importante en su desempeño en tareas que requieren dibujo complejo u otras tareas visoconstruccionales, como por ejemplo el ensamblaje de bloques (Zapullo *et al.*, 2020).

También es relevante acudir nuevamente a la variable de la escolaridad y la manera en la que esta influye en la ejecución de pruebas como la FCRO. Dado que en los análisis estadísticos realizados no se encontró correlación significativa, para esta muestra, entre la

edad y las puntuaciones de la FCRO, se destaca que aun cuando dentro de los hitos del neurodesarrollo se espera que a mayor edad, mejor desempeño en este tipo de tareas complejas, se debe comprender que es porque existe una maduración cerebral capaz de desempeñarse de acuerdo a lo que se le enseña, y que es la escolaridad la variable que actúa como factor fundamental en la expresión de las capacidades cognitivas. Sin embargo, para esta población la relación entre edad y curso no es lineal (como lo es en una población urbana), pues se debe contemplar que se trata de una cultura en la que pueden haber niños de 10 años cursando primero de primaria porque apenas empiezan la vida escolar, como también pueden estar en sexto de bachillerato (siendo menos común), y esto determina de manera diferencial su desempeño en una tarea compleja como lo es la FCRO (Ardila y Moreno, 2001; Ardila, 2007; Byrd *et al.*, 2008; Forero *et al.*, 2021; Pedraza y Mungas, 2008; Ostrosky-Solís *et al.*, 2010; Ostrosky-Solís y Gutiérrez, 2012). Entenderlo de esta manera también exige considerar que las poblaciones de referencia en los estudios que normalizan las puntuaciones sean más diversas, pues las variables etnoculturales influyen en la realización de tareas abstractas y complejas como la FCRO; y cuando se compara el desempeño de los grupos culturales con la población de referencia, en este caso la colombiana, se encuentra que aunque existen baremos, estos deberían tener un carácter más representativo, teniendo en cuenta que es un país tan diverso y en el que la diferencia de contextos es característica; en contraste, los baremos de referencia solo tienen en cuenta jóvenes que viven exclusivamente en ciudad, específicamente nueve ciudades del país (Arango-Lasprilla *et al.*, 2017), y se deja por fuera la pluralidad que podría enriquecer estos análisis, así como el panorama de investigación en la neuropsicología transcultural.

Aun así, cuando el desempeño en tareas complejas o abstractas puede variar, es claro que los niños indígenas tienen las capacidades para aprender a analizarlas, y por eso se hace énfasis en el impacto positivo del dibujo guiado con el uso de una rejilla, que sirve para

orientar los trazos y permite ver una mejora en las habilidades visoconstruccionales gráficas de los niños. Al tener presente que el dibujo funciona como método para estimular los sentidos y procesos neuropsicológicos superiores, mediante la adecuada guía para observar los elementos y dibujarlos de manera ordenada, se logró una huella en la memoria implícita en cuanto a la forma de procesar la información visual, que se respalda con resultados que indicaron progreso en las habilidades visoconstruccionales gráficas.

Comparación de eficacia entre las estrategias de aprendizaje implícito

En relación al objetivo específico que buscaba estimar la eficacia en el aprendizaje implícito de los nombres comunes de aves de Colombia, comparando las estrategias dibujar (D), observar e identificar (OI) y escuchar (E), se observó que, para esta muestra, no hubo diferencias significativas que respaldaran la supremacía de alguna estrategia sobre otra. De acuerdo a la hipótesis de que el efecto del aprendizaje implícito al dibujar el ave sería mayor que el aprendizaje que se da observando e identificando las características físicas de la ilustración del ave y sería superior al aprendizaje como resultado de escuchar información semántica (características del ave y su canto), se considera necesario abordar las probables causas por las cuales este postulado no se cumplió de la manera esperada.

Para poder entender e interpretar las posibles razones por las cuales no existieron diferencias entre las estrategias de aprendizaje que se tuvieron en cuenta en la presente investigación, se debe partir de un punto positivo y es que todas las estrategias funcionaron de manera adecuada. Es decir que, efectivamente se generó aprendizaje implícito en los niños con la intervención realizada, pues se creó una familiaridad con el contenido enseñado que dejó una huella expresa en el reconocimiento tanto visual como verbal de las aves y sus nombres, y que se respalda con los análisis cuantitativos que al comparar las estrategias, muestran una media estadística por encima de 4 puntos (siendo 5 puntos la máxima

puntuación). Esto es favorable porque en la medida que tuvo alto impacto el trabajo con las Aves de Colombia, se observó tanto motivación como compromiso con el trabajo continuo, los niños tuvieron disposición e interés por la actividad que correspondía a cada ave (independientemente de la estrategia) y su buen desempeño al final del programa lo demuestra.

De esta forma, se produjo aprendizaje implícito en términos generales, pero no existió una diferenciación significativa, para esta muestra, que respaldara la estrategia de dibujar como aquella que tuviera mayor impacto. Sin embargo, contrastando los resultados con aquellos de las investigaciones realizadas por Wammes (2017), Wammes y colaboradores (2016; 2017; 2018) y Fernandes y colaboradores (2018); en los cuales explican detalladamente cómo funciona la estrategia del dibujo para aprender sobre diferentes temáticas (desde listas de palabras hasta conceptos complejos), tanto en población joven como en adultos mayores y teniendo en cuenta la revisión de Van Meter y Garner (2005) sobre el dibujo como una estrategia de aprendizaje que mejora la adquisición de conocimientos, en la que su valor potencial se hace evidente por los procesos cognitivos que subyacen a la construcción del dibujo; se encuentra que la falta de predominio de esta estrategia sobre las otras, en la presente investigación, se relaciona con posibles “grietas” en la metodología y con las limitaciones propias del contexto, más que con un defecto de la estrategia per se. En la metodología diseñada para este trabajo, cada ave se enseñaba con una estrategia específica (D, OI o E), pero en todos los casos se mencionaba el nombre común del ave y se acompañaba de una ilustración a color que siempre estaba presente para observar los detalles, la forma y poder identificar la especie. Este pudo ser un factor clave que influyó en el aprendizaje implícito de las aves, independientemente de la estrategia con la que se exponía cada una. Al tener un acompañamiento visual que reforzaba la interacción del niño con el objeto de estudio, cabe la posibilidad de considerar que en lugar de actuar como variable de

control, funcionó como factor predominante. La presencia de la imagen se consideró necesaria como estímulo de referencia y parte de la medición final se diseñó acudiendo a las imágenes que se presentaron durante todo el programa, pues a través de ellas se realizó el reconocimiento visual.

El porqué de la eficacia de todas las estrategias se podría sustentar con la teoría de codificación dual y el efecto de superioridad de la imagen (Paivio, 1968; 1971), en la cual se plantea que observar una imagen en el proceso de aprendizaje, puede generar una huella más alta en comparación con otras estrategias, y un efecto similar al de estrategias que se enfocan en el trabajo gráfico y visual. Paivio (1971) explica que las imágenes son más fáciles de recordar porque se almacenan de manera más efectiva en la memoria a largo plazo y se recuperan mejor de la memoria a corto plazo; sobre todo si se trata de imágenes de objetos familiares; pues estas pueden codificarse y almacenarse fácilmente en la memoria en forma tanto visual como verbal y surge el procesamiento de asociación visual-semántico entre el objeto concreto que se representa acompañado de significado. Es claro que en este contexto, al tratarse de la enseñanza de aves de Colombia, principalmente aquellas que habitan el entorno de la comunidad, el propio espacio de trabajo reforzaba el aprendizaje cargándolo de significado y las imágenes presentadas tuvieron un valor altísimo. En consecuencia, es posible que las imágenes de las aves ilustradas a color generaran un sesgo positivo reforzando la huella de aprendizaje implícito, y en ese sentido, el trabajo con cada estrategia pudo ser un plus al efecto de superioridad de la imagen. A su vez, se observa que el efecto que tuvo cada estrategia fue mejorar la habilidad específica, tanto para el caso de dibujar como para el de observar e identificar. En primer lugar, con el dibujo es clara la mejora en la percepción del espacio en la rejilla y de la planeación para la realización de la FCRO; en segundo lugar, la estrategia de observación e identificación logra pulir el nivel de precisión con el que aciertan

los niños al seleccionar las partes del cuerpo de cada ave a medida que aprenden a identificar las diferencias grandes o las más sutiles en los detalles de cada una.

El grado en el que la presentación de las imágenes de las aves causó tal recordación afirma la importancia de incluir un apoyo visual en los métodos de estudio, pues es a través de los recursos icónicos (imágenes, dibujos, fotografías) que se fortalece el entendimiento y adquisición de conocimiento, “la imagen como insumo, como herramienta y como sustento justificado de lo analizado constituye en consecuencia un instrumento de trabajo central” (Claria *et al.*, 2019, p. 8). Ciertamente, las imágenes de las aves fueron un soporte funcional en la presente investigación y se comportaron como recurso pedagógico de acuerdo a los parámetros señalados por Rigo (2014), quien plantea el desafío educativo de incorporar este recurso en la enseñanza, pero invita a implementarlo pues su utilidad y beneficios son mayores y el uso de imágenes en contextos educativos contribuye a la comprensión de contenidos complejos, motiva el aprendizaje, fortalece el recuerdo, estimula la imaginación y activa los conocimientos previos (Morales, 2012; Rigo, 2014).

Si bien el recurso principal de la presente investigación era el dibujo, pues se postuló que a través de este el nivel de recordación sería más alto, ya que dibujar involucra la integración de aspectos semánticos y visomotores que dan lugar a un procesamiento multimodal de la información con diferentes niveles de análisis y comprensión; la huella de aprendizaje implícito que se generó (principalmente a través de imágenes), resulta coherente con el origen de una propuesta de educación que acude a lo visual y es útil para la comunidad. Indirectamente todas las estrategias incluyeron este carácter visual, incluso la estrategia de escuchar, pues en ella los estímulos adicionales a la ilustración a color, eran el canto del ave y la historia que la evaluadora leía sobre los patrones de comportamiento y descripción del ave, pero la imagen siempre estuvo presente, lo cual, como se expuso previamente, pudo intervenir en el resultado.

Conclusión

En la presente investigación se desarrolló un programa de aprendizaje implícito sobre aves de Colombia basado en diferentes estrategias (D, OI y E), en el que se logró generar el efecto tácito de aprendizaje perceptual y visoconstruccional, mejorando las habilidades visoconstruccionales gráficas de los niños a través de la estrategia de dibujar, siguiendo instrucciones específicas y utilizando una rejilla diseñada, a la luz de los hitos del neurodesarrollo y los modelos neuropsicológicos del dibujo, para organizar adecuadamente la información visual. Esto tuvo un impacto positivo en la expresión de este proceso cognitivo, pues posterior a la intervención se observó el progreso de los niños en la elaboración de figuras con significado y figuras complejas abstractas, que se traduce en una mejora en la capacidad de planear y resolver problemas visoespaciales. Además, se elaboró un instrumento/tarea de dibujo con significado (Paloma Montaraz) apelando a la motivación que genera y la relación que guarda con el contexto, que se correlaciona significativamente de manera positiva con la Figura compleja de Rey, y que resulta óptimo para dar cuenta de la capacidad visoconstruccional que tienen los niños, entendiendo también que la expresión de esta guarda estrecha relación con la cultura y sobre todo con la escolaridad.

Por medio del programa de intervención aplicado también se logró el aprendizaje implícito de nombres comunes de aves de Colombia, el cual se reflejó con las medidas de reconocimiento verbal y visual; sin embargo, ninguna estrategia fue superior a otra ya que probablemente se presentó el efecto de superioridad de la imagen, el cual pudo influir de manera importante en el comportamiento de las estrategias, pues la presencia de las imágenes genera una codificación dual de los estímulos, y quizá por ello todas las estrategias fueron eficaces. No obstante, el apoyo visual respaldado por recursos icónicos y elaboraciones gráficas fue clave en la ejecución del programa de aprendizaje, y es coherente con la intención de proponer una herramienta práctica que enseñe a los docentes y estudiantes

alternativas como el dibujo o el uso guiado de imágenes explicativas que promuevan el estudio y aprendizaje autónomo. Lo anterior se puede implementar en instituciones etnoeducativas en las que se manejan aulas plurigrado, ya que estas estrategias enfocadas en una temática específica tendrán utilidad tanto en el aprendizaje explícito como en el implícito. Finalmente, el programa de aprendizaje de un tema específico como lo son las aves de Colombia generó conciencia, asombro y curiosidad sobre la biodiversidad de un ecosistema destacado del país, pues al dibujar las aves y aprender de ellas se observó un efecto positivo a nivel cognitivo y emocional en los niños.

Limitaciones de la presente investigación y recomendaciones para futuros estudios

Entender el contexto en el que se propuso la investigación permite también entender que es un entorno en el que se pueden presentar contingencias que se salen de las posibilidades de control y que son características de la comunidad; por ende, dificultades como por ejemplo lograr una muestra balanceada entre mujeres y hombres, se comprenden desde la motivación que expresaron en mayor medida las mujeres que los hombres en hacer parte del estudio, como también, situando en contexto que las actividades que corresponden a los hombres de la comunidad les requerían mayor tiempo fuera de las aulas escolares y por ello se presentó mayor dificultad para el trabajo constante y a diario con ellos.

Adicional a lo anterior, lograr el número de participantes estipulados fue una tarea que no se pudo cumplir de acuerdo a los análisis a priori, pues de 30 niños que era el ideal, se completó el programa solo con 29. Durante la fase de aplicación de los protocolos se presentó deserción de algunos niños (inicialmente se empezó el programa con más de 30), luego cuando se tenía completa la muestra y en la última semana de trabajo de campo, el día de la fase de final de medición un niño no fue al colegio y por esa razón su proceso durante el programa no se pudo tomar en cuenta para el análisis de datos.

En lo que respecta a las recomendaciones para futuras investigaciones, se sugiere replantear la forma de intervención, puesto que si se logra controlar el efecto de superioridad de la imagen, sería posible identificar el verdadero impacto de cada estrategia por aparte. Se considera que la modificación de la estrategia escuchar, que pretendía solo acudir al procesamiento y a la comprensión verbal pero se vio altamente intervenida, e incluso superada, por el valor superior de la imagen; es la que mayor estudio requiere, para verdaderamente aislar los estímulos y la comparación sea exclusivamente verbal versus visual. Para esto es importante diseñar nuevos tipos de medición, quizás sin imagen, que permitan dilucidar el aprendizaje logrado. No obstante, es importante resaltar que al ser un estudio de aprendizaje implícito, dado que por la poca duración de la intervención no se puede hablar de aprendizaje explícito, fueron necesarias las claves tanto visuales como verbales para que los niños recordaran aquello que implícitamente aprendieron y les generó una huella en la memoria. Si se trata de aprendizaje explícito, el diseño del programa puede contemplar una mayor duración y la medición se enfocaría principalmente en la evocación libre y la elaboración propia de aquello que fue objeto de estudio.

Referencias

- Abundis, A. C. H., Balbuena, I. M. M., Solovieva, Y., & Gonzalez, H. J. P. (2017). Efecto del método del dibujo sobre las funciones visuoespaciales de preescolares. *European Journal of Education Studies*.
- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096-1097.
- Arango-Lasprilla, J.C., Rivera, D., Olabarrieta-Landa, L. (2017). Neuropsicología Infantil. Datos normativos del Test de Copia y Reproducción de Memoria de la Figura Geométrica Compleja de Rey en población colombiana de 6-17 años de edad. 1a. Ed. Bogotá: Editorial Manual Moderno, 196-206p.
- Ardila, A. (2000). Evaluación cognoscitiva en analfabetos. *Revista de Neurología*, 30(5), 465-468.
- Ardila, A., & Moreno, S. (2001). Neuropsychological test performance in Aruaco Indians: An exploratory study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7(4), 510-515.
- Ardila, A. (2005). Cultural values underlying cognitive psychometric test performance. *Neuropsychology Review*, 15, 185–195
- Ardila, A. (2007). The impact of culture on neuropsychological test performance. *International handbook of cross-cultural neuropsychology*, 23-44.
- Ardila, A. (2018). *Historical Development of Human Cognition*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-981-10-6887-4>
- Ardila, A. (2020). Cross-cultural neuropsychology: History and prospects. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, ISO 69017(1), 64-78.

Asociación Colombiana de Ornitología (2018): Lista de referencia de especies de aves de Colombia. v1. Asociación Colombiana de Ornitología. Dataset/Checklist.

<http://doi.org/10.15472/qhsz0p>

Avilés-Reyes, R., & Bonilla-Sánchez, M. D. R. (2017). Corrección neuropsicológica de alteraciones en el análisis y síntesis visoespacial y su repercusión en el aprendizaje escolar: un análisis de caso. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 17(1), 65-76.

Biesbroek, J. M., van Zandvoort, M. J., Kuijf, H. J., Weaver, N. A., Kappelle, L. J., Vos, P. C., ... & Utrecht VCI Study Group. (2014). The anatomy of visuospatial construction revealed by lesion-symptom mapping. *Neuropsychologia*, 62, 68-76.

Byrd, D., Arentoft, A., Scheiner, D., Westerveld, M., & Baron, I. S. (2008). State of multicultural neuropsychological assessment in children: Current research issues. *Neuropsychology review*, 18(3), 214-222.

Cabezas, L., Copón, M., & Gómez, J. (2005). Los Nombres del Dibujo. *Madrid, España: Editorial CÁTEDRA*.

Caplan, L. (2006). Art, constructional apraxia, and the brain. *International review of neurobiology*, 74, 215-232.

Celis, V.E., Cuevas, A.A., Doren, P.F., Fisher, G.M.A. y Paredes, A.M.P. (2020). Aprendizaje Implícito en la educación formal: aproximación desde la gramática de Reber y sus adaptaciones. *Revista Memoriza. com*, 16, 21-28.

Chamberlain, R., McManus, I. C., Brunswick, N., Rankin, Q., Riley, H., & Kanai, R. (2014). Drawing on the right side of the brain: A voxel-based morphometry analysis of observational drawing. *NeuroImage*, 96, 167-173.

Chechlacz, M., Novick, A., Rotshtein, P., Bickerton, W. L., Humphreys, G. W., & Demeyere, N. (2014). The neural substrates of drawing: a voxel-based morphometry analysis

of constructional, hierarchical, and spatial representation deficits. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(12), 2701-2715.

Claria, J. M., Muchinsky, V., Orero, G., Ridl, M. R., Skulj, N., & Von Martin, K. (2019). Práctica de mantenimiento: Aprender y enseñar a través de imágenes. *Actas-Jornadas de Investigación*, 1158-1166.

Constitucional, C. (2006). Ley 1090 de 2006. *Recuperado de <http://www.psicologiapropectiva.com/introley1090.html>*.

da Silva, A. M., Peçanha, E., Charchat-Fichman, H., Oliveira, R. M., & Correa, J. (2016). Estratégias de cópia da Figura Complexa de Rey por Crianças. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 8(1).

Dierssen, M. (2018). ¿Cómo aprende (y recuerda) el cerebro? Principios de neurociencia para aplicar en la educación. España: Bonal letra Alcompas, S.L.

Dibujar. (2018). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid. dle.rae.es Recuperado el 15 de septiembre de 2019, de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=dibujar>

Edwards, B. (1984). *Drawing on the right side of the brain/ Aprender a dibujar*. Madrid, España.

FAO. (2016). Consentimiento libre, previo e informado: Un derecho de los Pueblos Indígenas y una buena práctica para las comunidades locales.

Fan, J. E. (2015). Drawing to learn: How producing graphical representations enhances scientific thinking. *Translational Issues in Psychological Science*, 1(2), 170.

Ferber, S., Mraz, R., Baker, N., & Graham, S. J. (2007). Shared and differential neural substrates of copying versus drawing: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroreport*, 18(11), 1089-1093.

Fernandes, M. A., Wammes, J. D., & Meade, M. E. (2018). The surprisingly powerful influence of drawing on memory. *Current Directions in Psychological Science*, 27(5), 302-

308.

Fierro, M., Aguinaga, L., Fierro, S., & Ramos, C. (2018). Evaluación neuropsicológica de funciones cognitivas en adolescentes indígenas escolarizadas. *Revista de Investigación Talentos*, 5(2), 43-50.

Figura 1. Modelo de van Sommers para el dibujo Adaptada de “A system for drawing and drawing-related neuropsychology” por van Sommers, 1989, *Cognitive Neuropsychology*, 6(2), 117-164.

Figura 2. Modelo de Grossi y Angelini para el dibujo. Adaptada de “Habilidades visoconstruccionales y modelos de la neuropsicología cognoscitiva”, (pp.89-122). En Las demencias y la neuropsicología del dibujo por Montañés *et al.*, 2011, *Pontificia Universidad Javeriana*.

Figura 3. Regiones fronto parietales bilaterales (rFPb). KENHUB team, ilustración plano horizontal, Frontal lobe (lateral-left view), 2020, <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/horizontal-sections-of-the-brain>. Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved.

Figura 4. Giro cingulado anterior (GCa), cuneus izquierdo (CUizq), giro lingual izquierdo (GLizq), KENHUB team, Cingulate gyrus (medial view), 2020, <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/cingulate-gyrus>, <https://www.kenhub.com/en/atlas/cuneus>, <https://www.kenhub.com/en/atlas/gyrus-lingualis>. Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved.

Figura 5. Corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl), corteza prefrontal ventrolateral (CPFvl), corteza parietal Posterior (CPP). KENHUB team, ilustración Angular gyrus (lateral-left view), <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/angular-gyrus>. Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved, Plantilla base, consulta de áreas señaladas en Crivelli, Davide & Balconi, Michela. (2017)

https://www.researchgate.net/figure/Brain-structures-associated-to-functions-and-processes-subserving-the-experience-of_fig1_321166447. © 2008-2020 ResearchGate GmbH. All rights reserved

Figura 6. surco intraparietal (SIntrap), corteza medial occipital (CMO), giro angular (GAng). KENHUB team, <https://www.kenhub.com/en/atlas/intraparietal-sulcus>, 2020; <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/angular-gyrus>; Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved.

Figura 7. Corteza parietal derecha superior (CPSder), e inferior(CPIder). KENHUB team, Cerebrum (lateral-right view); <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/cerebral-cortex> Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved. Plantilla base, consulta de áreas señaladas en <https://asociacioneducar.com/ilustracion-parietal>

Figura 8. Lóbulo parietal superior (LPsup), Lóbulo parietal inferior (LPinf), Giro supramarginal (GSupram), Giro angular (GAng). KENHUB team, Cerebrum (lateral-right view); <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/cerebral-cortex> Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved. Plantilla base.

Figura 9. Precuneus (PreCun), KENHUB team, Precuneus; <https://www.kenhub.com/en/atlas/precuneus> Copyright © 2020 Kenhub. All rights reserved. Plantilla base

Fuentes D., & Revilla D. (2007). Consideraciones éticas para la realización de investigaciones en comunidades nativas de la selva amazónica del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 24(1), 51–66.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2007.241.1088>

Forero, B., Montañés, P. y Martínez, M. (2021). El dibujo como método para estudiar procesos mentales superiores en niños indígenas, interculturales y urbanos. *Revista Iberoamericana de Neuropsicología*, 4(2), 71-85.

Glynn, S. (1997). Drawing mental models. *The Science Teacher*, 64(1), 30.

Gómez-Galindo, A. A., Pérez, G. y González-Galli, L. (2017). ¿ Qué aportan los dibujos a la comprensión de los significados de las explicaciones de los estudiantes en biología evolutiva?. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 4307-4312.

Grilli, J., Laxague, M., & Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con ya partir de la imagen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 91-108.

Grossi, S., & Sgreccia, N. (2015). ¿ Y si enseñamos a dibujar?. In *IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*.

Harrington, G. S., Farias, D., Davis, C. H., & Buonocore, M. H. (2007). Comparison of the neural basis for imagined writing and drawing. *Human Brain Mapping*, 28(5), 450-459.

Harrington, G. S., Farias, D., & Davis, C. H. (2009). The neural basis for simulated drawing and the semantic implications. *Cortex*, 45(3), 386-393.

Heideman, P. D., Flores, K. A., Sevier, L. M., & Trouton, K. E. (2017). Effectiveness and adoption of a drawing-to-learn study tool for recall and problem solving: Minute sketches with folded lists. *CBE—Life Sciences Education*, 16(2), ar28.

Henry, G. K. (2001). The Rey Figure in Amazonia: Effects of jungle living on childrens' copy performance. *Developmental neuropsychology*, 19(1), 33-39.

Latinjak, A. T. (2014). Aprendizaje implícito y explícito: entre el hacer y el comprender. *El aprendizaje de la acción táctica*, 76, 59.

Laursen, J. B., Jensen, L. V., & Thinggaard, E. (2019). Drawing improves understanding of anatomy, operation planning and communication. *Ugeskrift for Laeger*, 181(50).

Leek, E. C., Rapp, B. C., & Turnbull, O. H. (2000). The analysis of drawing from memory performance in brain-damaged patients. *Brain and Cognition*.

Leopold, C., & Leutner, D. (2012). Science text comprehension: Drawing, main idea selection, and summarizing as learning strategies. *Learning and Instruction*, 22(1), 16-26.

Llombart, V. G., & Catalán, V. G. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 441-455.

López, A. M. (2018). Reflexiones sobre el dibujo. *Agenda Cultural Alma Máter*, (259).

López, A., Sardá, N., Soloviova, Y. V., & Rojas, L. Q. (2002). Evaluación neuropsicológica de sujetos normales con diferentes niveles educativos. *Revista española de neuropsicología*, 4(2), 197-216.

López-Ramón, M. F., Introzzi, I., & Richard, M. M. (2009). La independencia del aprendizaje implícito con respecto a la inteligencia general en niños de edad escolar. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 25(1), 112-122.

López, M. F. (2019). Relaciones entre los procesos implícitos y explícitos en el aprendizaje. *Revista Perspectivas en Psicología*.

Loughan, A. R., Perna, R. B., & Galbreath, J. D. (2014). Does size matter? An investigation into the Rey Complex Figure in a pediatric clinical sample. *Applied Neuropsychology: Child*, 3(1), 60-65.

Makuuchi, M., Kaminaga, T., & Sugishita, M. (2003). Both parietal lobes are involved in drawing: a functional MRI study and implications for constructional apraxia. *Cognitive brain research*, 16(3), 338-347.

Mathon, B., Chougar, L., Carpentier, A., & Amelot, A. (2020). Teaching brain imaging through a drawing method may improve learning in medical students. *European Radiology*, 1-8.

McMullan, M., Quevedo, A., & Donegan, T. M. (2011). *Guía de campo de las aves de Colombia*. ProAves.

Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). Evaluación neuropsicológica infantil. México: Manual Moderno.

Meade, M. E., Wammes, J. D., & Fernandes, M. A. (2018). Drawing as an encoding tool: Memorial benefits in younger and older adults. *Experimental aging research*, 44(5), 369-396.

Miall, R. C., Gowen, E., & Tchalenko, J. (2009). Drawing cartoon faces—a functional imaging study of the cognitive neuroscience of drawing. *Cortex*, 45(3), 394-406.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Colombia, potencia mundial en aves*. Noticias Minambiente. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2855-colombia-potencia-mundial-en-aves>

Ministerio de Salud de la República de Colombia. (1993). Resolución 8430 de 1993. Recuperado de: https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_8430_de_1993.aspx#/

Montañés, P., Sierra, N., & Matallana, D. (2011). Habilidades visoconstruccionales y modelos de la neuropsicología cognoscitiva. En *Las demencias y la neuropsicología del dibujo* (pp.89-122). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Montañés, P. y Forero, B. (2021). *Neuropsicología del Dibujo: Aves de Colombia*. Animal Extinto Editorial.

Morales, C. G. (2012). ¿ Qué puede aportar el arte a la educación?: el arte como estrategia para una educación inclusiva. ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación, (1), 5-12.

Paivio, A., Rogers, T. B., & Smythe, P. C. (1968). Why are pictures easier to recall than words? *Psychonomic Science*, 11(4), 137-138.

Paivio, A (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255-87.

Pedraza, O., & Mungas, D. (2008). Measurement in cross-cultural neuropsychology. *Neuropsychology review*, 18(3), 184-193.

ProSierra. (2018). *La sierra Nevada, más que una montaña: Fauna*. Fundación ProSierra Nevada de Santa Marta. Recuperado de: <http://www.prosierra.org/index.php/la-sierra-nevada/la-sierra-parte-2/biodiversidad/fauna>

Puglionesi, A. (2016). Drawing as instrument, drawings as evidence: Capturing mental processes with pencil and paper. *Medical history*, 60(3), 359-387.

Pulido, H. A. M. (2010). Momentos del dibujo, un acercamiento a la condición escolar. *Praxis & Saber*, 1(2), 153-172.

Quillin, K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in biology. *CBE—Life Sciences Education*, 14(1), es2.

Ramírez, A. G., & Giles, H. A. (2017). El “dibujo espontáneo” como manifestación de los imaginarios urbanos y las representaciones sociales. *Revista científica de Arquitectura y Urbanismo*, 38(2), 19-30.

Rey, A & Osterrieth, P. (2009) *Test de Copia y Reproducción de Memoria de Figuras Geométricas Complejas*. Madrid, Publicaciones de Psicología Aplicada, TEA Ediciones

Ridley, P., & Rogers, A. (2010). *Drawing to Learn: Science. Technology, Engineering & Math, Center of Teaching and Learning, Brighton, UK: University of Brighton Centre for Learning and Teaching.*

Rigo, D. Y. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes. Desafío educativo. *ASRI-Arte y Sociedad-Revista de Investigación*, 6.

Rodríguez, F. C. (2014). Aprendiendo a ver y dibujar/Learning to see and draw. *Historia y Comunicación Social*, 19, 551-564.

Rosselli, M. (2015). Desarrollo neuropsicológico de las habilidades visoespaciales y visoconstruccionales. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 15(1), 175-200.

Rubiales, J., Russo, D., González, R., & Bakker, L. (2017). Organization strategies in the Rey-Osterrieth Complex Figure in children with ADHD. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 7(2), 99-110.

Sarmiento, M. J., & Castellanos, J. (2015). Formación de la actividad gráfica en pre-escolares: aportes desde la neuropsicología histórico-cultural. *Poiésis-Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação*, 9(15), 8-23.

Scherf, K. S., Behrmann, M., Kimchi, R., & Luna, B. (2009). Emergence of global shape processing continues through adolescence. *Child development*, 80(1), 162–177. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01252.x>

Scheuer, N., Pozo, J. I., de la Cruz, M., & Baccalà, N. (2001). ¿Cómo aprendí a dibujar? Las teorías de los niños sobre el aprendizaje. *Estudios de Psicología*, 22(2), 185-205.

Senese, V. P., Zappullo, I., Baiano, C., Zoccolotti, P., Monaco, M., & Conson, M. (2020). Identifying neuropsychological predictors of drawing skills in elementary school children. *Child neuropsychology: a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 26(3), 345–361. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1651834>

- Smith, A. D. (2009). *On the use of drawing tasks in neuropsychological assessment. Neuropsychology, 23*(2), 231–239. doi:10.1037/a0014184
- Smith, E. y Kosslyn, S. (2008). *Procesos Cognitivos: Modelos y Bases Neurales*. Madrid, España. Pearson Education S.A.
- Solovieva, Y., Loredó, D., Quintanar, L., & Lázaro, E. (2013). Caracterización neuropsicológica de una población infantil urbana a través de la Evaluación Neuropsicológica Infantil Puebla-Sevilla. *Pensamiento psicológico, 11*(1), 83-98.
- Sun, Y. (1998). Aprendizaje implícito: Aspectos críticos de su definición y algunas de sus implicancias. *Psyche, 7*(2).
- Trojano, L., Grossi, D., & Flash, T. (2009). Cognitive neuroscience of drawing: Contributions of neuropsychological, experimental and neurofunctional studies. *Cortex, 45*(3), 269-277.
- Tytler, R., Prain, V., Aranda, G., Ferguson, J., & Gorur, R. (2019). Drawing to reason and learn in science. *Journal of Research in Science Teaching, 57*(2), 209-231.
- Ogawa, K., & Inui, T. (2009). The role of the posterior parietal cortex in drawing by copying. *Neuropsychologia, 47*(4), 1013-1022.
- Ortega, G., Alegret, M., Espinosa, A., Ibarria, M., González, M. D. P. C., & Rovira, M. B. (2014). Valoración de las funciones viso-perceptivas y viso-espaciales en la práctica forense. *Revista española de medicina legal: órgano de la Asociación Nacional de Médicos Forenses, 40*(2), 83-85.
- Ostrosky-Solis, F., Ardila, A., Rosselli, M., Lopez-Arango, G., & Uriel-Mendoza, V. (1998). Neuropsychological test performance in illiterate subjects. *Archives of Clinical Neuropsychology, 13*(7), 645-660.
- Ostrosky-Solís, F., Gutiérrez, A. L., & Pérez, M. E. G. (2010). Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Revista mexicana de Psicología, 27*(2), 285-291.

Ostrosky-Solís, F., & Gutiérrez, A. L. (2012). Factores socioculturales en la valoración neuropsicológica. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4(2), 43-50.

Ostrosky-Solís, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., & Vélez, A. (2004). Culture or education? Neuropsychological test performance of a Maya indigenous population. *International Journal of Psychology*, 39(1), 36-46.

Van Sommers, P. V. (1989). A system for drawing and drawing-related neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 6(2), 117-164.

Van Meter, P., & Garner, J. (2005). The promise and practice of learner-generated drawing: Literature review and synthesis. *Educational Psychology Review*, 17, 285–325

Viéitez, G. G. (2019). Relación entre recuerdo demorado en la Figura Compleja de Rey-Osterrieth y funcionamiento ejecutivo. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(1), 5-18.

Villamil-Camacho, A. M. (2016). Relación entre atención, memoria visual y habilidades visoespaciales en niños de Educación Primaria.

Villanueva, X. (2017). El aprendizaje de las plantas como seres vivos: una metodología basada en el dibujo infantil. *Ikastorratza: e-Revista de Didáctica*, 18, 106-123.

DOI: 10.37261/18_alea/6

Wammes, J. D., Meade, M. E., & Fernandes, M. A. (2016). The drawing effect: Evidence for reliable and robust memory benefits in free recall. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(9), 1752–1776.

Wammes, J. D. (2017). On the mnemonic benefits of drawing [Doctoral dissertation]. Recuperado de https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/12114/Wammes_Jeff.pdf?sequence=7

Wammes, J. D., Meade, M. E., & Fernandes, M. A. (2017). Learning terms and definitions: Drawing and the role of elaborative encoding. *Acta Psychologica*, 179, 104-113.

Wammes, J. D., Meade, M. E., & Fernandes, M. A. (2018). Creating a recollection-based memory through drawing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(5), 734–751. doi:10.1037/xlm000044

Watanabe, K., Ogino, T., Nakano, K., Hattori, J., Kado, Y., Sanada, S., & Ohtsuka, Y. (2005). The Rey–Osterrieth Complex Figure as a measure of executive function in childhood. *Brain and Development*, 27(8), 564-569.

Weber, R. C., Riccio, C. A., & Cohen, M. J. (2013). Does Rey Complex Figure copy performance measure executive function in children? *Applied Neuropsychology: Child*, 2, 6–12.

Wuang, Y. P., Wang, C. C., Tsai, H. Y., & Wan, Y. T. (2020). The neural substrates of visual organization in children and adolescents: An fMRI study. *Applied Neuropsychology: Child*, 1-13.

Zappullo, I., Trojano, L., Cecere, R., Raimo, G., Positano, M., & Conson, M. (2020). Switching between the forest and the trees: The contribution of global to local switching to spatial constructional abilities in typically developing children. *Brain Sciences*, 10(12), 955.

Anexo 1

Protocolo Neuropsicología del dibujo: Aves de ColombiaNombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____ **Protocolo: A**

*Al comenzar y finalizar cada estrategia se dice el nombre del ave

*La ilustración a color de cada ave siempre está presente para que el/la niño(a) la observe

Instrucciones para realizar el dibujo del ave:

1. Observa el ave en la cuadrícula y ubica los puntos extremos del ave en la cuadrícula vacía
2. Dibuja el contorno del ave, empezando desde la cabeza hasta llegar a las patas
3. Dibuja el contorno de las alas y cola
4. Añade los detalles de la cabeza y pecho
5. Añade los detalles de las alas, las patas y la cola

Dibujar							
#	Nombre del ave	1	2	3	4	5	Tiempo del dibujo
1	Loro Real Amazónico						
4	Jacamará Colirrufo						
7	Cotara Chiricote						
10	Tirano Melancólico						
13	Mosquerito Silbón						

Observar e Identificar								
#	Nombre del ave	Cabeza	Ojos	Pico	Cuerpo	Alas	Cola	Patas
2	Colibrí Mango Gorjinegro		15	12	2	13	1	14
5	Bienteveo Chico		3	15	5	1	4	2
8	Tángara Azulada		6	3	8	4	7	5
11	Martin Gigante/ Pescador		9	6	11	7	10	8
14	Garrapatero Mayor		12	9	14	10	13	11

Escuchar			
#	Nombre del ave	Párrafo de características	Canto del ave
3	Guacamayo Militar		
6	Eufonia Piquigruesa		
9	Barranquero		
12	Trogón Enligado		
15	Turpial Cabecirrojo		

Rec. Visual (entre paréntesis el número correcto del estímulo ilustrado)

1(2)	2(3)	3(6)	4(8)	5(13)	6(18)	7(22)	8(23)	9(28)	10(30)	11(31)	12(32)	13(35)	14(37)	15(38)
------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Evaluación Nombre del ave – Respuesta del niño	8.
1.	9.
2.	10.
3.	11.
4.	12.
5.	13.
6.	14.
7.	15.

Rec. Verbal con clave verbal (los resaltados son verdaderos, el orden está basado en la lista de Reconocimiento)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Rec. Verbal con clave visual (se muestran las 15 ilustraciones que se enseñaron al pedir el nombre del ave)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Anexo 1

Protocolo Neuropsicología del dibujo: Aves de ColombiaNombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____ **Protocolo: B**

*Al comenzar y finalizar cada estrategia se dice el nombre del ave

*La ilustración a color de cada ave siempre está presente para que el/la niño(a) la observe

Instrucciones para realizar el dibujo del ave:

1. Observa el ave en la cuadrícula y ubica los puntos extremos del ave en la cuadrícula vacía
2. Dibuja el contorno del ave, empezando desde la cabeza hasta llegar a las patas
3. Dibuja el contorno de las alas y cola
4. Añade los detalles de la cabeza y pecho
5. Añade los detalles de las alas, las patas y la cola

Escuchar			
#	Nombre del ave	Párrafo de características	Canto del ave
1	Loro Real Amazónico		
4	Jacamará Colirrufo		
7	Cotara Chiricote		
10	Tirano Melancólico		
13	Mosquerito Silbón		

Dibujar							
#	Nombre del ave	1	2	3	4	5	Tiempo del dibujo
2	Colibrí Mango Gorjinegro						
5	Bienteveo Chico						
8	Tángara Azulada						
11	Martin Gigante/ Pescador						
14	Garrapatero Mayor						

Observar e Identificar								
#	Nombre del ave	Cabeza	Ojos	Pico	Cuerpo	Alas	Cola	Patas
3	Guacamayo Militar		1	13	3	14	2	15
6	Eufonia Piquigruesa		4	1	6	2	5	3
9	Barranquero		7	4	9	5	8	6
12	Trogón Enligado		10	7	12	8	11	9
15	Turpial Cabecirrojo		13	10	15	11	14	12

Rec. Visual (entre paréntesis el número correcto del estímulo ilustrado)

1(2)	2(3)	3(6)	4(8)	5(13)	6(18)	7(22)	8(23)	9(28)	10(30)	11(31)	12(32)	13(35)	14(37)	15(38)
------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Evaluación Nombre del ave – Respuesta del niño	8.
1.	9.
2.	10.
3.	11.
4.	12.
5.	13.
6.	14.
7.	15.

Rec. Verbal con clave verbal (los resaltados son verdaderos, el orden está basado en la lista de Reconocimiento)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Rec. Verbal con clave visual (se muestran las 15 ilustraciones que se enseñaron al pedir el nombre del ave)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Anexo 1

Protocolo Neuropsicología del dibujo: Aves de ColombiaNombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____ **Protocolo: C**

*Al comenzar y finalizar cada estrategia se dice el nombre del ave

*La ilustración a color de cada ave siempre está presente para que el/la niño(a) la observe

Instrucciones para realizar el dibujo del ave:

1. Observa el ave en la cuadrícula y ubica los puntos extremos del ave en la cuadrícula vacía
2. Dibuja el contorno del ave, empezando desde la cabeza hasta llegar a las patas
3. Dibuja el contorno de las alas y cola
4. Añade los detalles de la cabeza y pecho
5. Añade los detalles de las alas, las patas y la cola

Observar e Identificar								
#	Nombre del ave	Cabeza	Ojos	Pico	Cuerpo	Alas	Cola	Patas
1	Loro Real Amazónico		14	11	1	12	15	13
4	Jacamará Colirrufo		2	14	4	15	3	1
7	Cotara Chiricote		5	2	7	3	6	4
10	Tirano Melancólico		8	5	10	6	9	7
13	Mosquerito Silbón		11	8	13	9	12	10

Escuchar			
#	Nombre del ave	Párrafo de características	Canto del ave
2	Colibrí Mango Gorjinegro		
5	Bienteveo Chico		
8	Tángara Azulada		
11	Martín Gigante/ Pescador		
14	Garrapatero Mayor		

Dibujar							
#	Nombre del ave	1	2	3	4	5	Tiempo del dibujo
3	Guacamayo Militar						
6	Eufonia Piquigruesa						
9	Barranquero						
12	Trogón Enligado						
15	Turpial Cabecirrojo						

Rec. Visual (entre paréntesis el número correcto del estímulo ilustrado)

1(2)	2(3)	3(6)	4(8)	5(13)	6(18)	7(22)	8(23)	9(28)	10(30)	11(31)	12(32)	13(35)	14(37)	15(38)
------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Evaluación Nombre del ave – Respuesta del niño	8.
1.	9.
2.	10.
3.	11.
4.	12.
5.	13.
6.	14.
7.	15.

Rec. Verbal con clave verbal (los resaltados son verdaderos, el orden está basado en la lista de Reconocimiento)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Rec. Verbal con clave visual (se muestran las 15 ilustraciones que se enseñaron al pedir el nombre del ave)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Anexo 2

CARACTERÍSTICAS DE EVALUACIÓN Y NIVELES DE DESEMPEÑO DE LA PALOMA MONTARAZ

Lea muy bien las instrucciones, trate de ser lo más literal posible, y tenga en cuenta que **NO** hay puntos medios en la calificación. El instructivo se divide en 2 secciones: **Contorno y Detalles**.

Para calificar el **contorno** estas son las características que se deben tomar en cuenta (ubicación, tamaño, proporción):

- Con respecto al modelo se encuentra **ubicada exactamente en los mismos cuadros** de la rejilla.
- Con respecto al modelo es del mismo **tamaño**, ocupando aproximadamente **la misma cantidad filas y columnas** en la rejilla.
- Con respecto a sí misma, se ve **proporcionada**, es decir, se encuentra relación de correspondencia entre la parte del cuerpo y la forma del cuerpo.

1. DIBUJA EL CONTORNO EXTERIOR DEL CUERPO (CABEZA, PECHO, COLA Y ALA)

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características

2. DIBUJA EL CONTORNO EXTERIOR DE LAS PATAS

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características

3. DIBUJA EL CONTORNO INTERIOR DEL ALA

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características

Para calificar los **detalles** cada ítem incluye las características específicas

4. DIBUJA LOS DETALLES DE LA CABEZA

- Dibuja el ojo y el pico
- Dibuja el marco alrededor del ojo
- Rellena el pico

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características

5. AÑADE LOS DETALLES DE LAS PATAS Y LA COLA

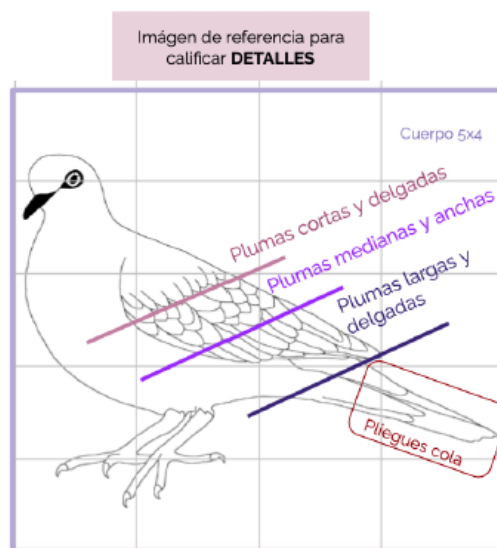
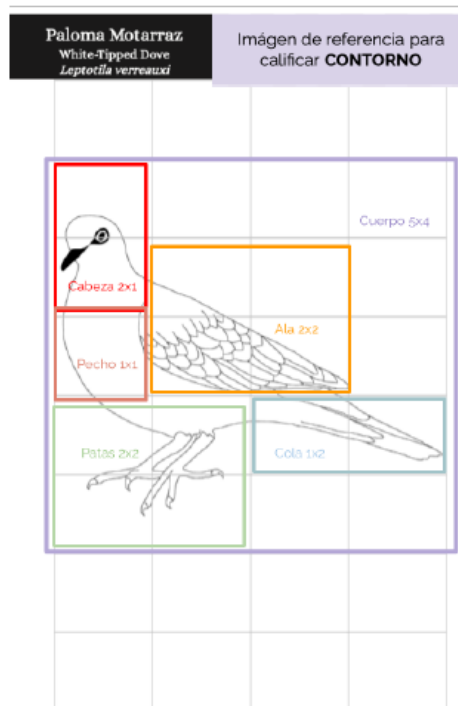
- Se distingue la cola del ala
- Incluye los pliegues de la cola
- Las uñas son totalmente diferenciables de las garras

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características

6. AÑADE LOS DETALLES DEL ALA

- Se pueden diferenciar 2 o más secciones en el ala
- Incluye plumas con diferentes longitudes (cortas, medianas y/o largas)
- Incluye plumas con diferente amplitud (delgadas, anchas)

- 0 No cumple ninguna de las características
1 Cumple solo **una** de las características
2 Cumple **dos** de las características
3 Cumple las **tres** características



Anexo 3

Vicodcanatura de Investigación y Extensión
Facultad de Medicina
Sede Bogotá



Comité de Ética

ACTA DE EVALUACIÓN: N°. 023-216

Fecha: 09 de diciembre de 2021

Nombre completo del proyecto: "ESTUDIO NEUROPSICOLÓGICO DEL DIBUJO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE APLICADA EN ESCUELAS ETNOEDUCATIVAS DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA".

Versión número: 01

Sometido por: la estudiante Bárbara Valentina Forero Linares

Dirigido por: la profesora Marina Patricia Montañés Ríos

Presentado por: el profesor Humberto Arboleda Granados Coordinador Académico

Departamento o Sección: Maestría en Neurociencias de la Facultad de Medicina

Fecha en que fue sometido a consideración del Comité: 09 de diciembre de 2021

El COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE MEDICINA. Se constituyó mediante la Resolución 152, (Acta No. 43 del 5 de diciembre de 1996) actualizado mediante resolución 008 (acta 03 de 27 de enero de 2011), de Consejo de Facultad el Comité de Ética de investigación, el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión del año 2000; y el código de regulaciones federales, título 45, parte 46, para la protección de los sujetos humanos, del departamento de salud y servicios humanos de los institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (Junio 18 de 1991).

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

- ✓ Carta de presentación del proyecto generada por la unidad básica o el departamento.
- ✓ Copia de la evaluación de los jurados o pares académicos que evaluaron y aprobaron el trabajo).
- ✓ Copia del proyecto completo de investigación,
- ✓ Dos resúmenes ejecutivos
- ✓ Dos copias del consentimiento informado (en español y cuando la investigación lo amerite).
- ✓ Hojas de vida resumidas de los investigadores y coinvestigadores del proyecto.
- ✓ Consideraciones éticas según resolución 8430 Ministerio de Salud.
- ✓ Resultados de evaluación por otros comités (si aplica).

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por los siguientes miembros del Comité:

1	Alejandra Medina	Asesora Jurídica Facultad de Medicina
2	Campo Elías Robayo Cruz	Capellán de la Capilla de la UN Cristo Maestro
3	Carlos Arturo Guerrero Fonseca	Presidente Comité de Ética / Dpto. de Ciencias Fisiológicas
4	Clara Eugenia Arteaga Díaz	Pensionada Dpto. de Morfología
5	Luz Amparo Díaz Cruz	Departamento de Obstetricia y Ginecología
6	Mario Orlando Parra Pineda	Departamento de Obstetricia y Ginecología
7	Zulma Janeth Dueñas Gómez	Dpto. de Ciencias Fisiológicas

3. El Comité consideró que el presente estudio:

- a. Es válido desde el punto de vista ético. La investigación involucra un riesgo igual al promedio para los sujetos que participan en ella. La investigación se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica.
- b. El Comité considera que las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas

4. El Comité informará inmediatamente a las directivas institucionales:

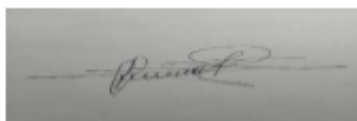
- a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

5. El Comité informará inmediatamente a las directivas, toda información que reciba acerca de:

- a. Lesiones o daños a sujetos humanos con motivo de su participación en la investigación. Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité

6. Cuando el proyecto sea aprobado, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación.**7. El Investigador principal deberá:**

- a. Informar de cualquier cambio que se proponga introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA) excepto cuando sean necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación.
- b. Avisar de cualquier situación imprevista que se considere implica algún signo de riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio.
- c. Informar de cualquier evento adverso serio de algún paciente, comunicando la situación al secretario y al presidente del Comité de Ética), de acuerdo con la normatividad que el INVIMA ha generado a este respecto.
- d. Poner en conocimiento del comité toda información nueva importante respecto al estudio, que pueda afectar la relación riesgo/beneficio de los sujetos participantes.
- e. Comunicar cualquier decisión tomada por otros comités con respecto a la investigación que se lleva a cabo.
- f. Informar de la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando las causas o razones.
- g. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del informe de avance integrado.
- h. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, este cierre puede ser el informe final en formato completo o en formato de resumen de cierre de estudio, firmado por el investigador responsable del estudio.

8. Observaciones: El comité considera que el proyecto de investigación no presenta dilemas éticos por lo tanto emite Concepto Aprobatorio.


Nombre: CARLOS ARTURO GUERRERO FONSECA

Título: PhD Doctorado en Bioquímica, MSc. en Farmacología y MSc. en Genética Humana

Cargo: Presidente Comité de Ética
(ORIGINAL FIRMADO)

Anexo 4

CONSENTIMIENTO PREVIO, LIBRE E INFORMADO**Proyecto: “Estudios de cognición, lengua y cultura de la comunidad indígena ika”****Dirigido a la Autoridad de la comunidad indígena Arhuaca: Mamo****Dirigido al rector o rectores de las comunidades etnoeducativas****¿Por qué este consentimiento previo, libre e informado?**

Este Informe de consentimiento se da a usted para ayudarle a entender las características del proyecto del cual se ha hablado personalmente con usted en consultas previas, de tal modo que como lo establece la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas, usted puede otorgar o negar el consentimiento a un proyecto que pueda afectarle a su comunidad y una vez que se ha dado el consentimiento, pueden retirarlo en cualquier momento. Si luego de leer o que le haya sido leído este documento tiene alguna duda, pida al personal del proyecto que le explique. Ellos le proporcionarán toda la información que necesite para que usted tenga un buen entendimiento del proyecto.

¿Cuál es el objetivo del proyecto?

El proyecto tiene como objetivo principal analizar aspectos de la cognición (es decir la forma en la que ustedes como Arhuacos conocen y ven el mundo), la lengua y la cultura de los indígenas ika, por medio de un diálogo de saberes académicos (es decir relacionados a los estudios por ejemplo dentro de una Universidad) y nativos, que permita reconocer y dar a conocer su conocimiento como comunidad indígena Arhuaca, con el fin de aportar o dar elementos para su reconocimiento en espacios educativos y sociales.

¿Cuál es la importancia y el impacto del proyecto?

Ya que en Colombia son pocos los estudios que se han realizado en relación con las características cognitivas, lingüísticas y culturales en poblaciones indígenas colombianas, y específicamente en la comunidad indígena Arhuaca, un estudio como el que nos proponemos, no solamente aportará conocimiento novedoso sobre una población indígena colombiana, sino que lo hará desde la unión y el diálogo de diferentes saberes de las ciencias humanas.

El impacto en la población se dará a partir de la comprensión acerca del desarrollo cognitivo general, de la forma en que la comunidad concibe el espacio, de la expresión lingüística y de la motivación cultural, que resultará en aportes de elementos para la implementación de estrategias pedagógicas y de modelos de evaluación más acordes con las características de la población indígena colombiana considerando su saber y conocimientos propios, y a la formulación de propuestas para una educación inclusiva y equitativa de calidad.

¿Cómo se hará el proyecto?

Antes de cada visita a las comunidades el encargado de dar información en cada una, informará a las personas acerca de las actividades que se van a realizar y presentará a las personas encargadas de hacerlas. En estas visitas, los investigadores a cargo realizarán entrevistas y actividades verbales (o habladas), de dibujo o de manipulación de objetos sencillos, en las cuales queremos ver cómo desde el conocimiento de las personas de su comunidad, tanto niños y adultos, responden a estas actividades y así podemos conocer más acerca de su pensamiento y lengua.

¿Cómo se manejará esa información que se obtiene de estas visitas?

Primero si usted lo desea, la información recolectada será confidencial, es decir que si los resultados del estudio se hacen públicos, su nombre o datos no aparecerán en ningún momento. Adicionalmente la información obtenida será analizada por los investigadores para llegar a conclusiones que esperamos puedan ser de gran utilidad para los procesos educativos de su comunidad y de la visibilización y reconocimiento del conocimiento Arhuaco.

¿Este proyecto representa algún riesgo para usted o para los integrantes de su comunidad?

La aplicación de las entrevistas y las actividades no representan riesgo para el componente físico ni mental de las personas. Sin embargo, si en algún momento alguno de los participantes siente alguna molestia participando tiene el derecho de no continuar con las actividades.

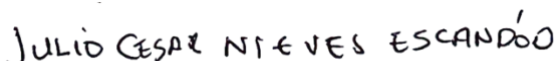
¿Cómo van a conocer los resultados del proyecto?

Durante el avance del proyecto y al finalizar se le estará comunicando a las autoridades correspondientes los resultados que se van recolectando y analizando. Y al finalizar el proyecto se les entregará unas cartillas a cada comunidad donde explique en términos que sean entendibles por ustedes, los resultados, las recomendaciones y las sugerencias desde cada área del proyecto.

Nuevamente, si tiene alguna de cualquier aspecto del proyecto por favor realícela a alguno de los encargados o investigadores.

Si está de acuerdo con que su comunidad participe en el proyecto y recordándole que puede retirar su consentimiento en cualquier momento, por favor complete los siguientes datos:

Nombre: Julio Cesar Nieves Escandón

Firma: 

Número de identificación: 85.457.941 de Santa Marta

Cargo o Nombramiento en la comunidad: Rector de la escuela etnoeducativa de la comunidad Arhuaca Bunkwimake-Katanzama

En caso que desee que este consentimiento previo, libre e informado no sea diligenciado de forma escrita, puede solicitar que sea de forma verbal y sea grabada su voz al dar su consentimiento o aprobación.

Nombre del investigador: Bárbara V. Forero L.

Firma: 

Número de identificación: 1.032.496.801 de Bogotá D.C.

Fecha: 18 / 04 / 2022

Consentimiento informado para Rectores o Autoridades de las Comunidades

Resguardo Kogui - Malayo - Arhuaco, comunidad indígena Arhuaca - Bunkwimake,
18 de abril de 2022

Señores
Rector
Autoridad

Asunto: Propuesta de participación en proyecto de investigación: Estudio Neuropsicológico del dibujo como estrategia de aprendizaje aplicado en Escuelas etnoeducativas en la Sierra Nevada de Santa Marta

Estimados Señores,

En la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, nos encontramos realizando un proyecto de investigación enmarcado en la maestría en Neurociencias, titulado Estudio Neuropsicológico del dibujo como estrategia de aprendizaje aplicado en escuelas etnoeducativas en la Sierra Nevada de Santa Marta; con el fin de visibilizar conocimientos propios de cada grupo cultural y aportar elementos para lograr pedagogías y programas educativos más inclusivos principalmente para poblaciones étnicas, en este caso la comunidad indígena Ika Arhuaca ubicada en la Sierra Nevada de Santa Marta. La investigación está centrada en el estudio de las funciones superiores de niños y adolescentes pertenecientes a comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

El estudio se va a realizar a partir de una entrevista y un protocolo de pruebas neuropsicológicas que evalúan habilidades visoespaciales y un programa de aprendizaje implícito con la cartilla Neuropsicología del dibujo: Aves de Colombia, trabajando habilidades cognitivas fundamentales para el desenvolvimiento en la vida diaria y el desempeño escolar. En total, se debe contar con una hora por participante para completar el protocolo, el cual comprende tareas de percepción visual, memoria, habilidades visoespaciales, comprensión del lenguaje y atención.

Posteriormente se aplica el programa de Neuropsicología del dibujo: Anas de Colombia para dar cuenta del aprendizaje implícito de los niños.

Las técnicas empleadas no representan ningún riesgo para el niño participante, dado que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales. Se garantiza el manejo confidencial de información recopilada (nombre, número de documento de identidad, sexo, respuestas obtenidas, observaciones y demás resultados de la interacción) y que los datos serán utilizados únicamente con fines académicos y serán resguardados únicamente por los investigadores.

Aclaremos que la participación es totalmente voluntaria. En cualquier punto del proceso se puede dejar de participar si el participante lo desea. Pueden hacer las preguntas necesarias para aclarar dudas respecto a los fines y métodos del estudio.

Compartiremos con ustedes los resultados y presentaremos una charla a los docentes sobre los fundamentos y resultados de la investigación.

De acuerdo a la información presentada y las aclaraciones solicitadas, certifico que yo, JULIO CESAR NIEVES ESCANDÓ, identificado con cédula de ciudadanía No. 85457.941 de SANTA MARTA, como Autoridad designada por la comunidad ARHUACA DE SUPLOSITAKE - KATAKARA, consiento en la participación de mis representantes en la investigación titulada Estudio Neuropsicológico del dibujo como estrategia de aprendizaje aplicado en escuelas etnoeducativas en la Sierra Nevada de Santa Marta. Consiento en que la información y registros tomados puedan ser utilizados con fines académicos.

A continuación, la información de contacto de la estudiante y directora de tesis:

Barbara V. Forero L.
Psicóloga
Estudiante maestría en Neurociencias
Bvforerol@unal.edu.co

Patricia Montañés, PhD, Neuropsicóloga
Profesora titular FCH
Directora de tesis
mpmontanez@unal.edu.co

Anexo 5

Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (atención selectiva, comprensión del lenguaje y memoria de trabajo)

Edad	Género	Código	Curso	Cancelación de Letras	Cancelación PE	Seguimiento de instrucciones	Seguimiento de instrucciones PE	Dígitos Progresión	Dígitos Progresión PE	Dígitos Regresión	Dígitos Regresión PE
10	F	GIT10F	6	46	15	10	12	5	10	3	8
10	F	YAA10F	1	9	2	6	0	4	7	2	5
10	M	JOF10M	1	17	6	8,5	9	4	7	4	11
10	F	FCT10F	2	29	9	9	11	4	7	2	5
10	F	DAM10F	5	37	12	10	12	6	12	4	11
11	F	LGP11F	2	23	7	8	7	5	10	2	5
11	M	EUV11M	4	31	9	8	7	5	10	4	11
11	F	YTT11F	2	17	4	7	3	5	10	2	5
11	F	MNT11F	5	45	13	7,5	5	5	10	3	8
11	M	MAH11M	3	28	8	7,5	5	5	10	4	11
12	M	DUV12M	6	37	10	8,5	9	6	12	3	8
12	M	DDC12M	2	17	0	9	11	4	6	3	8
12	M	YEV12M	3	25	6	9	11	4	6	4	11
12	F	LCT12F	6	26	6	9	11	3	5	3	8
12	F	LVT12F	6	36	9	8	7	5	10	4	11
12	F	YAV12F	6	33	8	9	11	6	12	4	11
12	F	DTV12F	6	32	8	9	11	6	12	2	5
13	F	MPT13F	3	34	8	10	12	4	4	3	8
14	M	SAT14M	8	41	9	10	12	5	9	4	10
14	M	EVII4M	6	41	9	9,5	11	4	4	3	7
14	F	RUV14F	6	21	0	8,5	7	4	4	3	7
14	M	DVII4M	7	42	9	8	4	5	9	2	5
15	F	TMT15F	9	34	6	9	10	5	7	4	10
15	M	EVA15M	4	40	8	7,5	2	5	7	3	7
15	F	MIT15F	6	35	6	9	10	4	4	2	5
15	M	GVII5M	8	41	8	10	12	7	14	5	12
15	F	ETV15F	7	46	10	10	12	4	4	3	7
16	M	MAI16M	8	36	6	8,5	7	7	14	5	12
16	F	AIT16F	6	57	13	8,5	7	5	6	3	7

Anexo 6

Puntuaciones brutas y escalares de subpruebas ENI (memoria: codificación y evocación)

Edad	Género	Código	Curso	Lista de palabras	Lista de palabras PE	Evocación	Evocación PE	Evocación Claves	Evocación Claves PE	Reconocimiento	Reconocimiento PE
10	F	GIT10F	6	16	0	8	9	6	6	19	3
10	F	YAA10F	1	23	5	5	3	5	4	17	0
10	M	JOF10M	1	24	5	8	9	5	4	19	3
10	F	FCT10F	2	31	10	11	13	10	11	20	4
10	F	DAM10F	5	34	11	10	12	12	14	24	12
11	F	LGP11F	2	25	6	9	9	6	5	22	8
11	M	EUV11M	4	27	7	9	9	9	10	21	7
11	F	YTT11F	2	28	7	9	9	6	5	18	0
11	F	MNT11F	5	31	9	7	7	3	0	21	7
11	M	MAH11M	3	36	12	9	9	9	10	21	7
12	M	DUV12M	6	18	2	8	8	9	10	21	7
12	M	DDC12M	2	19	3	5	2	5	3	16	0
12	M	YEV12M	3	23	4	7	7	7	7	23	11
12	F	LCT12F	6	25	5	9	9	9	10	23	11
12	F	LVT12F	6	35	11	10	11	10	11	22	8
12	F	YAV12F	6	37	11	9	9	9	10	22	8
12	F	DTV12F	6	39	12	12	14	12	14	24	12
13	F	MPT13F	3	35	10	9	9	8	8	20	4
14	M	SAT14M	8	23	3	6	5	5	3	20	4
14	M	EVI14M	6	29	7	8	8	10	11	23	11
14	F	RUV14F	6	38	12	11	12	11	12	24	11
14	M	DVI14M	7	38	12	10	11	11	12	24	11
15	F	TMT15F	9	23	3	8	7	9	9	23	10
15	M	EVA15M	4	28	6	9	9	7	4	23	10
15	F	MIT15F	6	37	11	9	9	12	13	24	11
15	M	GVI15M	8	37	11	9	9	9	9	24	11
15	F	ETV15F	7	44	15	11	12	12	13	24	11
16	M	MAI16M	8	18	0	6	4	6	0	22	8
16	F	AIT16F	6	33	8	11	12	10	10	23	10