



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAestrÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

INTERVENCIÓN NEUROPSICOLÓGICA EN ATENCIÓN Y HABILIDADES VISOESPACIALES EN
DOS PERSONAS CON SÍNDROME DE WILLIAMS CON DIFERENTE GRADO DE DELECIÓN
GENÉTICA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
LIC. CINTIA MICHELLE DOMÍNGUEZ GARCÍA

TUTOR PRINCIPAL:
DRA. DULCE MARÍA BELÉN PRIETO CORONA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DR. MARIO ARTURO RODRÍGUEZ CAMACHO

DRA. MARÍA ANTONIETA ARAUJO SOLÍS

DR. CARLOS ALBERTO SERRANO JUÁREZ

DRA. JULIETA MORENO VILLAGÓMEZ
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

LOS REYES IXTACALA, ESTADO DE MÉXICO, ABRIL 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Investigación realizada gracias al *Programa de Apoyo de Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPITT) de la UNAM* **IN308719**. Agradezco a la *DGAPA-UNAM* la beca recibida.

Investigación realizada gracias al apoyo de las *BECAS NACIONALES DE CONACYT CVU* 926999.

“El espacio es especial. Nuestras vidas dependen mucho de nuestra habilidad para percibir, recordar y actuar dependiendo de donde se encuentran las cosas en el mundo...cada reto requiere de alguna forma de manejo mental de la información espacial”

Albert Postman & Ineke J. M. van der Ham (2016)

Agradecimientos

Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Maestría y Doctorado de la Facultad de Psicología,
UNAM
Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM
Asociación Nacional de Síndrome de Williams AC
CONACYT
PAPITT IN308719
Comité Tutorial
A los participantes y a sus familias

Agradecimientos y Dedicatorias

Dedicado a Dios, a la vida y al universo por la oportunidad de vivir.

Dedicado a mis papás, Rosa María y Emilio, por su amor y apoyo incondicional. Son mi más grande tesoro y mis ejemplos de vida. Soy muy afortunada de ser su hija. Los amo.

Dedicado a mi tía Lucy y a mi padrino José Luis, por todo su amor y apoyo, que al igual que mis papás, han sido ejemplos de nobleza, esfuerzo y dedicación. Soy muy afortunada de tenerlos en mi vida. Los quiero mucho.

Dedicado a mis hermanos, Emilio y Manuel, porque crecer juntos ha sido un verdadero regalo. Los quiero mucho.

Dedicado a Rodrigo, por su amor y apoyo continuo, gracias por ayudarme, comprenderme y hacerme reír cuando más lo necesitaba. El camino a tu lado siempre es mejor, te amo.

Dedicado a Belén, por todo el amor y alegría que dejó en este mundo y por enseñarme que no hay edad para ser grande en la vida. Gracias por la luz que sigues dando a nuestras vidas. Te llevo en el corazón chaparra.

Dedicado a mis abuelas, Alicia y Emma, a mi tío Javier y al resto de mi familia, porque los logros son cúmulos del esfuerzo de quienes estuvieron antes de nosotros, porque los logros solo lo son si los compartimos.

Dedicado a la Dra Belén por todo su apoyo, enseñanzas, paciencia, calidez y generosidad. No pude haber tenido una mejor tutora. ¡Muchísimas gracias!

Dedicado a Carlos que ha sido un apoyo constante, siempre dispuesto a compartir y a enseñar con una sonrisa. ¡Gracias por confiar en mi para trabajar sobre el camino que tu abriste!

Dedicada al Dr. Mario y a la Dra. July por todas sus enseñanzas y calidez a lo largo de la maestría, y ahora como parte de mi comité.

Dedicado a la Dra Toni por todas sus enseñanzas, entusiasmo y apoyo, fue un privilegio rotar en el servicio de genética, con ella como jefa.

Dedicado a todos los maestros y supervisores de la maestría, gracias a cada uno por compartir sus conocimientos y pasión por la enseñanza, son grandes maestros en todos los sentidos.

Dedicado a mis amigos y compañeros de la maestría, Adriana, Miguel, Ale Ochoa, Marianita Hernández, Marianita Téllez, Ale Hernández, Edmundo y Lou, juntos reímos, lloramos y nos estresamos, pero principalmente nos apoyamos y formamos una pequeña familia, nada hubiera sido igual de no haberlo compartido con ustedes. Su amistad fue el mejor regalo de la maestría. Los quiero mucho.

Dedicado a los participantes de este trabajo y a sus familias, gracias por darme la oportunidad de conocerlos y trabajar con ustedes, me han enseñado tanto, lo que más atesoro es su calidez, sonrisas y disposición. Sin ustedes este trabajo no hubiera sido posible.

Dedicado a las personas con síndrome de Williams y a sus familias, a quienes espero que este trabajo pueda ser de utilidad y aporte un granito de arena para su bienestar.

Contenido

Resumen.....	8
Síndrome de Williams	9
<i>Etiología</i>	10
<i>Aspectos genéticos</i>	10
<i>Correlatos neuroanatómicos</i>	13
Hallazgos neuropsicológicos del síndrome de Williams	15
Rehabilitación neuropsicológica.....	29
<i>Rehabilitación cognitiva e intervención neuropsicológica</i>	30
Modelos teóricos de atención y habilidades visoespaciales	31
<i>Modelo clínico de Sohlberg y Mateer</i>	31
<i>Modelo de la percepción visual de Marianne Frostig</i>	34
Justificación.....	36
Planteamiento del problema	36
Objetivo general	37
Hipótesis.....	37
Método	38
<i>Participantes</i>	38
<i>Instrumentos</i>	39
<i>Procedimiento</i>	41
<i>Análisis de resultados</i>	43
Resultados	43
Discusión.....	79
Conclusión	86
Recomendaciones.....	88
Referencias	89
ANEXO	101

Resumen

El síndrome de Williams (SW) es un desorden genómico caracterizado por una microdelección en la región q11.23 del cromosoma 7 que presenta características físicas, cognitivas y conductuales distintivas. El perfil neuropsicológico del SW se caracteriza por la presencia de discapacidad intelectual, hipersociabilidad, relativa fortaleza en el lenguaje expresivo y alteraciones en distintos procesos cognoscitivos, especialmente en atención y en habilidades visoespaciales. A pesar de que en los últimos años han aumentado las investigaciones dedicadas al estudio del perfil neuropsicológico del SW, tomando en cuenta diferentes factores como el genético, aún son pocos los estudios dedicados a la intervención de los procesos cognoscitivos afectados. El objetivo de este trabajo fue crear un programa de intervención enfocado en atención y habilidades visoespaciales, así como evaluar su efectividad en dos personas con SW con diferente tamaño de delección cromosómica (1.5Mb y 1.8Mb). Los resultados obtenidos revelaron mejorías a partir de la aplicación del programa de intervención neuropsicológica en atención y habilidades visoespaciales; siendo en la habilidad de integración visomotora en la que se presentó mayor beneficio por parte de ambos participantes. El participante con una delección de 1.8 Mb presentó cambios clínicamente significativos en atención verbal sostenida y selectiva., mientras que el participante con una delección de 1.5 Mb presentó cambios clínicamente significativos en la percepción visual general. En conclusión, los resultados sugieren que este programa promueve una mejoría en atención sostenida y selectiva, en habilidades visoespaciales, especialmente en la integración visomotora, y en la conducta adaptativa de los participantes con síndrome de Williams.

Palabras clave: *Síndrome de Williams, Neuropsicología, Intervención, Atención, Habilidades visoespaciales.*

Síndrome de Williams

El síndrome de Williams (SW) es un desorden genómico con manifestaciones multisistémicas. La tasa de incidencia es aproximadamente de 1/7,500 a 1/20,000 nacidos vivos (Schubert, 2009; Strømme *et al.*, 2002). Este síndrome es causado por una microdelección en la región q11.23 del cromosoma 7, que abarca de 1,5 a 1,8 millones de pares de bases y que contiene de 26 a 28 genes con un amplio espectro de características clínicas, derivadas de la falta de los genes afectados (Pober, 2010).

Entre las principales manifestaciones clínicas que presentan las personas con SW se encuentran: retraso en el crecimiento, en la mayoría de los casos se presentan rasgos faciales característicos (nariz pequeña y hacia arriba, boca ancha, labios gruesos, los dientes suelen ser pequeños con un amplio espacio entre ellos, piel con arrugas prematuras y mentón pequeño, entre otros), cardiopatía congénita (principalmente estenosis supra valvular aórtica y estenosis de la arteria pulmonar bilateral), hiperacusia, patrón de iris estrellado, un fenotipo neuropsicológico específico e hipersociabilidad (Lacruz *et al.*, 2015).

Ciertos hallazgos médicos son muy particulares del síndrome, como la hipercalcemia o la progresión de la estenosis vascular, que suelen presentarse durante los primeros 3 a 5 años de vida. El encanecimiento prematuro del cabello, la diverticulosis y la diabetes mellitus comúnmente se desarrollan durante la adolescencia o en los primeros años de adultez; por lo que las personas con SW necesitan atención médica de por vida (Antonell *et al.*, 2006).

A pesar de que algunas investigaciones han obtenido resultados distintos respecto al perfil neuropsicológico específico de este trastorno, probablemente por el carácter heterogéneo de los cuadros clínicos y las diferencias metodológicas de cada investigación, se han identificado algunas características que han sido descritas de manera consistente en la mayoría de los estudios: discapacidad intelectual, severo deterioro de las habilidades visoespaciales y dificultades en el lenguaje de menor gravedad (Bellugi *et al.*, 1999; Pober, 2010; Serrano *et al.*, 2018a).

Etiología

El primer caso descrito de SW fue presentado por el pediatra Guido Fanconi en 1952. Su paciente presentaba hipercalcemia idiopática, estenosis supra valvular aórtica y rasgos faciales distintivos. A partir de esta primera observación el cardiólogo neozelandés John Williams en 1961 y el pediatra alemán Alois Beuren en 1962, delinearon la entidad y describieron el fenotipo en sus propios pacientes (Lacruz *et al.*, 2015).

A pesar de que se ha definido la etiología cromosómica, la presentación, el curso clínico e incluso algunos aspectos moleculares del SW, los detalles de sus bases moleculares aún no han sido completamente esclarecidos (Lacruz *et al.*, 2015).

Aspectos genéticos

El SW es causado por una microdelección heterocigota que puede ser detectada por una técnica de laboratorio llamada hibridación *in situ* con fluorescencia (FISH), que permite detectar la presencia o ausencia de una secuencia específica de ADN en un cromosoma; o por un análisis de microarreglos cromosómicos, que es utilizado para identificar un desequilibrio genómico a una resolución mayor que otras técnicas de citogenética molecular como el FISH. La mayoría de las personas con SW (91–95% de los casos) presentan una delección de 1.5 megabases (Mb), que abarca 24 genes, a esta se le considera una delección típica (Serrano *et al.*, 2018a), sin embargo, existe una variabilidad en el tamaño del material hereditario perdido que depende del punto exacto donde se rompe el cromosoma, lo que repercute en el número de genes eliminados (Antonell *et al.*, 2006; Hocking *et al.*, 2016). La mayoría de las delecciones en 7q11.23 son *de novo* y afectan por igual a hombres y mujeres (Ramírez & Domínguez, 2017).

Entre el 4% y 8% de las personas con SW presentan una delección atípica mayor de 1.8 Mb, sin que ello afecte a más genes funcionales. Sólo un 2% de los casos presentan delecciones mayores o menores, que afectan siempre al mismo intervalo, la mayoría con cuadros clínicos atípicos, más leves en el caso de delecciones de

menor tamaño y más graves en el caso de deleciones más grandes (Antonell *et al.*, 2006).

En estudios realizados en modelos animales y en personas con deleciones atípicas, se han identificado genes dentro del segmento de la microdeleción del SW que pueden estar relacionados con el fenotipo neuropsicológico, entre ellos se encuentra el gen *FZD9*, el cual podría jugar un papel importante en el desarrollo temprano del cerebro, al igual que el gen *BAZ1B* aunque la implicación de este último se considera ambigua; el gen *STX1A* se ha relacionado directamente con la inteligencia, mientras que el gen *CLIP2* se ha relacionado con los déficits cognitivos del SW si se eliminan en combinación con otros genes dentro de la deleción, ya que la deleción de una copia de este no es suficiente por si sola para provocar un deterioro espacial, lo mismo se ha sugerido con respecto al gen *LIMK1* (Gao *et al.*, 2010; Lalli *et al.*, 2016; Vandeweyer *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 1999).

El *LIMK1* se ha propuesto como un gen parcialmente involucrado en el déficit cognoscitivo global, su principal implicación podría encontrarse en la alteración visoespacial, específicamente en la visoconstrucción. El *LIMK1* participa en la maduración y migración neuronal y en la conectividad funcional del surco intraparietal, el cual se ha descrito con alteraciones estructurales y funcionales en el SW (Antonell *et al.*, 2006; Gray *et al.*, 2006; Gregory *et al.*, 2019).

De acuerdo con el estudio de Gregory *et al.* (2019) al estar alterada la conectividad funcional del surco intraparietal en el SW hay menos conexiones con regiones de procesamiento visual y un aumento de éstas en las regiones de procesamiento social. Los autores sostienen que las variantes en la secuencia del gen *LIMK1* revelan una diferencia en la conectividad del surco intraparietal con regiones de procesamiento visual, probablemente relacionadas con los déficits de procesamiento visoespacial en el SW. Estos hallazgos sugieren que existe un cambio en el funcionamiento del surco intraparietal de las personas con SW, desviando los recursos neuronales de funciones de procesamiento visual dorsal a funciones de procesamiento social. Los autores proponen que, a pesar de que los cambios en la estructura cerebral en personas con SW probablemente sean el

resultado de interacciones de múltiples genes, es posible que el *LIMK1* desempeñe un papel importante en la dinámica del surco intraparietal.

Por su parte, los genes *GTF2I*, *GTF2IRD1* y *GTF2IRD2* son tres genes que codifican para los factores reguladores de la transcripción de la proteína TFII-I, cuya interrupción se ha asociado con alteraciones sociales y de comportamiento, emocionalidad negativa, habilidad visoespacial e intelectual (Crespi & Hurd, 2014; Hoeft et al., 2014; Morris et al., 2003; Young et al., 2008, como se citó en Serrano et al., 2018a).

El *GTF2I* ha sido objeto de diversos estudios de correlaciones genotipo-fenotipo en personas con SW con deleciones atípicas, los cuales han sugerido la asociación de este gen en las manifestaciones de muchos rasgos del fenotipo del SW como: la hipersociabilidad, los déficits visoespaciales, hipersensibilidad al sonido, discapacidad intelectual y características craneofaciales (Chailangkarn et al., 2018; Sakurai et al., 2011).

Las correlaciones entre la clínica y los hallazgos moleculares en los pacientes con deleciones más pequeñas han sido claves para la propuesta de un mapa de la región donde se representan las funciones afectadas en el SW (Antonell et al., 2006).

Hirota y colaboradores (2003), estudiaron a tres personas con SW con deleciones menores a 1.5 Mb, para llevar a cabo valoraciones médicas y pruebas cognitivas, comparando los resultados con sujetos con SW con deleción típica. Los resultados sugieren que, aunque muchos genes contribuyen a los déficits funcionales globales, la ausencia de los genes *GTF2IRD1* y *GTF2I* podría contribuir de mayor forma a los déficits en procesos visoespaciales, debido a que la presencia de estos parece estar asociada a una mayor preservación de aspectos visoespaciales en los tres casos de deleción atípica estudiados.

Otro estudio que sugiere la relación entre los genes *GTF2IRD1* y *GTF2I* y las habilidades visoespaciales es el realizado por Dai y colaboradores (2009), en el cual se utilizaron múltiples métodos genómicos (micromatriz de oligonucleótidos de alta

resolución personalizada, híbridos de células somáticas y FISH multicolor analizados por PCR) para seleccionar a un individuo con características de SW (defectos cardíacos y características físicas) con una deleción atípica que incluyera al *GTF2IRD1*, pero no al *GTF2I*. Posteriormente analizaron el comportamiento genético, cognitivo y social, encontrando déficits en la construcción visoespacial aunque con un rendimiento general por encima del reportado para una persona con SW con deleción típica, así como la ausencia de acercamiento indiscriminado a extraños. Los autores sugieren que la sola deleción del *GTF2IRD1* no es suficiente para alterar el desempeño en todas las habilidades visoespaciales, pero parece tener un impacto importante en la integración visomotora, además también parece estar asociado con las características craneofaciales del SW. Mientras que el gen *GTF2I* parece contribuir a los comportamientos sociales característicos del SW, incluidos el sostener la mirada y el acercamiento indiscriminado a los extraños.

Por último, las personas con SW que presentan una deleción atípica de 1.8 Mb no cuentan con dos genes adicionales, entre ellos el *GTF2IRD2*, cuya ausencia se sugiere puede generar un mayor deterioro en las áreas de funcionamiento visoespacial, razonamiento social y flexibilidad cognitiva; además de presentar significativamente más obsesiones y conductas de externalización (Serrano *et al.*, 2018a). Dada la influencia reguladora de *GTF2IRD2* en *GTF2IRD1*, la pérdida de *GTF2IRD2* se cree que puede dar lugar a alteraciones estructurales en sitios donde *GTF2IRD1* se expresa normalmente, lo que lleva a alteraciones más profundas en las habilidades visoespaciales y sociales (Porter *et al.*, 2012).

Correlatos neuroanatómicos

Desde 1990, Jernigan y Bellugi, describieron las primeras diferencias neuroanatómicas relacionados con el SW: microcefalia, ligeras variaciones morfológicas, reducción del volumen cerebral desigual en distintas regiones, por lo que se describe más bien como una regionalización anormal del cerebro; lo cual coincide con la premisa de que en los trastornos del neurodesarrollo, como es el caso del SW, las mutaciones genéticas son más propensas a expresarse en varias

regiones cerebrales, causando déficits extensos, aunque a veces sutiles, a través de varias redes corticales (Karmiloff-Smith, 2012).

A partir de estas descripciones se profundizó en el estudio de las posibles correlaciones neuroanatómicas con el fenotipo cognitivo y conductual del SW, ayudados de las nuevas técnicas en estudios de imagen; encontrando reducción de sustancia gris en áreas parieto-occipitales, reducción de sustancia blanca desproporcional (específicamente en cuerpo caloso), anomalías en el volumen cortical, alteraciones en la corteza posterior, cambios morfológicos en el surco central y en la cisura de Silvio, así como relativa conservación de regiones frontales (Hocking *et al.*, 2016), aunque esto último no coincide con la propuesta de Atkinson *et al.* (2003) quienes consideran que un desarrollo atípico de los circuitos frontotemporales podría estar relacionado con muchos de los factores involucrados en las alteraciones de las funciones ejecutivas y tareas de inhibición en el SW.

De acuerdo con Crespi y Hurd (2014), los estudios de imagen de personas con SW han brindado evidencia de que los fenotipos cognitivos y conductuales están mediados por anomalías en estructuras como la ínsula, la corteza orbitofrontal y la amígdala, con activación disminuida de la amígdala hacia rostros amenazantes, modulación anormal de inhibición social, así como estructura y función alterada en regiones de la ínsula que se han correlacionado con el perfil de personalidad del SW.

Entre los hallazgos neuroanatómicos más consistentes se encuentran los diferentes patrones de los giros de las regiones parietales superiores y la corteza orbitofrontal. También se han descrito cambios volumétricos desproporcionados de estructuras subcorticales, pero estos no han sido consistentes. (Capitao *et al.*, 2011; Gaser *et al.*, 2006; Kippenhan *et al.*, 2005; Martens *et al.*, 2009; Meda *et al.*, 2012; Meyer Lindenberg *et al.*, 2004, como se citó en Fan *et al.*, 2017).

En el estudio de Fan *et al.* (2017) se encontraron reducciones desproporcionadas en el putamen y el núcleo accumbens, que los autores proponen como características neuroanatómicas importantes del SW.

En cuanto a la corteza visual primaria, de acuerdo con el estudio de Galaburda y colaboradores (2002), a partir de necropsias de cerebro, se observó que, aunque la citoarquitectura cerebral tiene una apariencia relativamente normal, pueden verse pequeñas displasias en las capas corticales; particularmente, en la corteza visual primaria se encontró un aumento de la densidad celular y un exceso de neuronas pequeñas, interpretado como inmadurez del desarrollo, y quizá ésta sea una de las bases de los trastornos visoespaciales en el SW.

En el estudio de Meyer-Linderberg *et al.* (2006), los participantes con SW que realizaban tareas de observación de objetos mostraron una activación normal del circuito de la vía ventral de la corteza visual (utilizado para abordar el “¿qué?” del objeto), pero al realizar tareas que requerían de la localización espacial, los mismos participantes mostraron hipoactivación e hipoplasia del circuito del surco intraparietal (utilizado para la pregunta de “¿dónde?”). Los participantes también mostraron una disminución de la activación de la amígdala cuando vieron caras amenazantes o enojadas, pero presentaron mayor activación en respuesta a estímulos amenazadores de una naturaleza no social, lo que sugiere que la alteración de los circuitos límbicos puede estar relacionada con características del perfil único del SW (Poher, 2010).

Hallazgos neuropsicológicos del síndrome de Williams

En 1994, Bellugi y colaboradores fueron los primeros autores en describir un perfil neuropsicológico del SW, el cual fue caracterizado por discapacidad intelectual y habilidades en “picos” y “valles”, es decir, habilidades con mayor desarrollo, como el lenguaje y otras profundamente alteradas, como las habilidades visoespaciales. Aunque el lenguaje se había considerado inicialmente como “intacto” dentro del perfil cognitivo de las personas con SW, estudios posteriores han descrito que presentan muchos errores en el uso de preposiciones e indicadores espaciales, entre otros aspectos (Bellugi *et al.*, 1999; Karmiloff-Smith *et al.*, 1997; Mervis *et al.*, 2011).

Las personas con SW presentan una memoria a corto plazo para sonidos del habla o memoria funcional fonológica relativamente conservada, algunas muestran un

mejor desempeño en memoria verbal en comparación con la memoria espacial (Bellugi *et al.*, 1999).

El procesamiento facial y las habilidades lingüísticas en las personas con SW generalmente son mejores en comparación con el procesamiento visoespacial, el dibujo, la memoria y el procesamiento de números (Van Herwegen, 2015).

Se han identificado rezagos en habilidades motoras, del lenguaje y cognitivas, los cuales varían en un amplio espectro. El lenguaje tiende a desarrollarse entre los tres y cuatro años, con adecuada expresividad, pero carente de contenido. Los niños con SW pueden presentar trastornos en el equilibrio y en la coordinación del movimiento por déficits en la orientación visoespacial. La hiperactividad suele ser evidente, pero mejora con la edad; su personalidad y comportamiento habitual vienen caracterizados por la afectuosidad e hipersociabilidad (Lacruz *et al.*, 2015).

Las personas con SW con una deleción típica presentan relativa fortaleza en el razonamiento verbal abstracto, atención visual a los detalles, secuenciación visual en situaciones sociales y debilidad en el razonamiento numérico, visoconstrucción y memoria de trabajo (Hirota *et al.*, 2003).

Coeficiente intelectual

De manera general, se ha descrito que las personas con SW presentan un Coeficiente Intelectual Total (CIT) que puede ir de 50 a 60, indicativo de discapacidad intelectual de leve a moderada (Pober, 2010). De acuerdo con Martens *et al.* (2008), el coeficiente intelectual promedio entre los estudios publicados es de 55, y algunas personas con SW pueden obtener una puntuación superior a 70. Se ha demostrado que estos puntajes de CIT se mantienen estables con el aumento de la edad (Howlin *et al.*, 1998; Searcy *et al.*, 2004, como se citó en Martens *et al.*, 2008).

Lenguaje

Las habilidades lingüísticas de las personas con SW han resultado de gran interés, ya que presentan un patrón de lenguaje poco habitual en personas con discapacidad intelectual (Brun *et al.*, 2001). Los primeros estudios enfocados en este aspecto describían habilidades lingüísticas destacables (Bellugi *et al.*, 1988, citado en Sotillo *et al.*, 2007), sin embargo, los estudios posteriores han cuestionado esta caracterización considerando que el perfil neuropsicológico del SW presenta mayor variabilidad tanto en el lenguaje como en el aspecto individual (López-Rangel *et al.*, 1992, como se citó en Sotillo *et al.*, 2007).

La mayoría de las personas con SW presentan un retraso variable en la adquisición del lenguaje, alcanzando los hitos del lenguaje mucho después de lo esperado, aunque una minoría significativa puede llegar a experimentar un retraso extremo en la adquisición del lenguaje (Semel & Rosner, 2003), como es el caso de “Becky”, una niña de 5 años 6 meses en la etapa de una sola palabra (Thal *et al.*, 1989 como se citó en Semel & Rosner, 2003).

De acuerdo con el estudio de Bellugi *et al.* (1994), en el que se evaluó a más de 50 adolescentes con SW contrastando sus resultados con el de participantes con Síndrome de Down (SD) emparejados en sexo, edad, coeficiente intelectual y funcionamiento cognitivo, el lenguaje expresivo de los adolescentes con SW fue superior en comparación con el de los participantes con SD, presentando habilidades lexicales y gramaticales más desarrolladas. Los adolescentes con SW fueron capaces de manipular, procesar y comprender estructuras gramaticales complejas, usaron palabras apropiadas dependiendo del contexto y mostraron una habilidad narrativa adecuada; sin embargo, también se describió una organización semántica inusual, con tendencia a usar palabras inusuales en conversaciones espontáneas y/o en pruebas de fluencia verbal (ej. “comadreja”, “tritón”, “salamandra”, “chihuahua”, “yak”), en contraste con los errores de perseveración o de categorización que los participantes con SD presentaron (ej. “caballito”, “perro”,

“helado”). Con base en esto, en estudios posteriores de Bellugi, se ha identificado que al realizar pruebas específicas de categorización, juicios de desambiguación de homónimos y tareas de definición de palabras, las personas con SW obtienen un bajo rendimiento (Bellugi *et al.*, 1990; Bellugi *et al.*, 1992; Bellugi *et al.*, 2000, como se citó en Sotillo *et al.*, 2007), sugiriendo que la organización semántica de las personas con SW no sufre un retraso, sino que presenta un desarrollo distinto; esto aunado a la descripción tradicional de una tendencia a la verborrea contribuye a la hipótesis de un manejo de palabras “vacío” de significado que da la impresión de un adecuado funcionamiento semántico (Sotillo *et al.*, 2007).

Algunos estudios han identificado que las habilidades morfológicas de los niños con SW están ligeramente por debajo del nivel esperado para sus habilidades intelectuales, mientras que otros estudios sugieren que los niños con SW de habla inglesa presentan sobre-regularización del tiempo pasado, así como dificultad para el uso correcto de los verbos ser/estar y hacer (“be” y “do”) (Mervis & Becerra, 2007; Peregrine *et al.*, 2006, como se citó en Mervis *et al.*, 2011).

En 1997 Karmiloff-Smith y colaboradores, realizaron un análisis de lenguaje receptivo en un grupo de personas con SW de habla inglesa a través de una prueba morfosintáctica, encontrando déficits en la producción morfosintáctica que continuaba hasta la adultez. Lo que muestra que la comprensión y uso de las reglas morfosintácticas no están intactas en el SW. Los autores, señalan que las habilidades gramaticales de los niños con SW están al nivel esperado para sus habilidades intelectuales, y muchos de los niños presentan considerable dificultad con construcciones gramaticales complejas (Karmiloff-Smith *et al.*, 1997).

En cuanto al aspecto fonológico, de acuerdo con Gosch *et al.* (1994), las personas con SW presentan un mejor desarrollo con respecto a otros cuadros de discapacidad intelectual, pero con dificultades en la producción, identificando una articulación poco clara (Gosch *et al.*, 1994, como se citó en Sotillo *et al.*, 2007).

La mayoría de los autores coincide en que los individuos con SW son fluentes, con un amplio vocabulario, tendencia verborreica, gran disposición para conversar con otras personas y son capaces de utilizar sus habilidades lingüísticas para sus propios objetivos. Sin embargo, a pesar de estas características, se han identificado algunas dificultades morfosintácticas en estructuras gramaticales complejas, una organización semántica diferente y un nivel de comprensión inferior al expresivo, ocasionando que su comunicación a menudo se encuentre comprometida, específicamente en el aspecto pragmático del lenguaje. Tanto padres como profesores relatan que los niños con SW muestran una aparente facilidad para entablar conversaciones, pero dificultades importantes para mantenerlas (Brun *et al.*, 2001; Semel & Rosner, 2003; Sotillo *et al.*, 2007).

A pesar de las dificultades morfosintácticas y el retraso en la adquisición del lenguaje, una vez adquirido, este se ha considerado como una fortaleza relativa dentro del perfil neuropsicológico de las personas con SW, en comparación con la afectación de otras habilidades cognitivas generales; lo que en ocasiones puede provocar una sobrevaloración de su capacidad cognitiva real y la impresión de ser más capaces de lo que en realidad son (Brun *et al.*, 2001; Semel & Rosner, 2003).

Memoria

Vicari y su equipo (1996a) investigaron la contribución del procesamiento fonológico y semántico a la capacidad verbal en niños con SW, al comparar su desempeño con el de niños neurotípicos en una tarea de intervalo de palabras. Los resultados indicaron una capacidad verbal, procesamiento fonológico y efecto de longitud de las palabras similar entre ambos grupos. Por otro lado, se encontró un efecto de frecuencia reducida en los niños con SW, ya que al pedir que reprodujeran listas de palabras de diferentes frecuencias, el grupo neurotípico repitió mucho mejor la lista de alta frecuencia, lo cual también ocurrió en el grupo de SW, aunque fue mucho menos evidente. Algunos autores han interpretado la superioridad de las palabras familiares ante las poco familiares en la capacidad verbal como evidencia de que los procesos de memoria a largo plazo hacen una contribución significativa al

rendimiento de la memoria a corto plazo, ya que consideran que las representaciones de las palabras familiares en la memoria a largo plazo integran trazos de la memoria a corto plazo, por lo que se facilita el recordar palabras familiares en lugar de palabras poco familiares. Con base en esto, Vicari *et al.* (1996a) explican este efecto de frecuencia reducida por dos razones, por una alteración en la contribución de la memoria a largo plazo a la de corto plazo en niños con SW, y por el uso rígido de la estrategia fonológica de los niños con SW tanto para palabras de alta y baja frecuencia. Los autores concluyeron que la memoria fonológica a corto plazo en personas con SW parece relativamente conservada y contribuye a la construcción del lenguaje, además consideran que la contribución de la memoria de largo plazo a la de corto plazo es defectuosa en personas con SW, ya que dependen demasiado de la memoria fonológica. Esto último coincide con lo propuesto por Bellugi *et al.* (1999), quienes consideran que las personas con SW presentan una adecuada memoria a corto plazo para sonidos del habla, también llamada memoria de trabajo fonológica (una forma de memoria que es relevante para el aprendizaje de idiomas y la comprensión).

Bellugi y Wang (1994) examinaron la disociación entre dos tipos de memoria (verbal y espacial) en individuos con SW, observando que presentaban una mejor ejecución en tareas de memoria a corto plazo cuando eran de contenido verbal en comparación con las tareas que requerían de memoria visoespacial (Braden & Obrzut, 2002; Puente, 2010).

En otro estudio, Vicari *et al.* (1996b) compararon la memoria verbal y espacial, así como el recuerdo inmediato y diferido de personas con SW con la de niños neurotípicos, encontrando que las habilidades de memoria en niños con SW parecían estar caracterizadas por una memoria espacial deficiente tanto a corto como a largo plazo, así como una disociación en la memoria verbal, considerándose conservada a corto y deficiente a largo plazo.

Por su parte, Serrano *et al.* (2018b), mencionan que las personas con SW tienen dificultades para aprender nueva información, probablemente debido a su

capacidad atencional deficiente; sin embargo, parecen mejorar su desempeño a través de la repetición verbal.

Por otro lado, se refiere que las personas con SW cuentan con una memoria para rostros familiares y desconocidos adecuada (Rossen, Klima, Bellugi, Bihrlé, Jones, 1996, como citó en Hepburn *et al.*, 2005).

Conducta social y signos neuropsiquiátricos

El fenotipo social del SW se ha caracterizado por la hipersociabilidad, aunque con habilidades de comunicación social reducida de manera general, altos niveles de ansiedad no social, sesgo inusual hacia el afecto positivo y una menor sensibilidad al miedo (Järvinen *et al.*, 2013; Crespi & Hurd., 2014).

En la niñez las personas con SW pueden presentar dificultades para interactuar con niños de la misma edad, pero se relacionan sin inconvenientes con los adultos. En la adolescencia, las alteraciones en las relaciones interpersonales suelen incrementar (Lacruz *et al.*, 2015; Pober, 2010).

Algunas investigaciones, como la Jawaid *et al.* (2010), proponen que en algunos trastornos del neurodesarrollo la combinación de la discapacidad intelectual y la cognición social atípica puede poner en un mayor riesgo de vulnerabilidad social; en el caso de las personas con SW, las interacciones sociales atípicas relacionadas con la hipersociabilidad y la tendencia a acercarse de manera indiscriminada, las pueden colocar en un mayor riesgo de aislamiento social, acoso escolar, dificultades laborales y abuso (Jawaid *et al.* 2010, como se citó en Karmiloff-Smith, 2012).

Fisher *et al.* (2016) realizaron un estudio en el que examinaron los perfiles longitudinales del funcionamiento cognitivo y adaptativo en adolescentes y adultos con SW, sus resultados sugieren que mientras el funcionamiento intelectual de las personas con SW permanece estable, su funcionamiento adaptativo no; ya que parecen presentar cierta vulnerabilidad al declive de las habilidades adaptativas a medida que envejecen.

Por otro lado, los distintos trastornos de ansiedad y el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) se han reportado como las comorbilidades más comunes en personas con SW. De acuerdo con la revisión sistemática de la literatura sobre ansiedad en SW, Royston *et al.* (2017) señalan que la tasa de trastornos de ansiedad en individuos con SW se calculó en aproximadamente 48%, indicando que las fobias específicas y el trastorno de ansiedad generalizada eran los trastornos más frecuentes, las fobias estaban principalmente relacionadas con ruidos, sangre, heridas e inyecciones, algunas de estas podrían haber estado relacionadas con la hiperacusia reportada en el SW. De igual forma se ha reportado que más del 80% de los adultos con SW presenta ansiedad, preocupaciones principalmente relacionadas a eventos futuros, obsesiones, irritabilidad y distraibilidad (Lacruz *et al.*, 2015; Pober, 2010).

En cuanto al TDAH, se ha reportado que los niños con SW con frecuencia presentan síntomas y en muchos casos cumplen sus criterios diagnósticos, por lo que varios autores han considerado al TDAH como el diagnóstico psiquiátrico con mayor comorbilidad en niños con SW (Carrasco *et al.*, 2005; Leyfer *et al.*, 2006). De acuerdo con el estudio de Rhodes *et al.*, (2011) en el que se comparó el funcionamiento neuropsicológico y los síntomas conductuales entre un grupo de niños con TDAH, otro con niños con SW y otro con controles emparejados verbalmente, encontraron que los niños con TDAH y SW presentaron alteraciones similares en cuanto a la presencia y severidad de la inatención y síntomas de hiperactividad.

Funciones ejecutivas

Función ejecutiva es un término amplio que abarca una variedad de estrategias / organizacionales de funciones cognitivas de orden superior que incluyen inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, atención y planificación, entre otras; estas habilidades ayudan a completar exitosamente situaciones nuevas y demandantes (Hughes & Graham, 2002; Rhodes, Coghill, & Matthews, 2005, como se citó en Rhodes *et al.*, 2010). Existe evidencia que sugiere que las personas con SW

presentan alteraciones en funciones ejecutivas, específicamente en el cambio de set atencional (Atkinson, 2000, cómo se citó en Rhodes *et al.*, 2010) y en la inhibición, la cual se ha relacionado con su conducta hipersociable y acercamiento indiscriminado a extraños (Atkinson *et al.*, 2003; Mobbs *et al.*, 2006; Porter *et al.*, 2007, como se citó en Rhodes *et al.*, 2010).

En el estudio de Rhodes *et al.* (2010) se evaluó un rango de funciones ejecutivas y memoria a corto plazo en personas con SW utilizando pruebas neuropsicológicas; los resultados indicaron que los individuos con SW presentaron deficiencias en planeación, memoria de trabajo, cambio del set atencional, así como en memoria visual a corto plazo. Los autores sugieren que algunas características cognoscitivas y las características de comportamiento que a menudo están relacionadas con el SW pueden ser atribuibles a los déficits en funciones ejecutivas.

Por su parte, Menghini *et al.* (2010) aplicaron una batería de tareas para evaluar atención, memoria, memoria de trabajo, planeación, categorización e inhibición a un grupo de 15 individuos con SW, con edad media de 19 años, y a un grupo de 15 niños con SW; encontrando déficits en atención selectiva y sostenida tanto verbal como visual, en memoria a corto plazo y memoria de trabajo tanto con componentes visuales y verbales, y en planificación e inhibición. Encontraron un rendimiento relativamente conservado en la categorización y habilidades de cambio de tareas, aunque únicamente en los ejercicios que se apoyaban en material verbal.

Rhodes *et al.* (2010) señala que en tareas de memoria de trabajo espacial las personas con SW presentan mayores errores en comparación con los controles, sin embargo, sugieren que son capaces de adoptar estrategias de búsqueda espacial, aunque sigan presentando una exactitud disminuida.

Respecto a otras funciones ejecutivas, se ha reportado que las personas con SW parecen presentar una velocidad de procesamiento reducida, así como dificultades para elegir un objetivo entre distractores (Vivanti *et al.*, 2017; Lense *et al.*, 2011);

mientras que Porter y colaboradores (2012) sugieren que se presenta un déficit más pronunciado en la flexibilidad cognitiva, razonamiento social y manipulación espacial en personas con SW con una delección de 1.8 Mb.

Algo que debe tomarse en cuenta, es que las diferencias en los resultados respecto a las funciones ejecutivas en el SW pueden deberse a cuestiones metodológicas, ya que en cada estudio la demanda cognitiva de cada tarea puede ser muy variable (Menghini *et al.*, 2010).

Atención

La atención es un proceso multifacético, los problemas de atención frecuentemente son considerados como una característica del perfil del SW, siendo el TDAH una de las comorbilidades más comunes (Carrasco *et al.*, 2005; Leyfer *et al.*, 2006); sin embargo, más allá de los síntomas del TDAH, varios estudios apuntan a que las dificultades atencionales están más relacionadas con la desconexión atencional. Estos estudios han encontrado que las personas con SW presentan dificultades para desviar la atención, ya sea de los puntos de fijación iniciales u otros estímulos estáticos, rostros humanos o en un cambio entre modalidades auditivas y visuales (Atkinson *et al.*, 2003; Brown *et al.*, 2003; Cornish *et al.*, 2007, como se citó en Breckenridge *et al.*, 2013).

De acuerdo con Breckenridge *et al.* (2013) los niños con SW de 3 a 6 años se desempeñan relativamente bien en las pruebas de atención sostenida, y deficiente en aspectos de atención selectiva y control de la atención (más relacionado al funcionamiento ejecutivo), presentando un déficit particular en el control de la respuesta visoespacial.

Atención selectiva y dividida: en el estudio de Farran *et al.* (2003), se comparó el desempeño de tres grupos (personas con SW, personas con desarrollo neurotípico emparejadas por capacidad no verbal y adultos emparejados con el grupo de SW por edad cronológica) en tareas de atención selectiva, dividida y dibujo. Encontraron que el grupo de SW experimentó la misma interferencia de nivel global a local como de local a global en una tarea de identificación de estímulos y no mostró una ventaja

de un nivel sobre otro. Este patrón de desempeño fue ampliamente comparable al de los grupos de control. La tercera tarea, una versión de dibujo, reveló que los individuos con SW eran significativamente mejores dibujando la forma local en comparación con la figura global, mientras que el grupo de control de desarrollo típico no mostró un sesgo hacia ninguno de los niveles. Los autores sostienen que los individuos con SW no tienen un sesgo de procesamiento local o global cuando se les pide que identifiquen estímulos, pero sí muestran un sesgo local en sus habilidades de dibujo, lo que podría atribuirse a una alteración en la percepción visoespacial.

Atkinson y Braddick (2012) señalan que los niños pequeños con SW presentan mucha dificultad para desenganchar la atención, tendiendo a “sobreseleccionar” elementos no objetivo en las tareas de búsqueda visual. De igual forma, Scerif *et al.* (2004) observaron dificultades de atención selectiva en una tarea de búsqueda visual en el que los niños pequeños con SW cometieron significativamente más errores que los controles, señalando que los errores tendieron a ser respuestas erróneas, marcando los distractores en lugar de los estímulos objetivos, lo que sugiere un problema en la selección y la inhibición de respuesta ante los objetivos (Scerif *et al.*, 2004, como se citó en Breckenridge *et al.*, 2013).

Atención sostenida: se considera como un factor importante en la determinación de resultados funcionales en múltiples trastornos cognitivos y conductuales. En 2003, Brown *et al.* no encontraron diferencias en la duración y frecuencia de atención sostenida en niños pequeños con SW en comparación con controles y niños con SD, sin embargo, su evaluación de la atención sostenida consistió en medir el tiempo que los niños mantuvieron su interés jugando con juguetes, que si bien es una medida común al estudiar a niños pequeños, el contexto del juego agrega factores como la novedad y excitación por lo que podría enmascarar efectos específicos de la atención sostenida, es por esto que las tareas de atención sostenida se suelen caracterizan por ser repetitivas y poco o nada atractivas. Por otro lado, Mevis *et al.* (2003) y Atkinson (2003) describieron un patrón inusual de intensa fijación en objetos visuales específicos en el campo visual, que interfiere

con la capacidad de procesar cambios ambientales en niños con SW, que se ha sugerido como un predictor de un mantenimiento de la atención atípico (Shalev *et al.*, 2019).

De acuerdo con el estudio de Breckenridge *et al.* (2013) en el que se comparó el desempeño de niños neurotípicos, niños con SW y niños con SD en una tarea de ejecución continua (CPT por sus siglas en inglés), los niños con SD y SW presentaron un rendimiento inferior general en comparación con los niños con desarrollo neurotípico, encontraron además que los grupos de SD y SW diferían en su capacidad para mantener el desempeño en el tiempo. Se observó una disminución significativa en el rendimiento solo dentro del grupo de niños con SW, por lo que los autores proponen que los individuos con SW tienen más probabilidades de sufrir un deterioro selectivo en la capacidad de atención sostenida a lo largo del tiempo, mientras que los niños con SD tienen una dificultad de desempeño más general. En otro estudio, compararon el perfil atencional de niños de edad preescolar neurotípicos, niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y niños con SW, estos últimos dos presentaron un peor desempeño en comparación con niños neurotípicos en la tarea de atención sostenida (Vivanti *et al.*, 2017).

Shalev *et al.* (2019) sugieren que los diferentes resultados obtenidos en los estudios de atención sostenida en el SW se deben a que no incorporaron el aspecto de mantener la atención a lo largo del tiempo, es decir, el efecto de decremento, ya que ninguno midió el cambio del rendimiento a lo largo del tiempo. Con base en esto, compararon el desempeño de niños con desarrollo típico, niños con SW y niños con SD en una tarea de rendimiento continuo, enfocándose principalmente en las diferencias generales en la media del desempeño para estimar hasta qué punto éste cambió con el tiempo. Encontraron que los niños con SW y los niños con SD se desempeñaron peor en general en comparación con los niños con desarrollo típico, siendo los niños con SW quienes mostraron una disminución en el rendimiento.

Habilidades visoespaciales

A pesar de que existen diferentes resultados entre algunos de los estudios sobre el perfil neuropsicológico del SW, parece haber un claro consenso respecto a la importante alteración en habilidades visoespaciales que presentan las personas con SW desde la infancia hasta la adultez, lo cual se puede observar en la dificultad que tienen para realizar tareas que requieren de habilidad viso-gráfica, como realizar patrones de construcción, dibujar o seguir una ruta marcada en un mapa (Atkinson & Braddick., 2012; Bellugi *et al.*, 1994; Farran *et al.*, 2003; Karmiloff-Smith, 2012; Pober, 2010; Shalev *et al.*, 2019; Van Herwegen, 2015), y que pueden afectar la adquisición de otras habilidades como la escritura y algunas habilidades numéricas (Howlin *et al.*, 2010; Mervis & John 2010; Paterson *et al.* 2006, como se citó en Heiz & Barisnikov, 2016).

Aunque las personas con SW parecen relativamente capaces de mantener información visual, como objetos en la memoria, el ligar información visual y espacial, como la ubicación de un objeto dentro de un conjunto, es más problemático (Jarrold *et al.*, 1999; Vicari *et al.*, 2003, Vicari *et al.*, 2006 como se citó en Rhodes *et al.*, 2010).

Braddick y Atkinson (2011), Heiz y Barisnikov (2015), así como O'Hearn *et al.* (2010), sugieren que las dificultades en habilidades visoespaciales podrían estar relacionadas con una pobre percepción de las relaciones espaciales que podría deberse a problemas para codificar correctamente la información espacial (Braddick & Atkinson, 2011; Heiz & Barisnikov, 2015; O'Hearn *et al.*, 2010, como se citó en Saj *et al.*, 2017), por su parte Serrano *et al.* (2018a) refieren que generalmente las personas con SW pueden captar algunos componentes de las imágenes pero no consiguen apreciar globalmente la figura, por lo que se les dificulta identificar la relación espacial entre los elementos para poder elaborar un dibujo o una réplica. También sostienen que las praxias constructivas gráficas son más deficientes que la percepción visoespacial, lo cual podría estar justificado por una inadecuada codificación de las relaciones espaciales entre los elementos de una imagen.

Se ha sugerido que el déficit en la capacidad visoespacial podría ser consecuencia de la pérdida de genes implicados en la estructura y funciones de la corteza parietal y de la vía dorsal, encargada de llevar información acerca de la localización y movimiento desde la corteza visual primaria hasta las áreas parietales (Atkinson *et al.*, 2001; Atkinson & Nardini, 2008; Atkinson & Braddick, 2012; García-Nonell *et al.*, 2003 como se citó en Serrano *et al.*, 2018a). Se ha descubierto que la cognición visoespacial, a menudo evaluada a través de tareas de dibujo, construcción de bloques o construcción de patrones, es una debilidad extrema en el desempeño de las personas con SW, ya que su desempeño es muy bajo con respecto a las normas de edad y al coeficiente intelectual general (Van Herwegen, 2015).

De acuerdo con Heiz (2016), se han destacado una disociación dentro de las habilidades no verbales, describiendo un adecuado desempeño en tareas visoperceptuales (reconocimiento de objetos y caras) y un déficit severo en tareas visoconstructivas (elaboración de dibujos, figuras geométricas y construcción de patrones). El sesgo en el procesamiento visual perceptivo a favor de la información local parece explicar por qué las tareas visoperceptuales se realizan con éxito, pero no por qué se encuentran dificultades en las tareas viso-constructivas, Heiz (2016) considera que estas dificultades estarían más relacionadas con un problema de relación espacial entre objetos y un desarrollo atípico del esquema corporal en las personas con SW.

En conclusión, aunque existen diferentes resultados entre algunos de los estudios acerca del perfil neuropsicológico del SW, la mayoría de las investigaciones coinciden en la presencia de discapacidad intelectual o en algunos casos inteligencia limítrofe, conducta hipersociable, tendencia a síntomas de ansiedad no social, alteraciones importantes en habilidades visoespaciales, déficits en atención y funcionamiento ejecutivo, dificultades en el aspecto pragmático del lenguaje y como relativas fortalezas el lenguaje expresivo, memoria verbal a corto plazo y procesamiento facial.

Rehabilitación neuropsicológica

Los inicios de la neurorrehabilitación se remontan a las grandes guerras mundiales, en las que los soldados que sufrían lesiones cerebrales graves requerían de tratamiento para su recuperación. Los neurocirujanos y neurólogos de la época, como Harvey Cushing y Kurt Goldstein, aportaron un profundo conocimiento de las experiencias, comportamientos y reacciones del cerebro de personas con lesiones cerebrales. Entre los principios para la neurorrehabilitación se encontraban la retroalimentación al paciente sobre las características de sus respuestas o comportamiento y el establecer el tratamiento lo antes posible (Bruna *et al.*, 2011).

En la Unión Soviética, durante la Segunda Guerra Mundial, se creó un hospital de rehabilitación en los Urales con Alexander R. Luria como su director. Luria tenía como metas elaborar programas de rehabilitación basados en teorías científicas sólidas y definir la pérdida de funcionamiento asociada a las lesiones cerebrales de distinta localización. Su trabajo lo llevo a la conclusión de que los procesos conductuales complejos no están “localizados” sino distribuidos en todo el cerebro en “sistemas funcionales”, organizados de tal manera que cada zona cortical contribuye de forma específica a uno o varios de estos, de acuerdo con su posición jerárquica y los principios que los rigen. Para Luria, el objetivo de la rehabilitación neuropsicológica posterior debía ser la recuperación sistemática dirigida firmemente a restablecer actividades que parecían perdidas (Bruna *et al.*, 2011).

En la actualidad, la neurorrehabilitación no se limita únicamente a tratar a personas con lesiones cerebrales adquiridas, la necesidad de tratamiento para otras condiciones como los trastornos del neurodesarrollo, han evidenciado la importancia de la colaboración entre los diversos ámbitos implicados en la función cerebral, por lo que el conocimiento en áreas de la medicina, fisiología, biología y química es fundamental para un adecuado diagnóstico y tratamiento.

A pesar de que no existe un acuerdo sobre cuál es la metodología más adecuada para organizar los programas de rehabilitación óptimos para cada persona, algunos

de los programas han mostrado su eficacia al permitir que la persona recupere cierta funcionalidad (Bruna *et al.*, 2011).

Además, en la rehabilitación neuropsicológica actual, se ha hecho énfasis en la necesidad de comprender la complejidad de las tareas y sus consecuencias, así como en considerar factores que podrían influir en el desarrollo o recuperación: etiología, tipo, tamaño y localización de la lesión; personalidad del individuo, su edad, inteligencia y antecedentes socioculturales; apoyo familiar y/o redes de apoyo, el tipo de rehabilitación, entre otros. En los últimos años, diversos programas han reconocido la importancia de prestar más atención a las diferencias individuales, que siempre existirán (Bruna *et al.*, 2011).

Rehabilitación cognitiva e intervención neuropsicológica

La rehabilitación se define como un proceso de cambio activo mediante el cual una persona que sufre una discapacidad adquiere el conocimiento y las habilidades necesarias para su funcionamiento físico, psicológico y social óptimo (Wilson *et al.*, 2019). La rehabilitación cognoscitiva es un proceso que busca remediar los déficits cognoscitivos derivados de una lesión cerebral (Wilson, 2008). Con base en esto, se hace la distinción en el caso de los niños, cuyos déficits no son derivados de lesiones cerebrales y cuyas habilidades se encuentran en desarrollo, en estos casos resulta más adecuado el termino de intervención.

En el nivel más básico, una intervención es una acción que conduce al cambio. En el contexto de la neuropsicología infantil, el objetivo principal de una intervención es efectuar un cambio en el niño mediante la intervención directa con él o creando modificaciones en su entorno con la ayuda conjunta de padres, cuidadores, maestros y otros especialistas que permitan una mayor adaptabilidad y funcionalidad (Hunter & Donders, 2007).

De acuerdo con Bruna *et al.* (2011), la forma de intervención será distinta según la etiología del proceso neurológico, la fase en que se encuentre el paciente dentro del proceso de recuperación, su estado cognitivo general y la respuesta a las intervenciones.

Modelos teóricos de atención y habilidades visoespaciales

Debido a las alteraciones atencionales reportadas en el perfil neuropsicológico de las personas con SW, se decidió basar la intervención neuropsicológica en el modelo clínico de Sohlberg y Mateer que establece los componentes de la atención y permite hacer un diseño jerárquico y análisis del desempeño considerando los diferentes elementos de las tareas.

Modelo clínico de Sohlberg y Mateer

La atención es el proceso de orientar, enfocar y mantener la vigilancia de los estímulos. Es un proceso central que subyace a la competencia en las habilidades cognitivas de orden superior, que incluyen aprendizaje, procesamiento social, resolución de problemas, entre otras (Sohlberg & Mateer, 1987,1989).

La mayoría de los modelos de atención, independientemente de su orientación teórica, incluyen funciones relacionadas con el mantenimiento de la atención en el tiempo (vigilancia), capacidad para obtener información, cambiar la atención y descartar información (Sohlberg & Mateer, 2001).

El modelo clínico de Sohlberg y Mateer (2001) es un modelo racional basado en el análisis del desempeño de tareas, errores y quejas subjetivas. Este modelo, como se observa en la tabla 1, consta de los siguientes cinco componentes de atención: focalizada, sostenida, selectiva, alternante y dividida.

Tabla 1. Modelo clínico de Sohlberg y Mateer

Componentes de la atención	Descripción
Atención focalizada	Respuesta básica al estímulo (p. ej., girar la cabeza ante un estímulo auditivo)
Atención sostenida	<ul style="list-style-type: none">• Vigilancia: mantenimiento de la atención a través del tiempo durante una actividad continua• Memoria de trabajo: mantener y manipular activamente la información
Atención selectiva	Libertad de la distractibilidad
Atención alternante	Capacidad de flexibilidad mental
Atención dividida	Habilidad para responde a dos actividades simultáneamente

Nota: cinco componentes de atención y su descripción. Tomada de Sohlberg y Mateer (2001).

Atención focalizada: capacidad de responder a estímulos visuales, auditivos o táctiles.

Atención sostenida: capacidad de mantener una respuesta conductual durante la actividad continua y repetitiva. Dividida en dos subcomponentes: noción de vigilancia y noción de control mental o memoria de trabajo con tareas que involucran manipulando de información y manteniéndola en mente.

Atención selectiva: capacidad de mantener un set conductual o cognitivo frente a distracciones o estímulos que compiten por la atención. Los individuos con déficits en este nivel se desvían fácilmente de la tarea por estímulos irrelevantes. Estos pueden incluir imágenes, sonidos o actividades externas, así como distracciones internas (preocupación o rumiación).

Atención alternante: capacidad para la flexibilidad mental que permite a las personas cambiar su enfoque de atención y moverse entre tareas con diferentes requisitos cognitivos, controlando así qué información se procesará de forma selectiva. Las demandas de la vida real para este nivel de control de la atención son frecuentes.

Atención dividida: capacidad de responder simultáneamente a múltiples tareas o demandas de múltiples tareas. Dos o más respuestas conductuales o dos o más tipos de estímulos pueden necesitar ser monitoreados. Este nivel de capacidad de atención es necesario siempre que deban gestionarse múltiples demandas simultáneas.

Estos mismos autores detallan cuatro enfoques para abordar las dificultades de atención:

1. *Entrenamiento del proceso de atención:* se basa en la premisa de que las habilidades de atención se pueden mejorar activando aspectos particulares de la atención a través de ejercicios. La estimulación repetida de los sistemas de atención mediante ejercicios de dificultad graduada facilita cambios en el funcionamiento de este proceso (Sohlberg *et al.*, 2003).

2. *Uso de estrategias y apoyos ambientales*: incluye estrategias de autogestión y de modificaciones al ambiente para ayudar a la persona a compensar los problemas de atención. Las estrategias de autocuidado también pueden mejorar los problemas de atención.
3. *Uso de ayudas externas*: se refiere al uso de diversas estrategias que permiten a las personas aprender a rastrear y organizar la información. Este enfoque se basa en factores conductuales y principios neuropsicológicos.
4. *Apoyo psicosocial*: aborda los factores emocionales y sociales que puede resultar de y / o exacerbar un déficit de atención. Se basa en prácticas psicológicas.

Sohlberg & Mateer (2001) proponen algunos ejemplos de ejercicios para mejorar componentes específicos de la atención:

Atención sostenida

- Ejercicios que requieren escuchar palabras o secuencias objetivo para que sean identificadas
- Ejercicios de comprensión auditiva de párrafos
- Ejercicios que requieren secuenciar un número presentado de forma auditiva, series en orden ascendente o descendente

Atención alterna

- Ejercicios que requieren escuchar un tipo de palabra o secuencia objetivo y luego cambiar a escuchar un tipo diferente de palabra o secuencia
- Tareas de papel y lápiz que requieren alternar entre generar números o letras que vienen antes o después del objetivo presentado en una línea numérica o un alfabeto

Atención selectiva

- Cualquiera de las tareas de atención sostenida con distractor de fondo ruido o movimiento
- Tareas que implican la colocación de superposiciones de distractores visuales (por ejemplo, una hoja de plástico superior con líneas distractoras) encima de una actividad de papel y lápiz

Atención dividida

- Leer párrafos para comprenderlos y buscar simultáneamente una palabra objetivo (por ejemplo, mientras lee, el paciente tiene que contar el número de “y”)
- Completar una tarea de atención sostenida mientras se realiza simultáneamente una tarea de tiempo de reacción

Los cinco componentes de la atención en combinación con los enfoques y ejercicios detallados proporcionan un marco para organizar actividades de evaluación y tratamiento de la atención.

Modelo de la percepción visual de Marianne Frostig

Las aportaciones de Marianne Frostig en percepción visual han sido reconocidas por la publicación y uso de su inventario: El Método de la Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DVTP), el cual mide cinco aspectos de la percepción visual: coordinación ojo-mano, figura-fondo, constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales. La experiencia clínica de la doctora Marianne Frostig los llevo a plantear que estas cinco áreas se desarrollaban de manera independiente una de la otra y que se relacionaban con la capacidad de los niños para desarrollar habilidades académicas (lectura, escritura, calculo, entre otras) y ajustarse a la escuela u otros ambientes, sin embargo, desde un punto de vista práctico, estas áreas están íntimamente relacionadas entre sí (Maslow, 1964). Otro aspecto importante para considerar es la integración motora como una habilidad que requiere considerablemente de la capacidad de percepción visual (Hammil *et al.*, 2016).

Tabla 2. Aspectos de la percepción visual de acuerdo con el Modelo de Marianne Frostig

Aspectos de la percepción visual	Definición
Coordinación ojo-mano	Comprende la integración de capacidades ojo-mano, que incluye el dibujo de líneas rectas o curvas precisas
Figura-fondo	Reconocimiento de figuras incrustadas en un fondo sensorial general
Consistencia/constancia de forma	Reconocimiento de aspectos centrales de ciertas figuras o formas cuando estos aparecen en diferentes tamaños, colores, formas, texturas y posiciones.
Posición en el espacio	Comprende la discriminación de inversiones y rotación de figuras.
Relaciones espaciales	Involucra el análisis de las formas y patrones en relación con el propio cuerpo y al espacio.

El Programa para el Desarrollo de la Percepción Visual y el Aprestamiento Preescolar: corporal, objetual y gráfico de Marianne Frostig, se basa en su método consistente en una serie de ejercicios cuyo objetivo principal es entrenar las cinco habilidades correspondientes a la percepción visual, previamente descritas. El programa fue diseñado originalmente para estimular el correcto desarrollo de las habilidades de percepción visual dentro del aula de clases, adicionalmente es de gran utilidad como apoyo en los casos de rezago en el desarrollo en aprovechamiento escolar.

Nuestro sentido del espacio es crítico para interactuar con el mundo externo, por lo que la cognición espacial se ocupa de la adquisición, organización, utilización y revisión del conocimiento sobre los ambientes del espacio; implica a un grupo de procesos mentales que subyacen a las conductas y pensamientos relacionados con el espacio, para poder etiquetar a algo como “espacial” la información o la conducta que sostiene necesita implicar procesos de características como lugar, tamaño, forma, dirección, orden, extensión, continuidad, relaciones, configuraciones, conectividad, secuencia, jerarquía y dimensionalidad (Postman & Van Der Ham, 2017) características que están presentes en los ejercicios del programa.

El programa se presenta en tres libros: nivel elemental, nivel intermedio y nivel avanzado (Frostig, 2013).

Para la intervención de los procesos de habilidades visoespaciales y atención, se escogieron los modelos de Frostig (2013) y el modelo clínico de Sohlberg & Mateer (2001) ya que ambos engloban aspectos prácticos para el desarrollo de ambos procesos.

Justificación

En la actualidad, aunque en la literatura se señalan a las habilidades visoespaciales y a la atención como dos de los principales procesos alterados en las personas con SW, son pocos los estudios que se han enfocado en intervenciones encaminadas a mejorar estas habilidades, así como al uso de medidas para evaluar las variables conductuales y adaptativas. La importancia de intervenir en estos procesos es que impactan de manera directa en la adquisición de habilidades primordiales para un adecuado desarrollo en el ámbito escolar (lectura, escritura y aritmética) y en la vida cotidiana.

Por otro lado, el patrón conductual y cognitivo tan característico del SW ha despertado el interés por la posibilidad de correlacionar los hallazgos genéticos con las manifestaciones clínicas del síndrome, por lo que el comparar el desempeño, las variables conductuales y adaptativas, y los resultados de la intervención en personas con SW con diferente grado de delección genética resulta enriquecedor para este propósito y para futuras investigaciones e intervenciones.

Planteamiento del problema

De acuerdo con la literatura, la atención y las habilidades visoespaciales son dos de los procesos cognoscitivos con mayor afectación en el SW, además de ser potencialmente los que más podrían repercutir en la funcionalidad cotidiana y académica. Por lo anterior, se diseñó y aplicó un programa de intervención neuropsicológica para favorecer el desarrollo de estas habilidades en dos personas con SW.

Pregunta de investigación

¿Cuál será la efectividad de un programa de intervención neuropsicológica enfocado a mejorar el desempeño en atención y habilidades visoespaciales de dos personas con SW con diferente tamaño de deleción genética?

Objetivo general

Diseñar, aplicar y evaluar la efectividad de un programa de intervención neuropsicológica enfocado en los procesos de atención y habilidades visoespaciales en dos personas con SW con diferente grado de deleción genética.

Objetivos específicos

- Realizar una evaluación neuropsicológica para determinar el perfil de cada uno de los participantes.
- Diseñar y aplicar un programa de intervención neuropsicológica en atención y habilidades visoespaciales, con base en el Modelo clínico de atención de Sohlberg y Mateer (2001) y en el Modelo de percepción visual de Marianne Frostig.
- Realizar una reevaluación neuropsicológica al terminar la aplicación de la intervención.
- Comparar los resultados pre y post intervención de cada participante.

Hipótesis

- Los participantes con SW que se someten a un programa de intervención neuropsicológica presentaran cambios positivos en sus habilidades atencionales y visoespaciales.
- El participante con mayor deleción genética se verá menos beneficiado de la intervención neuropsicológica en comparación con el participante con una deleción típica, ya que una mayor deleción que incluye al gen *GTF2IRD2* se

ha relacionado con una mayor afectación en procesos cognoscitivos, especialmente en habilidades visoespaciales.

Método

Participantes

Los participantes fueron contactados a partir de la información proporcionada por la Asociación Nacional de Síndrome de Williams México, quien brindó la información de contacto. En la *Figura 1* se puede observar que de catorce personas diagnosticadas con SW que previamente habían externado su interés en participar en el programa, tres aceptaron participar y solo dos terminaron el programa de intervención.

Criterios de inclusión

- Tener entre 6 a 13 años
- Diagnóstico clínico de SW realizado por médico genetista
- Evaluación neurológica
- Firma de consentimiento informado avalado por el Comité de Ética de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Criterios de exclusión

- Presentar algún trastorno neurológico no asociado al síndrome
- Deficiencias importantes para realizar las pruebas neuropsicológicas

Criterios de eliminación

- Abandono voluntario de la investigación

Diseño de investigación

Diseño A-B-A donde A corresponde a la evaluación, B a la intervención y A a la evaluación postintervención.

Definición de las Variables

Variable independiente: intervención neuropsicológica

Variable dependiente: puntuaciones obtenidas en la batería de instrumentos neuropsicológicos aplicados

Instrumentos

- *Escala Wechsler de Inteligencia para Preescolar y Primaria - Tercera edición (WPPSI III)* (Wechsler, 2011): evalúa el funcionamiento en dominios cognitivos generales para obtener una medida fiable del coeficiente intelectual total de niños de 2 años 6 meses hasta 7 años 3 meses de edad.
- *Escala Wechsler de Inteligencia para niños - Cuarta edición (WISC-IV)* (Wechsler, 2014): evalúa la capacidad cognoscitiva de niños desde los 6 años hasta los 16 años 11 meses de edad, mediante subpruebas y puntuaciones compuestas que representan el funcionamiento intelectual en dominios cognitivos específicos.
- *NEUROPSI Atención y Memoria* (Ostrosky *et al.*, 2012): diseñado para evaluar a detalle tipos de atención y etapas de memoria, incluyendo memoria de trabajo, memoria a corto y largo plazo verbal y visual, así como funcionamiento ejecutivo en personas de 6 a 85 años. Para este trabajo únicamente se tomaron en cuenta las subpruebas relacionadas con atención y memoria.
- *Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DTVP-3)* (Hamill *et al.*, 2016): evalúa la presencia y grado de dificultades de la percepción visual y visomotriz en personas de 4 a 12 años.
- *Sistema para la evaluación de niños y adolescentes (SENA)* (Fernández-Pinto *et al.*, 2015): sistema desarrollado con el objetivo de ayudar en la detección de un amplio espectro de problemas emocionales y de conducta, tales como problemas interiorizados, problemas exteriorizados, problemas contextuales y problemas específicos, desde los 3 hasta los 18 años. Además, permite explorar áreas de vulnerabilidad y la presencia de recursos

personales que actúan como factores protectores que pueden utilizarse en la intervención.

- *Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa (ABAS II)* (Harrison & Oakland, 2013): sistema que permite evaluar la conducta adaptativa desde el nacimiento hasta los 89 años. Su objetivo es proporcionar una evaluación completa de las habilidades funcionales diarias de una persona en distintas áreas o contextos con el fin de determinar si es capaz de desenvolverse en su vida cotidiana sin precisar la ayuda de otras personas.

Procedimiento

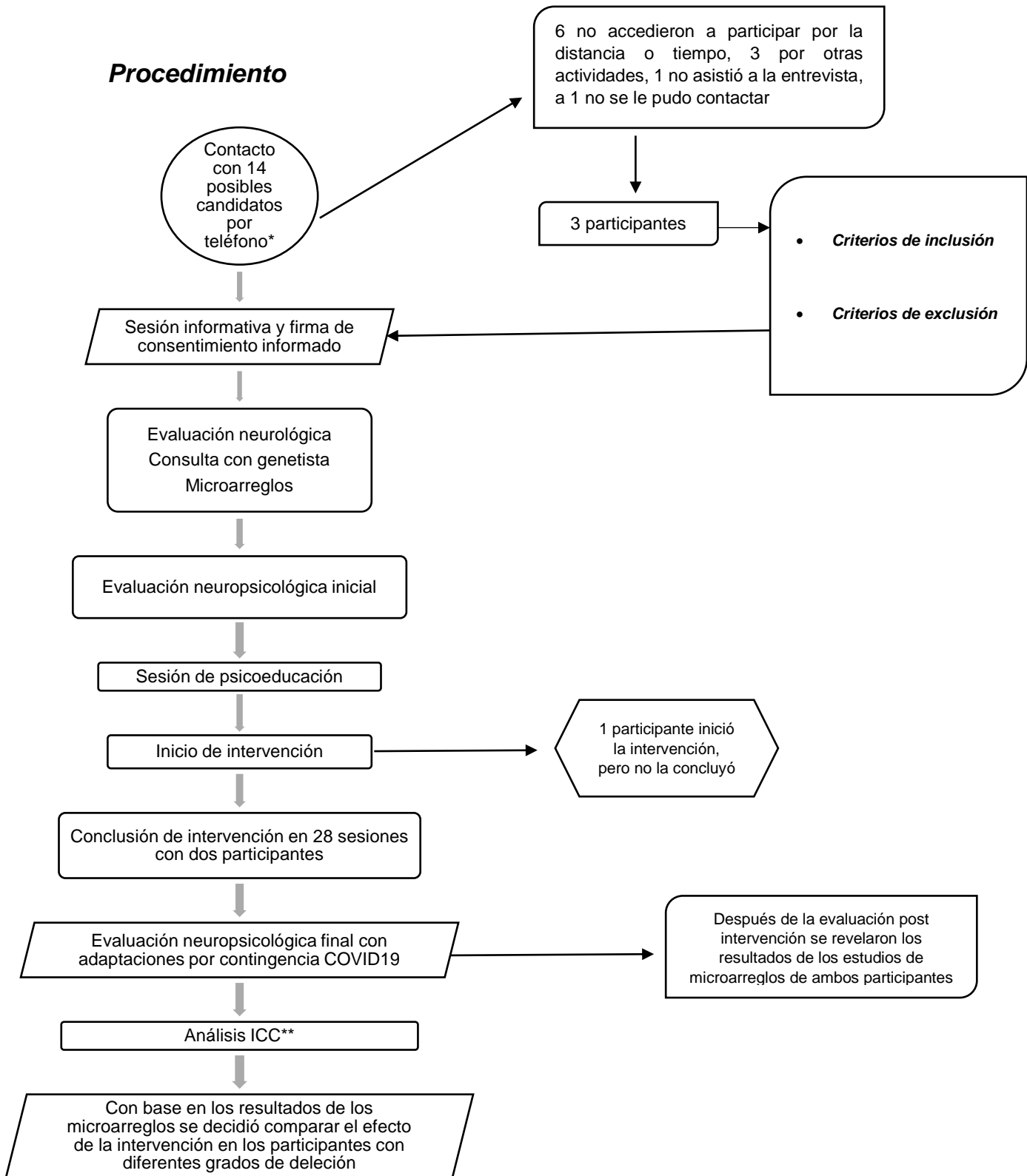


Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento.

*Información proporcionada por Asociación Nacional de Síndrome de Williams México

** Los datos de la muestra clínica necesarios para la obtención del ICC se obtuvieron del trabajo de Serrano (2020)

En la figura 1 se muestra el procedimiento en un diagrama de flujo, mientras en el Anexo se presenta el programa de intervención. Cada una de las actividades y tareas del programa fueron graduadas por dificultad comenzando desde un nivel básico y usando estrategias de compensación. De los tres participantes, dos iniciaron la intervención entre septiembre y octubre del 2019, uno de ellos no completó la intervención. El tercer participante “J” inicio la intervención en febrero del 2020. Los dos participantes (“T” y “J”) completaron la intervención con un total de 28 sesiones con duración de una hora u hora y media, dos veces por semana.

A partir de marzo del 2020 no fue posible continuar con las sesiones presenciales debido a la contingencia por la pandemia del COVID-19, por lo que se realizó una evaluación emergente al término de la sesión 28 con el participante “T”, en la cual se aplicaron el NEUROPSI Atención y Memoria, así como el Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DVTP-3). Mientras que con el participante “J” se realizaron sesiones virtuales a través de videoconferencias, dos veces por semana, a partir de la sesión 11 a la 28, de igual forma la evaluación post intervención en la que se aplicaron algunas subpruebas del NEUROPSI Atención y Memoria y del DVTP-3 se realizó de manera virtual.

La teleneuropsicología se refiere a la administración de pruebas neuropsicológicas mediante el contacto remoto con el paciente, normalmente mediante técnicas de videoconferencia; la administración de las pruebas generalmente sigue las instrucciones de las tareas estandarizadas, tratando de adaptarlas a la forma de interacción con los estímulos de la tarea, sin perder de vista los procesos a evaluar (Smith, 2017).

Además de poder realizar la evaluación a distancia, también se puede realizar intervención. La telerehabilitación o teleintervención, se define como un sistema para la rehabilitación que utiliza la tecnología para beneficiar a clientes, clínicos y a los sistemas para minimizar las barreras de la distancia tiempo y costo (Noogle *et al.*, 2013).

Análisis de resultados

Para analizar los resultados obtenidos de las pruebas neuropsicológicas e inventarios conductuales, se aplicó el Índice de Cambio Confiable (ICC) utilizado para determinar cambios clínicos significativos de resultados terapéuticos; para su interpretación, se considerará que un cambio clínico significativo ocurre cuando el valor del ICC es mayor de 1.96 (a un nivel de 95%) y se supera el punto de corte de la muestra, mientras que una mejoría clínica (cuando la persona mejora su desempeño con respecto a sí misma pero no a la muestra clínica y normal) implica que el ICC supera a 1.96 pero no el punto de corte; en caso de no superar ambos se considera que no hubo cambios significativos y si se supera el ICC pero con puntuación negativa se considera un deterioro (Jacobson & Truax, 1991). Los datos de la muestra clínica se obtuvieron del trabajo de Serrano (2020).

Resultados

Participante “T”

Datos relevantes de la Historia Clínica

El participante “T” es un chico de 13 años, residente de la Ciudad de México, vive con sus padres y hermana menor. Al momento de la evaluación inicial cursaba el segundo año de secundaria en escuela pública con apoyo de USAER. No se refirieron cardiopatías congénitas, únicamente se mencionó que presentaba asma. La madre de “T” no presentó complicaciones durante el parto, sin embargo, se mencionó que “T” estuvo en incubadora por dos días debido a probable ictericia. Se refirió que “T” presentó retraso en los hitos del desarrollo. A los 5 años y medio se le realizó un FISH, a partir del cual se confirmó el diagnóstico de SW. Desde entonces ha acudido a distintas terapias (de lenguaje y psicomotricidad) y clases de regularización. Se refirieron dificultades en la lectoescritura y en las materias de historia, inglés, español y geografía; por otro lado, se mencionó que a “T” se le facilitan las exposiciones orales. De acuerdo con la mamá de “T”, sus maestros lo describen como un chico listo pero distraído., su aprovechamiento académico se encuentra por debajo del de sus pares, sin embargo, se menciona que se han hecho

ajustes curriculares. Presenta una adecuada dinámica familiar. La madre describió a “T” como un chico tierno, cariñoso, alegre, nervioso (presenta hiperhidrosis palmar y onicofagia, entre otras conductas) y sociable, aunque un poco aislado de otros niños.

Microarreglos cromosómicos

Después de terminar la evaluación post intervención, se revelaron los resultados de los estudios de microarreglos. El participante “T” presentó una deleción de 1.8Mb, indicando la pérdida del gen *GTF2IRD2*.

Evaluación Neuropsicológica

WISC IV

En la tabla 3 se muestra que en la evaluación neuropsicológica inicial “T” obtuvo un CIT de 55, presentó un desempeño por debajo o muy por debajo de lo esperado en todas las subpruebas e índices del WISC-IV. Su lenguaje expresivo fue fluente y gramaticalmente correcto la mayor parte del tiempo, su comprensión fue adecuada, pero con deficiencias en la abstracción verbal (Semejanzas (SE), Puntuación Escalar (PE) 5). En todos los índices compuestos obtuvo puntuaciones que lo colocaron en un nivel de desempeño muy por debajo del esperado (≤ 69). El índice en el que obtuvo la puntuación más baja fue el de Memoria de Trabajo (IMT), el cual representa la habilidad de “T” para aprender y retener información en la memoria y usarla de forma inmediata.

En la tabla 4 se muestra que “T” presentó una puntuación de 56 en el índice de Conducta Adaptativa General (CAG) del ABAS-II, que se sitúa en un rango de funcionamiento **muy bajo** en comparación con la muestra normativa, lo que indica la presencia de un déficit importante en el funcionamiento adaptativo general. En el índice Conceptual del ABAS-II obtuvo una puntuación de 54, una puntuación de 51 en el índice Social y obtuvo una puntuación de 58 en el índice Práctico, que lo ubica en un rango de funcionamiento **muy bajo** en los tres índices, indicando que “T” presenta un déficit importante en el manejo cotidiano de conceptos abstractos y académicos, en habilidades necesarias para establecer relaciones interpersonales

y en las habilidades necesarias para cubrir sus necesidades básicas y participar en la sociedad, aunque con una fortaleza personal en las relaciones que lleva en el hogar, en la salud y en la seguridad. Por lo anterior, se considera que “T” cumple con los criterios de discapacidad intelectual de gravedad leve (American Psychiatric Association, 2013).

Tabla 3. Puntuaciones de los subíndices e índices del WISC-IV del participante “T”

<i>Índices</i>	<i>Subpruebas</i>	<i>Puntuación escalar/compuesta</i>	<i>Rango percentil</i>	<i>Intervalo de confianza</i>	<i>Nivel de desempeño</i>
ICV		65	1	60-74	Muy bajo
<i>Índice de Comprensión Verbal</i>	SE	5			Abajo del promedio
	VB	3			Muy por abajo del promedio
	CM	4			Muy por abajo del promedio
	IN	3			Muy por abajo del promedio
	PC	5			Abajo del promedio
IRP		69	2	64-79	Muy bajo
<i>Índice de Razonamiento Perceptual</i>	DC	3			Muy por abajo del promedio
	CD	7			Promedio
	MT	5			Abajo del promedio
	FI	5			Abajo del promedio
IMT		52	0.1	60-78	Muy bajo
<i>Índice de Memoria de Trabajo</i>	RD	2			Muy por abajo del promedio
	NL	1			Muy por abajo del promedio
	AR	6			Abajo del promedio
IVP		65	1	60-78	Muy bajo
<i>Índice de Velocidad de Procesamiento</i>	CL	3			Muy por abajo del promedio
	BS	4			Muy por abajo del promedio
CIT		55	0.1	51-61	Muy bajo

Tabla 3. Representa las puntuaciones escalares de las subpruebas y las puntuaciones compuestas de los índices del WISC-IV en la evaluación pre-intervención del participante “T”. Para las subpruebas el rango promedio se encuentra entre 7 y 13. Para los índices compuestos, el rango promedio es de 85 a 115.

La aplicación del WISC-IV tuvo como principal objetivo evaluar la capacidad cognoscitiva del participante "T", por lo que no se aplicó en la evaluación post intervención al no considerarse prioritario para el análisis de los resultados del programa de intervención, considerando además que el tiempo disponible para la evaluación post intervención fue limitado por el inicio la pandemia por Covid-19.

NEUROPSI

En la figura 2 se pueden observar las puntuaciones que "T" obtuvo en las evaluaciones pre y post intervención en la prueba NEUROPSI Atención y Memoria. En la pre intervención presentó puntuaciones por debajo del promedio en la capacidad atencional verbal y visual (Retención de dígitos en progresión PE 5, Cubos en progresión PE 4), atención selectiva visual (Detección visual, P 1), atención verbal sostenida (Detección de dígitos, P 1), series sucesivas (P 3), memoria de trabajo visual (Cubos en regresión, P 3), memoria verbal espontánea (P 6), memoria verbal por claves (P 3), habilidades visoconstructivas y memoria visual (Figura de Rey copia P 1 y evocación P 2). También obtuvo puntuaciones promedio en memoria de trabajo verbal (Dígitos en regresión, P 7), codificación de la información (Curva de memoria P 7) y en recobro de información verbal por reconocimiento (Memoria verbal por reconocimiento P 11).

En la evaluación post intervención se puede observar que presentó un mejor desempeño en atención selectiva visual (Cubos en progresión PE 4), recuperación de información verbal a través de claves (Memoria verbal por claves PE 3) y en la atención sostenida verbal (Detección de dígitos PE 1). Por otro lado, se observó que las puntuaciones de la capacidad atencional (Retención de dígitos en progresión PE 5), la codificación de la información (Curva de memoria PE 7), la memoria verbal espontánea y la memoria verbal por reconocimiento disminuyeron en la post evaluación; lo cual podría haber estado influenciado por el estado anímico del participante al momento de la evaluación, ya que expresaba cansancio al estar recuperándose de un resfriado (Figura 2).

Comparación de puntuaciones estándar pre y post intervención del NEUROPSI Atención y Memoria del participante "T"

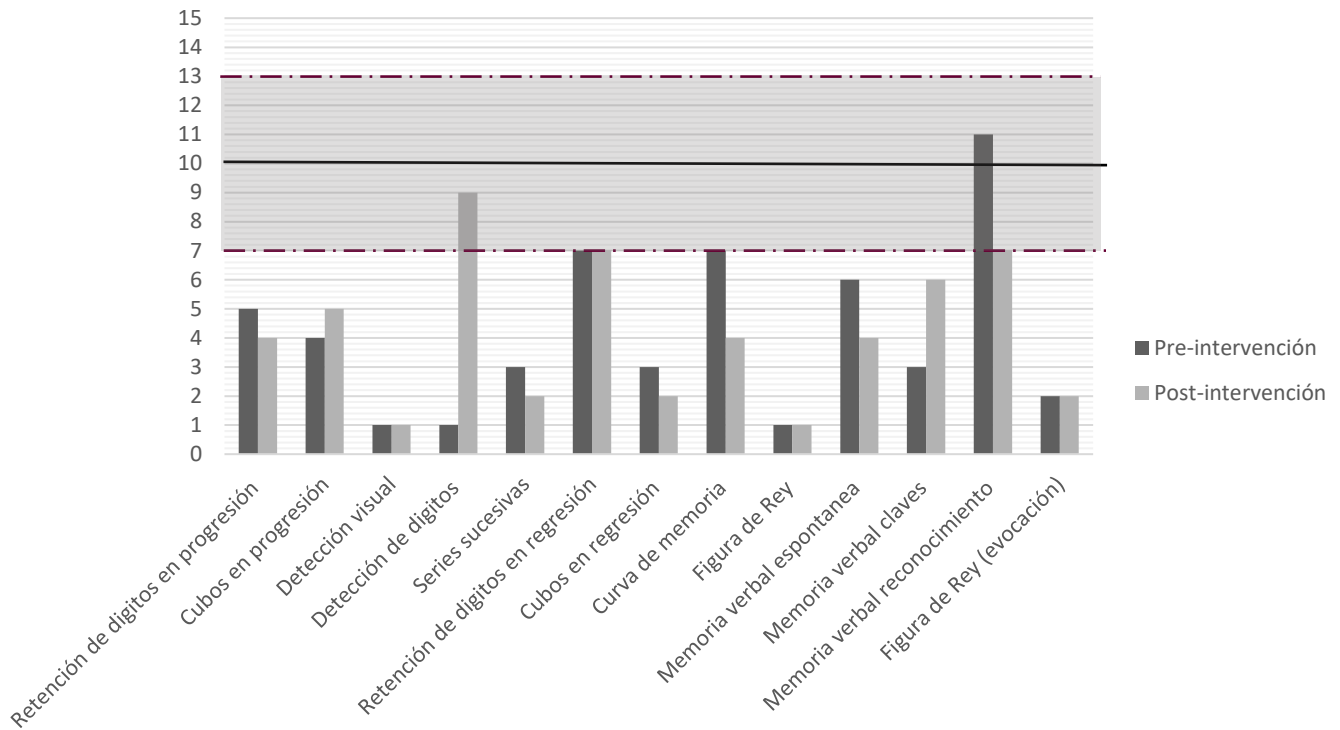
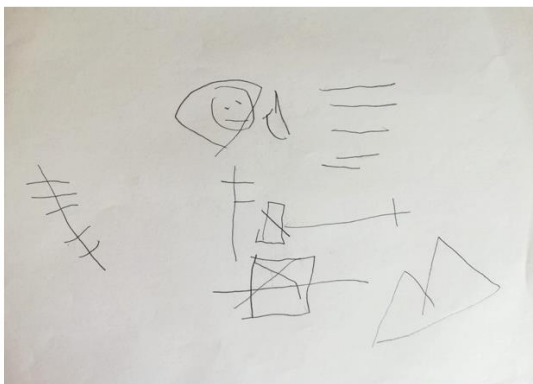
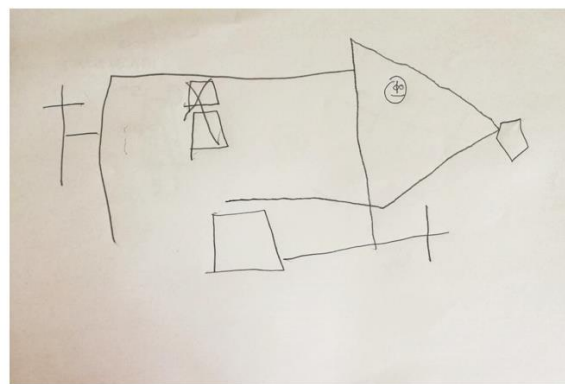


Figura 2. Comparación de las puntuaciones estándar de las subpruebas del NEUROPSI Atención y Memoria en la pre y post intervención del participante "T". Las puntuaciones entre 1 y 3 se clasifican como déficit severo, entre 4 y 6 como leve a moderado, entre 7 y 13 se considera rango promedio y entre 14 a 19 como promedio alto.

Figura de Rey – Osterreith Copia



Pre-intervención 02/09/2019



Post-intervención 18/03/2020

Figura 3. Comparación del desempeño en la copia de la Figura de Rey-Osterreith en la pre y post intervención del participante "T"

El desempeño en subpruebas que evaluaron detección visual, memoria de trabajo verbal (Dígitos en regresión), habilidades visoespaciales y de planeación (Figura de Rey- Osterreith copia) y memoria visual (Figura de Rey- Osterreith, evocación) se mantuvo sin cambios cuantitativos, sin embargo, se observaron mejorías cualitativas en la ejecución de la copia de la Figura de Rey Osterreith en la post-intervención (Figura 3).

DTVP-3

En la evaluación pre-intervención “T” presentó puntuaciones dentro de los rangos muy pobres a promedio. En la evaluación post-intervención, “T” mostró una mejoría en todas las subpruebas, como se observa en la figura 4.

Comparación de puntuaciones escalares pre y post intervención del Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DTVP-3) del participante "T"

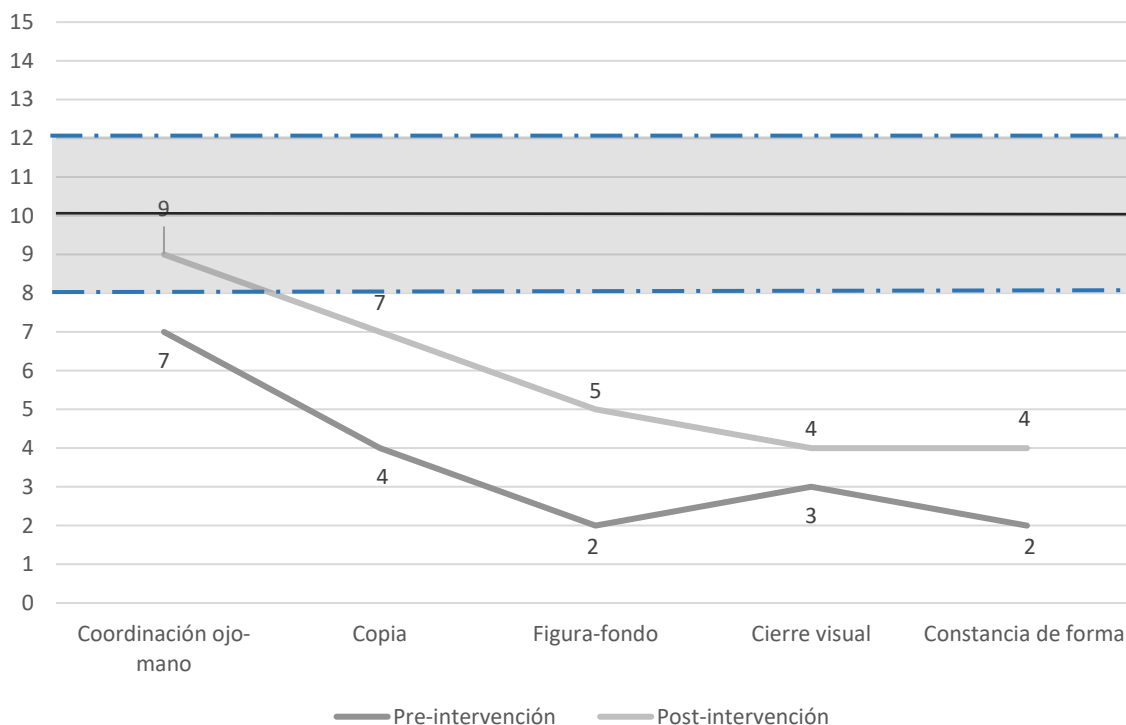


Figura 4. Comparación de las puntuaciones escalares de las subpruebas del DTVP-3 en la pre y post intervención del participante “T”. Las puntuaciones entre 1 a 3 se clasifican como un desempeño “muy pobre” en las habilidades evaluadas por las subpruebas, las puntuaciones 4 y 5 como “pobre”, las 6 y 7 “por debajo del promedio”, entre 8 a 12 se clasifican como “promedio”, 13 y 14 “por encima del promedio”, 15 y 16 superior, mientras que las puntuaciones entre 17 y 20 se clasifican como “muy superior”.

En cuanto a los índices, "T" también presentó puntuaciones por debajo del promedio en la evaluación pre-intervención y de igual forma se observó una mejoría en los tres índices en la evaluación post intervención, especialmente en el índice de integración visomotora (Figura 5).

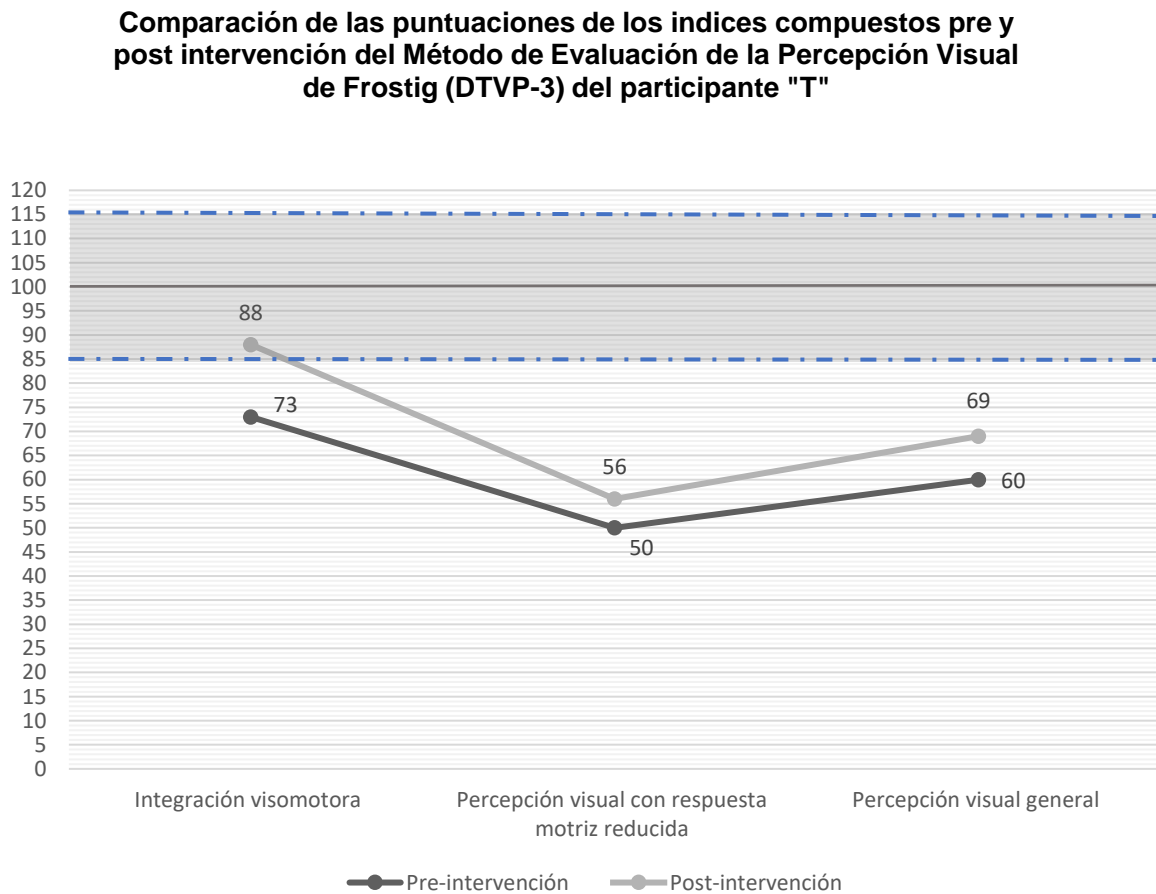


Figura 5. Comparación de las puntuaciones de los índices compuestos del DTVP-3 en la pre y post intervención del participante "T". Las puntuaciones <70 se clasifican como un desempeño "muy pobre", las puntuaciones entre 70- 79 como "pobre", entre 80- 89 "por debajo del promedio" las puntuaciones entre 85-115 se clasifican como "promedio", entre 111 -120 "por encima del promedio", entre 121-130 "superior", mientras que las puntuaciones >130 se clasifican como "muy superior".

ABAS-II

Antes de iniciar la intervención, se aplicó el cuestionario ABAS-II, en el cual, "T" obtuvo una puntuación de 56 en el índice de Conducta Adaptativa General (CAG), indicando un déficit importante en su funcionamiento adaptativo general. De igual forma, presentó puntuaciones correspondientes al nivel de ejecución **muy bajo** en los tres índices (Conceptual, Social y Práctico) indicando déficits importantes en estas áreas. Mostró fortaleza en las áreas de vida en el hogar y en salud y seguridad (Tabla 4).

Al finalizar la intervención se aplicó nuevamente el cuestionario ABAS-II, en esta ocasión, "T" obtuvo puntuaciones más altas. En el índice de Conducta Adaptativa General (CAG) obtuvo 79, que se considera en el rango de funcionamiento **bajo** en comparación con la muestra normativa, señalando un déficit en su funcionamiento adaptativo general, que en comparación con los resultados del ABAS-II inicial, parecen indicar un menor déficit. En cuanto a los índices, el Conceptual presentó una puntuación de 78 y el Práctico una puntuación de 79, que los ubica en un rango de funcionamiento **bajo**, mientras que, en el índice Social obtuvo una puntuación de 86 indicando un rango de funcionamiento **medio-bajo**, por lo que se considera que "T" sigue presentando déficit en el manejo cotidiano de conceptos abstractos y académicos, presentando como debilidad a la habilidad de comunicación, en contraste con la habilidad de autodirección que se encontró como una fortaleza personal. De igual forma, presentó déficits en las habilidades requeridas para cubrir sus necesidades básicas y participar en la sociedad, aunque con una clara fortaleza en su vida en el hogar (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación del Sistema para la evaluación de la Conducta Adaptativa (ABAS-II) pre y post intervención del participante "T"		
Áreas/Índices	Puntuaciones	
	Pre-intervención	Post-intervención
Áreas		
<i>Comunicación</i>	1	4
<i>Habilidades académicas</i>	1	5
<i>Autodirección</i>	1	9
<i>Ocio</i>	1	8
<i>Social</i>	1	7
<i>Utilización de recursos comunitarios</i>	1	5
<i>Vida en el hogar</i>	4	11
<i>Salud y seguridad</i>	5	5
<i>Autocuidado</i>	2	6
Índices		
<i>Conceptual</i>	54	78
<i>Social</i>	51	86
<i>Práctico</i>	58	79
Conducta adaptativa general (CAG)	56	79

Tabla 4. Las áreas del ABAS-II utilizan puntuaciones escalares con una media de 10 y desviación de 3. Las puntuaciones escalares entre 7 y 13 se consideran dentro del rango normal. Por otro lado, los índices utilizan puntuaciones T, con una media de 100 y desviación de 15, por lo que una puntuación entre 85-115 se considera dentro del rango normal.

SENA

En la tabla 5 se pueden ver las puntuaciones pre y post intervención. En la pre-intervención, las escalas de control del SENA (inconsistencia, impresión negativa e impresión positiva) se encontraron dentro de un rango normal, por lo que la escala se considera interpretable. "T" presentó puntuaciones que pueden interpretarse como posibles problemas de atención (PT 64), poco desarrollo de aspectos que contribuyen a que la persona esté preparada para afrontar y responder eficazmente a las dificultades de su entorno (Índice de recursos personales PT 35), dificultades en inteligencia emocional (PT 36), integración y competencia social (PT 40) y para la disposición al estudio (PT 39). Después de la intervención se aplicó otro SENA, durante la pandemia por COVID-19. De acuerdo con los resultados, "T" presentó rasgos de ansiedad y aislamiento, problemas conductuales y problemas en las funciones ejecutivas, que probablemente se relacionen con las situaciones derivadas de la pandemia. Presentó una mejor puntuación en la expresión de

emociones y estados de ánimo, así como una mejor comprensión y atención a las emociones de los demás.

Tabla 5. Comparación del Sistema para la evaluación de niños y adolescentes (SENA) pre y post intervención del participante "T"		
Índice/Escalas/Prueba	Puntuaciones T	
	Pre-intervención	Post-intervención
Índices globales		
<i>Índice global de problemas</i>	50	55
<i>Índice de problemas emocionales</i>	48	57
<i>Índice de problemas conductuales</i>	48	45
<i>Índice de problemas en las funciones ejecutivas</i>	53	58
<i>Índice de recursos personales</i>	35	39
Escalas de problemas		
Problemas interiorizados		
<i>Depresión</i>	54	63
<i>Ansiedad</i>	41	52
<i>Ansiedad social</i>	42	45
<i>Quejas somáticas</i>	58	61
Problemas exteriorizados		
<i>Problemas de atención</i>	64	66
<i>Hiperactividad-impulsividad</i>	54	57
<i>Problemas de control de la ira</i>	45	45
<i>Agresión</i>	48	43
<i>Conducta desafiante</i>	47	47
<i>Conducta antisocial</i>	53	47
Otros problemas		
<i>Consumo de sustancias</i>	49	47
<i>Problemas de la conducta alimentaria</i>	53	45
<i>Comportamiento inusual</i>	48	47
Escalas de vulnerabilidades		
<i>Problemas de regulación emocional</i>	45	48
<i>Rigidez</i>	46	54
<i>Aislamiento</i>	59	79
Escalas de recursos personales		
<i>Integración y competencia social</i>	40	34
<i>Inteligencia emocional</i>	36	55
<i>Disposición al estudio</i>	39	36

Tabla 5. El SENA emplea puntuaciones T, con una media de 50 y una desviación típica de 10. Las puntuaciones iguales o superiores a 60 se consideran áreas de precaución, las puntuaciones iguales o superiores a 70 se consideran clínicamente significativas e implican un nivel de alteración alto en esa área, mientras que las puntuaciones iguales o superiores a 80 se consideran indicativo de puntuaciones extremas a las que se les debe prestar atención prioritaria. Por otro lado, únicamente en el caso del índice y las escalas de recursos personales, las puntuaciones se califican de manera inversa, por lo que las puntuaciones iguales o menores a 40 se consideran áreas de precaución, las puntuaciones iguales o menores a 30 se consideran clínicamente significativas e implican un déficit, mientras que las puntuaciones iguales o menores a 20 se consideran indicativas de un déficit de recursos personales que requiere atención prioritaria.

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE CAMBIO CONFIABLE (ICC) DEL PARTICIPANTE “T”

NEUROPSI: al comparar los resultados del ICC de la pre y post intervención, se encontró que “T” presentó un **cambio clínico significativo** en la subprueba de detección de dígitos que evalúa la atención selectiva visual (Tabla 6).

DTVP-3: en las subpruebas de Copia y Figura-fondo, y en los índices de Percepción visual con respuesta motriz reducida y Percepción visual general, “T” presentó una **mejoría clínicamente significativa**, mientras que en el índice de integración visomotora se encontró un **cambio clínicamente significativo**, siendo este el que indica el estado de las habilidades para la percepción visual necesarias para desempeñar tareas complejas de coordinación ojo-mano (Tabla 6).

Tabla 6. Resultados del ICC del NEUROPSI y DTVP-3 “T”				
Índice/Subprueba/Proceso	Puntuaciones		Punto de corte	ICC Confiability .80
	Pre	Post		
Neuropsi Atención y Memoria				
Atención				
<i>Dígitos progresión</i>	5	4	7.78	-0.45
<i>Detección visual</i>	1	1	7.91	0
Detección de dígitos	1	9	6.25	4.21**
Memoria de trabajo				
<i>Dígitos en regresión</i>	7	7	4.46	0
Codificación				
<i>Curva de memoria</i>	7	4	9.23	-1.15
Memoria				
<i>Memoria espontánea</i>	6	4	7.66	-0.83
<i>Memoria claves</i>	3	6	7.35	1.58
<i>Memoria por reconocimiento</i>	11	7	7.05	-2.43
DTVP-3				
Integración visomotora -	73	88	82.36	2.37**
<i>Coordinación ojo-mano</i>	7	9	5.74	1.26
<i>Copia</i>	4	7	6.62	1.82
Percepción visual con respuesta motriz reducida -	50	56	75.64	2.11*
Figura-fondo	2	5	5.92	2.37*
<i>Cierre visual</i>	3	4	3.70	1.95
<i>Constancia de forma</i>	2	4	7.73	1.17
Percepción visual general (5 subpruebas) -	60	69	73.02	3.87*

Tabla 6. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC). *Mayor a 1.96, por lo que se considera mejoría clínica significativa ($p \leq 0.05$) ** La puntuación del ICC se considera una recuperación y cambio clínico significativo ($p \leq 0.05$).

ABAS

Se compararon los resultados del ABAS-II de la evaluación pre y post-intervención utilizando el ICC. En la tabla 7 se muestra que “T” presentó una mejoría clínica en las áreas de Comunicación, Habilidades académicas, Social y Utilización de recursos comunitarios y un cambio clínico significativo en las áreas de Autodirección, Ocio, Vida en el hogar, Autocuidado, en los tres índices, Conceptual, Social, Práctico, y en la Conducta Adaptativa General.

Tabla 7. Resultados del Sistema para la evaluación de la conducta adaptativa (ABAS-II) “T” 1.8 Mb				
Índice/Escalas/Prueba	Puntuaciones		Punto de corte	ICC <i>Confiabilidad Áreas .80/ Índices .90/ CAG .95</i>
	Pre	Post		
Áreas				
Comunicación	1	4	5.37	2.79*
Habilidades académicas	1	5	3.62	6.32*
Autodirección	1	9	6.13	5.18**
Ocio	1	8	5.77	4.42**
Social	1	7	7.36	3.51*
Utilización de recursos comunitarios	1	5	6.75	2.10*
Vida en el hogar	4	11	8.47	2.86**
Salud y seguridad	5	5	6.39	0
Autocuidado	2	6	4.75	4.90**
Índices				
Conceptual	54	78	71.80	8.19**
Social	51	86	82.25	6.17**
Práctico	58	79	75.61	5.71**
Conducta adaptativa general	56	79	75.17	8.80**

Tabla 7. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC) del ABAS-II. *Mayor a 1.96, por lo que se considera mejoría clínica significativa ($p \leq 0.05$) ** La puntuación del ICC se considera una recuperación y cambio clínico significativo ($p \leq 0.05$).

SENA

Se compararon los resultados del SENA de la evaluación pre y post-intervención utilizando el ICC. En la tabla 8 se muestra que “T” presentó un cambio clínico significativo en la escala de Inteligencia emocional. Por otro lado, se observaron puntuaciones de ICC indicativas de déficit en los índices de Problemas emocionales, Problemas en las funciones ejecutivas y en las escalas de Ansiedad y Aislamiento.

Tabla 8. Resultados del ICC del Sistema para la evaluación de niños y adolescentes (SENA) “T” 1.8 Mb				
Índice/Escalas/Prueba	Puntuaciones		Punto de corte	ICC Confiabilidad .80
	Pre	Post		
Índices globales				
Índice global de problemas	50	55	52.03	1.66
Índice de problemas emocionales	48	57	49.49	2.85 ⁺
Índice de problemas conductuales	48	45	51.76	-0.85
Índice de problemas en las funciones ejecutivas	53	58	55.16	1.96 ⁺
Índice de recursos personales	35	39	42.36	0.79
Escalas de problemas				
Problemas interiorizados				
Depresión	54	63	50.99	1.88
Ansiedad	41	52	51.87	5.25 ⁺
Ansiedad social	42	45	47.21	0.77
Quejas somáticas	58	61	49.07	0.53
Problemas exteriorizados				
Problemas de atención	64	66	57.77	0.66
Hiperactividad-impulsividad	54	57	54.39	1.53
Problemas de control de la ira	45	45	49.75	0
Agresión	48	43	52.27	-0.80
Conducta desafiante	47	47	53.33	0
Otros problemas				
Comportamiento inusual	48	47	55.56	-0.06
Escalas de vulnerabilidades				
Problemas de regulación emocional	45	48	52.01	0.64
Rigidez	46	54	51.15	1.72
Aislamiento	59	79	64.84	2.95 ⁺
Escalas de recursos personales				
Integración y competencia social	40	34	44.26	-0.98
Inteligencia emocional	36	55	39.73	8.83**
Disposición al estudio	39	36	43.98	-0.818

Tabla 8. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC) del SENA, cuestionario que evalúa la presencia de problemas emocionales y conductuales, por lo que las puntuaciones post evaluación deberían ser menores a las de la preevaluación para considerar que existe una disminución de los problemas detectados en la mayoría de las escalas e índices, excepto en el índice de Recursos personales y en las escalas de Integración y competencia social, Inteligencia emocional y Disposición al estudio, en las que un ICC *mayor a 1.96 indica **mejoría clínica significativa (p≤0.05)** y uno que **supera al punto de corte, un **cambio clínico significativo (p≤0.05)**. Por otro lado, para el resto de los índices y escalas, un ICC *mayor a 1.96 indicaría un **deterioro (p≤0.05)**.

Análisis de actividades de “T”

Con base en los resultados de la evaluación se decidió iniciar la intervención únicamente con ejercicios atencionales durante las primeras semanas, con el fin de mejorar la atención antes de iniciar con las actividades de habilidades visoespaciales.

Las actividades aplicadas para mejorar la atención sostenida y selectiva fueron principalmente ejercicios de cancelación con y sin distractores, búsqueda de estímulos, búsqueda de diferencias y sopa de letras, la mayoría impresas en papel, y solo algunos de los ejercicios de diferencias fueron presentados en una tableta.

A pesar de que en la evaluación post intervención únicamente se encontró mejoría clínicamente significativa en la subprueba de detección de dígitos (Neuropsi Atención y Memoria), que evalúa atención verbal selectiva y sostenida, también se encontró una disminución en la cantidad de omisiones y comisiones en los últimos ejercicios de cancelación realizados.

Se observó que, a partir del uso de estrategias de rastreo visual (arriba hacia abajo, de izquierda a derecha) y el uso del lápiz o dedo para el seguimiento, el número de omisiones se redujo de manera importante en los ejercicios de cancelación, en comparación con los resultados de la evaluación pre-intervención (Figura 6). En el caso de errores por comisión, estos únicamente se observaron en dos ocasiones durante las primeras semanas, posterior a esto no se presentaron, sin embargo, en donde si se detectaron comisiones fue en la evaluación pre-intervención en la subprueba de detección visual (Neuropsi Atención y Memoria) al marcar 5 estímulos en 1 minuto de los cuales 4 eran estímulos diferentes al objetivo, mientras que en la post evaluación marco 8 estímulos correctos aplicando la estrategia de seguimiento con lápiz y rastreo visual. Es probable que los ejercicios requirieran de un mayor grado de dificultad para observar cambios en el desempeño.

Promedio de aciertos y errores de omisión en ejercicios de cancelación del participante "T"

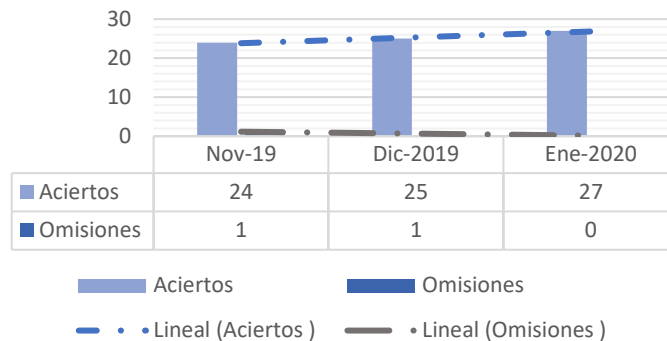


Figura 6. Promedio de aciertos y errores de omisión en los ejercicios de cancelación durante la intervención en los meses de noviembre 2019, diciembre y enero 2020.

Las actividades utilizadas para mejorar las habilidades visoespaciales fueron variadas para cada aspecto que se trabajó (esquema corporal, coordinación visomotriz, figura-fondo, constancia perceptual, posición en el espacio, relaciones espaciales). Varios de los ejercicios aplicados pertenecen al libro “Formas y figuras: programa de la percepción visual y el aprestamiento preescolar: corporal, objetal y gráfico de Marianne Frostig” (Frostig, 2013). Se inició con actividades para coordinación visomotriz (variaciones de unir dibujos con una línea sin salirse del camino marcado, laberintos, remarcar el contorno de figuras geométricas y otras figuras, entre otros) y esquema corporal (identificar partes del cuerpo a través de dibujos, jugar a “Simón dice”). Posteriormente se fueron agregando ejercicios de figura-fondo, constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales, aunque la mayoría de los ejercicios no se limitaban a uno solo de estos aspectos, ya que requerían de distintas habilidades visoespaciales.

Uno de los aspectos que estuvo presente en gran parte de los ejercicios a lo largo de la intervención, fue la coordinación visomotriz. En las actividades de coordinación visomotriz, se inició con los ejercicios de caminos, en los que se requería que “T” uniera dos figuras a los extremos del camino con una línea, tratando de no salirse del camino. En la figura 7 se puede observar que con los caminos de un grosor de entre dos y un centímetro y medio, “T” podía mantener el trazo dentro del camino,

aunque con un trazo ondulante mientras que en la figura 8 se puede ver que en los caminos más reducidos o de líneas punteadas presentó algunas dificultades como mantener el trazo sobre el camino señalado.

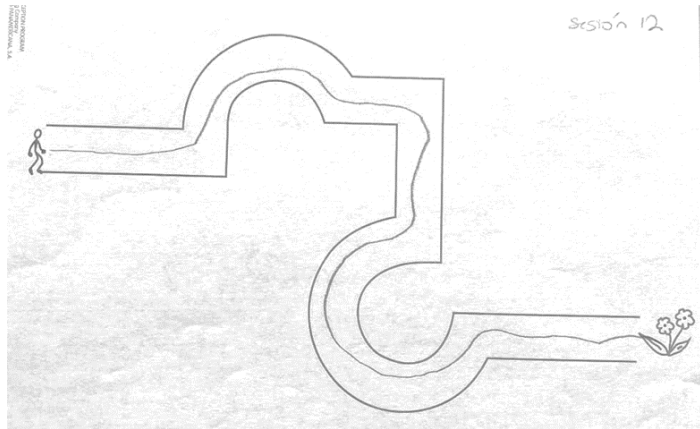


Figura 7. Actividad para coordinación visomotriz, con camino de 2cm de ancho parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T".

En la figura 9 se puede ver que en los ejercicios que requerían la unión de números en secuencia para el trazo de dibujos presentó un mejor desempeño, probablemente porque no requería de una apreciación global o general de un dibujo muestra, únicamente la unión de puntos.

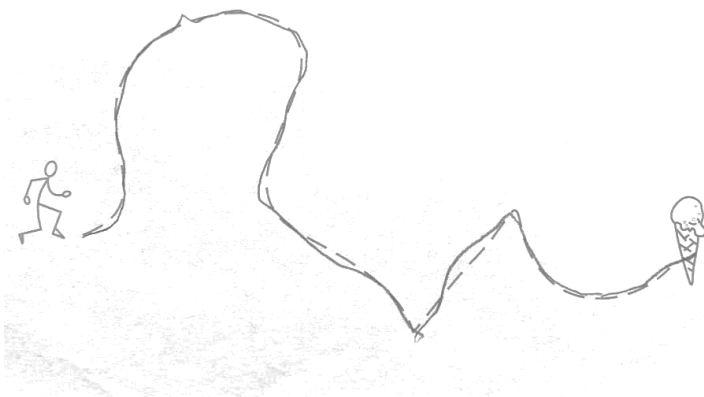


Figura 8. Actividad para coordinación visomotriz con camino de línea punteada parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T".

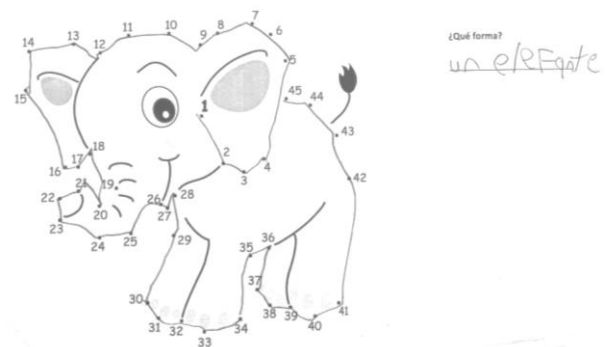











Figura 9. Actividad para coordinación visomotriz uniendo números en sucesión parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T".

Alrededor de un mes y medio después de iniciada la intervención se aumentaron otros ejercicios que combinaban aspectos de coordinación viso motriz, atencionales y de relaciones espaciales. En la figura 10 se puede ver que en este ejercicio se pedía que “T” dibujara la figura correspondiente al número que se encontraba en los recuadros superiores, en general se observó una dificultad en el trazo de las figuras, especialmente en los rombos y la estrella.

Instrucción: observa la tabla, a cada número le corresponde una figura. En la tabla de abajo, dibuja la figura que le corresponda a cada número.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								



























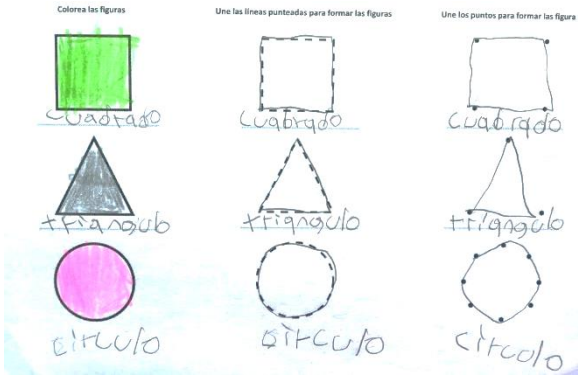
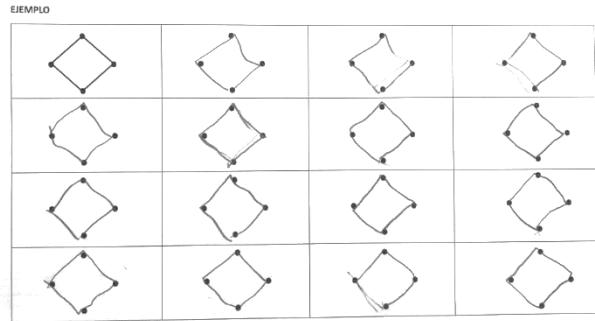
2	5	6	7	1	3	4	8	2	9	5	3	7
												
9	4	7	3	5	2	7	9	1	6	3	2	8
												

Figura 10. Actividad para coordinación visomotriz, atención y relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante “T”.

Al remarcar el contorno de figuras geométricas y otras figuras, se observó especial dificultad con el rombo. A partir de aquí, se aplicaron más ejercicios de unión de puntos de rombos con el fin de que “T” identificara las partes que los componen y se ayudase de una habilidad ya adquirida (unión de puntos secuencial) para facilitar su desempeño en el dibujo de estas figuras (Figuras 11 y 12).



Figuras 11. Actividad para coordinación visomotriz y relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T".



Figuras 12. Actividad para coordinación visomotriz y relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T".

Posteriormente se aplicó el mismo ejercicio inicial, observando que "T" aplicaba la estrategia de unión de puntos para el trazado de rombos y otras figuras geométricas, realizando un mejor trazo (Figura 13), esto puede explicarse por la tendencia de las personas con SW a enfocarse en aspectos locales para la copia y dibujo, por lo que es posible que está estrategia le permitiera aprovechar esta característica para mejorar su ejecución.

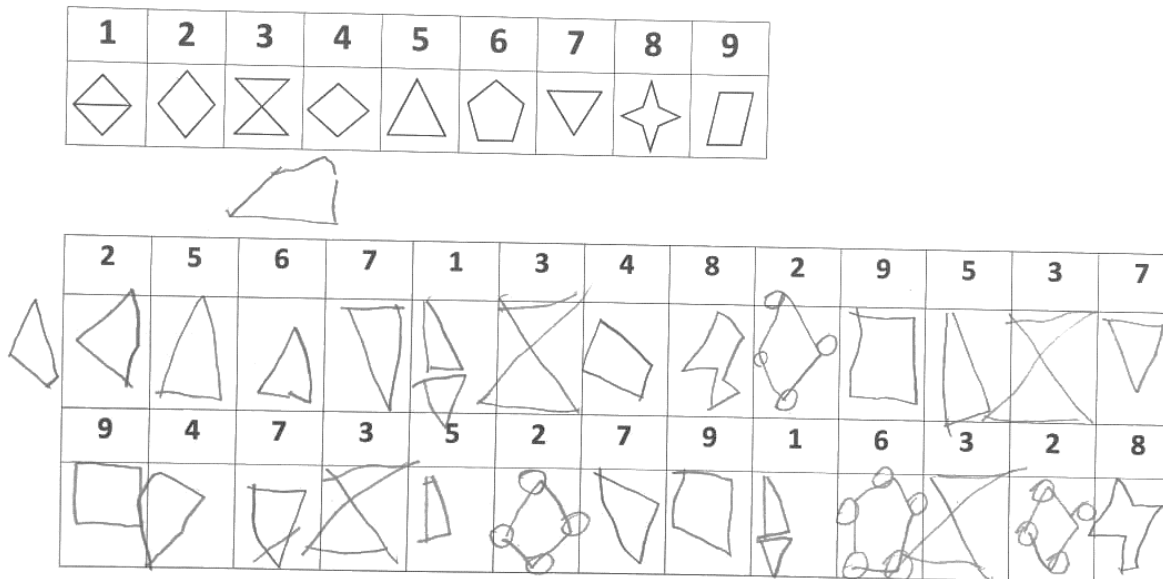


Figura 13. Actividad para coordinación visomotriz, atención y relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "T" con la aplicación de estrategia.

Participante “J”

Datos relevantes de la Historia Clínica

El participante “J” es un niño de 7 años, al momento de la evaluación, residente de la Ciudad de México, vive con su madre, padrastro, hermana menor y padres de su padrastro, en la casa de estos últimos. Al momento de la evaluación e intervención, “J” acudía a un Centro de Atención Múltiple (CAM). Fue diagnosticado con SW en el 2015 por médico genetista. Presenta patrón de iris estrellado, hiperacusia y asma. Como antecedentes médicos relevantes, se menciona que al nacer estuvo en incubadora aproximadamente 10 días, se refiere soplo de corazón para el cual únicamente se recetaron medicamentos; por otro lado, se le realizó una cirugía por hernias a los 4 meses de nacido. Presentó un leve retraso en los hitos del desarrollo, especialmente en aspectos motores. Se refieren dificultades en la lectoescritura y para mantener la atención. Presenta dificultad para seguir instrucciones, se ha observado poca fuerza motriz y se menciona que se tropieza con facilidad; al momento de la evaluación pre-intervención “J” acudía a clases de kickboxing. Se refiere una adecuada dinámica familiar. Se describió a “J” como un niño alegre, entusiasta, enojón, sociable, en ocasiones berrinchudo, celoso y nervioso. Durante la entrevista y evaluación pre-intervención se observó que “J” presentó ligeras dificultades en la articulación.

Microarreglos cromosómicos

Después de terminar la evaluación post intervención, se revelaron los resultados de los estudios de microarreglos. El participante “J” presentó una delección de 1.5 Mb, considerándose una delección típica.

Evaluación Neuropsicológica

WPPSI-III

“J” obtuvo un CIT de 70 (WPPSI III) en la evaluación neuropsicológica pre-intervención; se aplicó esta prueba ya que al intentar aplicar el WISC-IV “J” no pudo realizar los primeros reactivos de las primeras tres subpruebas, por lo que se tomó la decisión de aplicar el WPPSI-III. “J” obtuvo una puntuación de 64 en el índice de

Conducta Adaptativa General (CAG) del ABAS-II (Tabla 10), que se sitúa en un rango de funcionamiento **muy bajo** en comparación con la muestra normativa, lo que indica la presencia de un déficit importante en funcionamiento adaptativo general. En cuanto a los índices, en el Conceptual obtuvo una puntuación de 63 y una puntuación de 68 en el índice Social, que lo ubican en un rango de funcionamiento **muy bajo**, indicando un déficit importante en el manejo cotidiano de conceptos abstractos y una especial debilidad en las habilidades académicas, y en habilidades necesarias para establecer relaciones interpersonales, mientras que en el índice Práctico obtuvo una puntuación de 71, que lo ubican en un rango de funcionamiento **medio-bajo** que sugiere ciertas dificultades en las habilidades necesarias para cubrir sus necesidades básicas y participar en la sociedad, aunque con una fortaleza personal en las relaciones que lleva en el hogar. A pesar de que el CIT de “J” podría considerarse dentro del rango de inteligencia limítrofe, presenta un nivel muy bajo de conducta adaptativa, por lo que se considera que cumple los criterios de discapacidad intelectual de gravedad leve (American Psychiatric Association, 2013).

En cuanto al lenguaje, “J” mostró un lenguaje expresivo fluente, aunque con fallas de articulación. Su comprensión fue adecuada, pero con deficiencias en la abstracción verbal y visual (Conceptos con dibujos, P 5, WPPSI III) (Tabla 9).

“J” obtuvo una puntuación que lo colocó en el nivel de desempeño limítrofe en el CI Ejecución (CIE) y en el Coeficiente de Velocidad de procesamiento (CVP), mientras que su CI verbal lo ubicó en un rango por debajo del promedio; indicando un mejor desempeño en tareas con material verbal (Tabla 9).

Tabla 9. Puntuaciones de los subíndices e índices del WIPPSI-III del participante “J”

Índice	Subprueba	Puntuación escalar/compuesta	Rango percentil	Intervalo de confianza	Nivel de desempeño
<i>CIV</i> <i>Coefficiente Intelectual Verbal</i>		81	10	76-88	Debajo del promedio
	IN	7			Abajo del promedio
	VB	6			Abajo del promedio
	PS	7			Abajo del promedio
<i>CIE</i> <i>Coefficiente Intelectual Ejecución</i>		73	4	68-81	Limítrofe
	DC	6			Abajo del promedio
	CD	5			Abajo del promedio
	MT	6			Abajo del promedio
<i>CVP</i> <i>Coefficiente Velocidad de Procesamiento</i>		75	5	69-86	Limítrofe
	CL	5			Abajo del promedio
	BS	6			Abajo del promedio
<i>CIT</i>		74	4	70-80	Limítrofe

Tabla 9. Representa las puntuaciones escalares de las subpruebas y las puntuaciones compuestas de los índices del WIPPSI-III en la evaluación pre-intervención del participante “J”. Para las subpruebas, el rango promedio se encuentra entre las puntuaciones 7-13. Todas las subpruebas, Vocabulario (VB), Información (IN), Conceptos con dibujos (CD), Pistas (PS), Matrices (MT), Búsqueda de símbolos (BS), Diseño con cubos (DC) y Claves (CL) se encuentran en un rango abajo del promedio. Para los índices compuestos, el rango promedio es de 85-115. El índice de CI Verbal (CIV) se encuentra en un rango debajo del promedio, mientras que el resto de los índices CI Ejecución (CIE) y Velocidad de procesamiento (CVP) se encuentran en un rango limítrofe.

NEUROPSI

En la figura 14, se observa que en la evaluación pre-intervención, “J” obtuvo puntuaciones por debajo del promedio en la capacidad atencional verbal y visual (Retención en dígitos en progresión P1; Cubos en progresión P4), atención selectiva visual (Detección visual P1), atención verbal sostenida (Detección de dígitos P1), memoria de trabajo verbal (Retención de dígitos en regresión P 4), memoria de trabajo visual (Cubos en regresión P3), memoria verbal por reconocimiento (P1), habilidades visoconstructivas y memoria visual (Figura semicompleja copia P 4 y evocación P 1).

Obtuvo puntuaciones promedio en codificación de información verbal (Curva de memoria P 11), memoria verbal espontánea (P 11) y en recobro de información verbal por claves (P 14). Al comparar los resultados de las evaluaciones pre y post intervención se encontró una mejoría en la mayoría de las subpruebas, excepto en Detección de dígitos (P 1) y en Retención de dígitos en regresión (P4) que se mantuvieron igual.

En la figura 15 se observa la ejecución pre y post intervención de la copia de la Figura semicompleja del participante “J”, en donde se aprecia el trazo de un mayor número de elementos, así como una mejor relación entre ellos en la post intervención, por lo que se podría decir que hubo una mejoría tanto cuantitativa como cualitativa en el desempeño de “J” en esta prueba, que implica integración visomotora y memoria visual, entre otros procesos.

Comparación de puntuaciones estándar pre-post intervención en el NEUROPSI Atención y Memoria del participante "J"

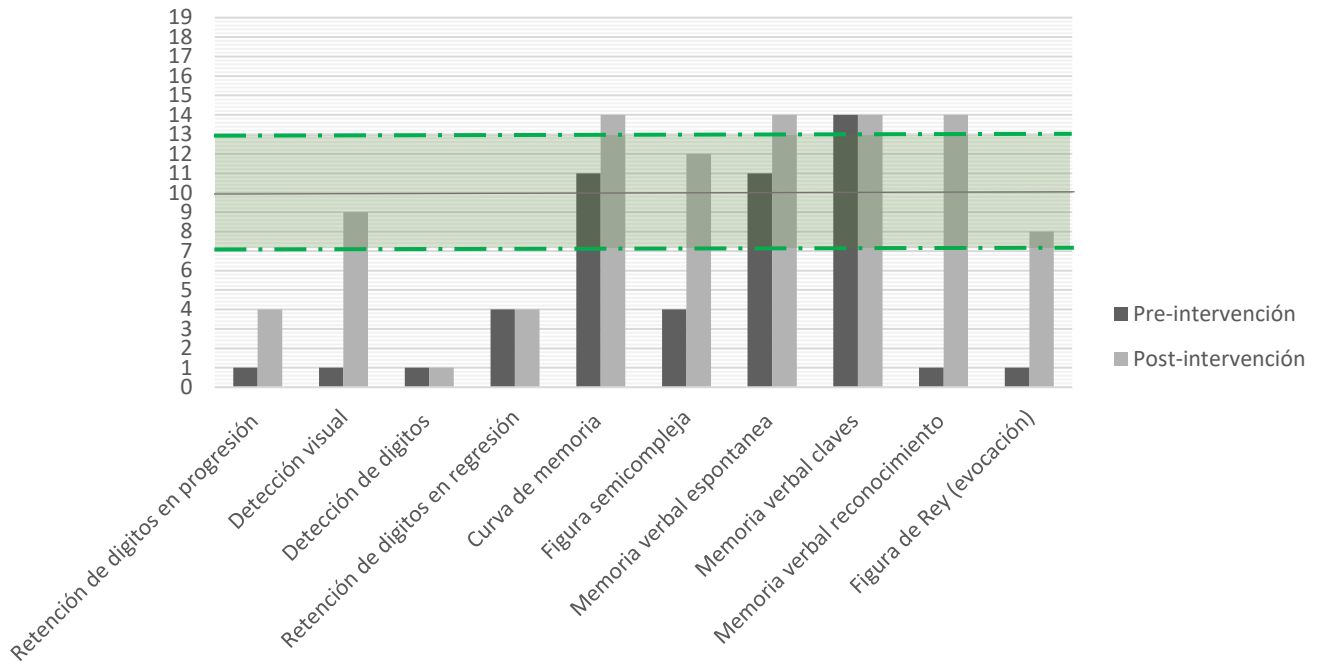
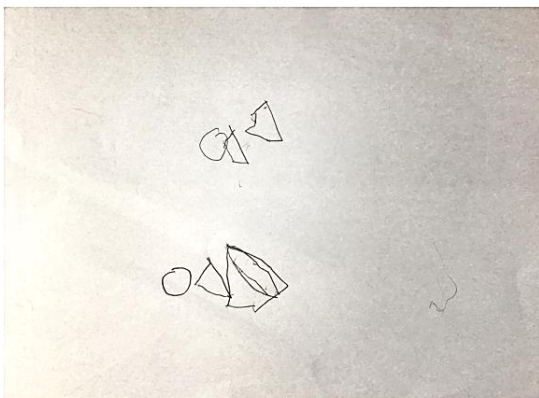
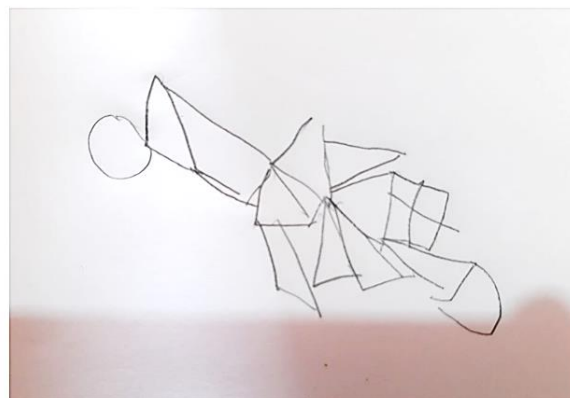


Figura 14. Comparación de las puntuaciones estándar de algunas subpruebas de la prueba NEUROPSI Atención y Memoria de la pre y post intervención del participante "J". Las puntuaciones entre 1 y 3 se clasifican como déficit severo, entre 4 y 6 como leve a moderado, entre 7 y 13 se considera rango promedio y entre 14 a 19 como promedio alto.

**Figura semicompleja
Copia**



Pre-intervención 08/02/20



Post-intervención 28/05/20

Figura 15. Comparación del desempeño en la copia de la Figura semicompleja en la pre y post intervención del participante "J"

DTVP-3

En cuanto a las habilidades de percepción visual, evaluadas mediante el DTVP-3, en la evaluación pre-intervención, "J" obtuvo puntuaciones que lo colocaron en niveles de ejecución debajo del promedio (Coordinación ojo-mano), pobre (Copia), muy pobre (Figura-fondo), pobre (Cierre visual) y muy pobre (Constancia de forma). En cambio, se encontró que en la evaluación post intervención, "J" obtuvo puntuaciones superiores en la mayoría de las subpruebas (Figura 16).

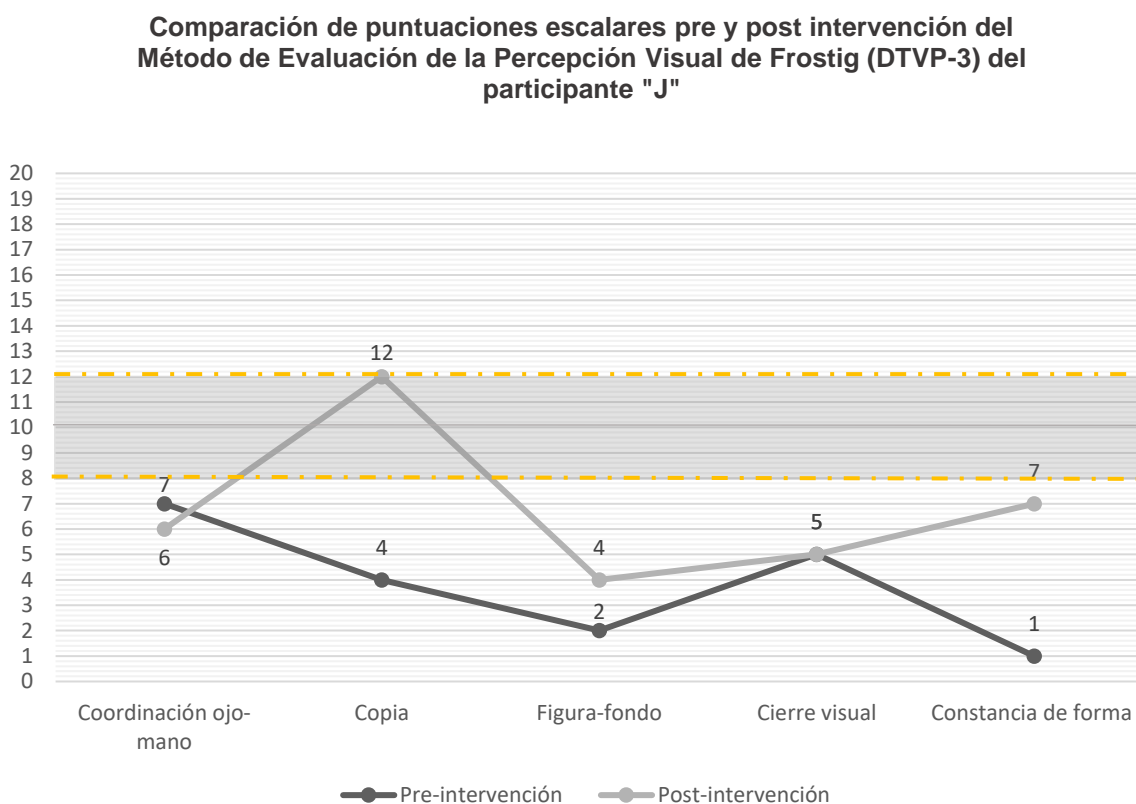


Figura 16. Comparación de las puntuaciones escalares de las subpruebas del DTVP-3 en la pre y post intervención del participante "J". Las puntuaciones entre 1 a 3 se clasifican como un desempeño "muy pobre" en las habilidades evaluadas por las subpruebas, las puntuaciones 4 y 5 como "pobre", las 6 y 7 "por debajo del promedio", entre 8 a 12 se clasifican como "promedio", 13 y 14 "por encima del promedio", 15 y 16 superior, mientras que las puntuaciones entre 17 y 20 se clasifican como "muy superior".

Por otro lado, también se observó una mejoría de los tres índices compuestos en la post intervención, especialmente en el índice de Integración visomotora (Figura 17).

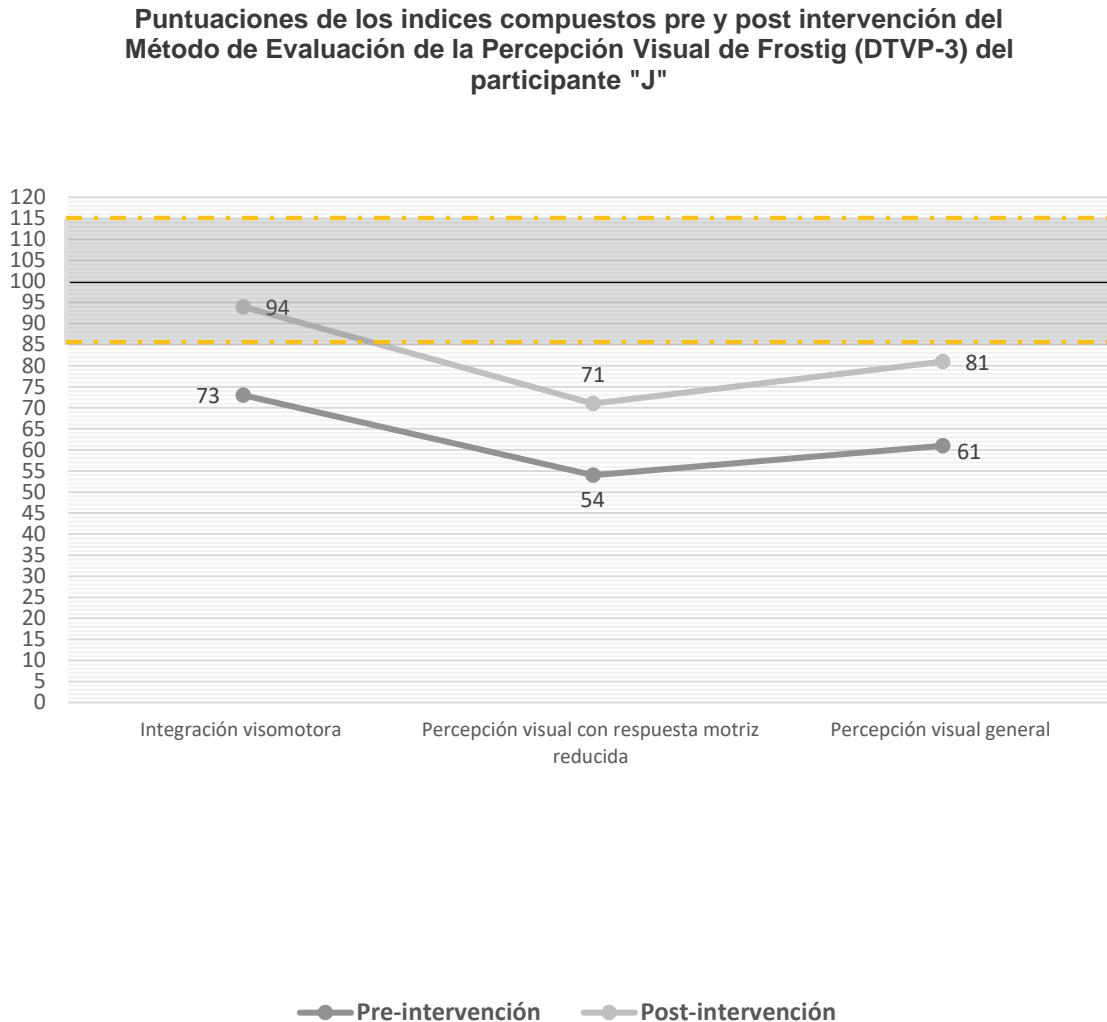


Figura 17. Comparación de las puntuaciones de los índices compuestos del DTVP-3 en la pre y post intervención del participante "J". Las puntuaciones <70 se clasifican como un desempeño "muy pobre", las puntuaciones entre 70- 79 como "pobre", entre 80- 89 "por debajo del promedio" las puntuaciones entre 85-115 se clasifican como "promedio", entre 111 -120 "por encima del promedio", entre 121-130 "superior", mientras que las puntuaciones >130 se clasifican como "muy superior".

ABAS

Con respecto a los cuestionarios, en el ABAS-II, el participante “J” obtuvo una puntuación del índice de **Conducta Adaptativa General (CAG) de 70**, indicando que el nivel de conducta adaptativa se considera en el rango de funcionamiento **bajo** en comparación con la muestra normativa, lo que indica la presencia de un déficit importante en su funcionamiento adaptativo general. Esta puntuación y rango de funcionamiento es superior al de la evaluación previa. La puntuación del índice Conceptual se mantuvo igual, mientras que presentó un aumento en las puntuaciones en los índices Social y Práctico (Tabla 10).

Tabla 10. Comparación del Sistema para la evaluación de la Conducta Adaptativa (ABAS-II) pre y post intervención del participante “J”		
Índice/Escalas/Prueba	Puntuaciones	
	Pre-intervención	Post-intervención
Áreas		
<i>Comunicación</i>	3	4
<i>Habilidades académicas</i>	1	1
<i>Autodirección</i>	5	4
<i>Ocio</i>	2	3
<i>Social</i>	5	9
<i>Utilización de recursos comunitarios</i>	5	4
<i>Vida en el hogar</i>	7	9
<i>Salud y seguridad</i>	5	6
<i>Autocuidado</i>	4	8
Índices		
<i>Conceptual</i>	63	63
<i>Social</i>	68	79
<i>Práctico</i>	71	79
Conducta adaptativa general (CAG)	64	70

Tabla 10. Las áreas del ABAS-II utilizan puntuaciones escalares con una media de 10. Por otro lado, los índices utilizan puntuaciones T, con una media de 50 y una desviación estándar de 10, las puntuaciones de 50 a 70 se consideran en un nivel de funcionamiento muy bajo, de 70 a 80 bajo, de 80 a 90 medio-bajo, 90 a 110 medio, de 110 a 120 medio alto, de 120 a 130 alto y de 130 a 150 muy alto.

SENA

En la pre-intervención se aplicó un SENA, cuyos resultados son considerados interpretables debido a que las escalas de control (inconsistencia, impresión negativa e impresión positiva) se encontraron dentro de un rango normal, arrojando indicios de precaución en el índice Global de problemas (PT 68), índice de Problemas conductuales (PT 64), Depresión (PT 61), Ansiedad (PT 66), Problemas de control de la ira (63), Agresión (PT 69), Problemas de regulación emocional (PT 69) y Aislamiento (PT 62).

Por otro lado, obtuvo puntuaciones que indicaron la necesidad de atender problemas de manera prioritaria en las Funciones ejecutivas (PT 76), Problemas de atención (PT 76), Hiperactividad-impulsividad (PT 74) y Comportamiento inusual (PT 91) (Tabla 11).

Al finalizar la intervención se aplicó nuevamente el SENA, en esta ocasión, las escalas de control resultaron dentro de parámetros normales excepto en “inconsistencia” por lo que se sugiere tomar los resultados con cierta precaución.

En esta segunda aplicación, se observó que la mayoría de las puntuaciones de índices y escalas identificados como de precaución y atención inmediata, se mantuvieron en rangos similares, por ejemplo el índice Global de problemas (PT 60), índice de Problemas conductuales (PT 60), Ansiedad (PT 60), Agresión (PT 61), Problemas de regulación emocional (PT 72), índice de Problemas en funciones ejecutivas (PT 69), Problemas de atención (PT 70), Hiperactividad-impulsividad (PT 70) y Comportamiento inusual (PT 97); excepto por las escalas de Depresión (PT 47), Problemas de control de la ira (59) y Aislamiento (PT 56) en las que se observaron puntuaciones lo suficientemente reducidas para ya no ser consideradas áreas de precaución (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación del Sistema para la evaluación de niños y adolescentes (SENA) pre y post intervención del participante “J”		
Índice/Escalas	Puntuaciones	
	Pre-intervención	Post-intervención
Índices globales		
<i>Índice global de problemas</i>	68	60
<i>Índice de problemas emocionales</i>	57	50
<i>Índice de problemas conductuales</i>	64	60
<i>Índice de problemas en las funciones ejecutivas</i>	76	69
<i>Índice de recursos personales</i>	48	48
Escalas de problemas		
Problemas interiorizados		
<i>Depresión</i>	61	47
<i>Ansiedad</i>	66	60
<i>Ansiedad social</i>	38	45
<i>Quejas somáticas</i>	56	47
Problemas exteriorizados		
<i>Problemas de atención</i>	76	70
<i>Hiperactividad-impulsividad</i>	74	70
<i>Problemas de control de la ira</i>	63	59
<i>Agresión</i>	69	61
<i>Conducta desafiante</i>	54	55
Otros problemas		
<i>Comportamiento inusual</i>	91	97
Escalas de vulnerabilidades		
<i>Problemas de regulación emocional</i>	69	72
<i>Rigidez</i>	58	45
<i>Aislamiento</i>	62	56
Escalas de recursos personales		
<i>Integración y competencia social</i>	58	52
<i>Inteligencia emocional</i>	58	58
<i>Disposición al estudio</i>	30	36

Tabla 11. El SENA emplea puntuaciones T, con una media de 50 y una desviación típica de 10. Las puntuaciones iguales o superiores a 60 se consideran zona de precaución, las puntuaciones iguales o superiores a 70 se consideran clínicamente significativas e implican un nivel de alteración alto en esa área, las puntuaciones iguales o superiores a 80 se consideran indicativo de puntuaciones extremas a las que se les debe prestar atención prioritaria. Por otro lado, únicamente en el caso del índice y las escalas de Recursos personales, las puntuaciones se califican de manera inversa, por lo que las puntuaciones iguales o menores a 40 se consideran áreas de precaución, las puntuaciones iguales o menores a 30 se consideran clínicamente significativas e implican un déficit, mientras que las puntuaciones iguales o menores a 20 se consideran indicativas de un déficit de recursos personales que requiere atención prioritaria.

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE CAMBIO CONFIABLE (ICC) DEL PARTICIPANTE “J”

NEUROPSI: de acuerdo con los resultados del ICC, “J” presentó un **cambio clínico significativo** ($p \leq 0.05$) en las subpruebas de detección visual, memoria espontánea y memoria por reconocimiento (Tabla 12).

DTVP-3: “J” presentó una **mejoría clínicamente significativa** ($p \leq 0.05$) en las subpruebas Figura-fondo y Constancia de forma, mientras que en Copia se encontró un **cambio clínico significativo** ($p \leq 0.05$). La subprueba de Cierre visual se mantuvo igual y se identificó una ligera disminución en la puntuación en la subprueba de Coordinación ojo-mano. Por otro lado, se observó una **mejoría clínica significativa** ($p \leq 0.05$) en los tres índices compuestos (Tabla 12).

ABAS: de acuerdo con el análisis de cambio confiable, “J” presentó una **mejoría clínica significativa** ($p \leq 0.05$) en Índice Social y un **cambio clínico significativo** ($p \leq 0.05$) en las Áreas de Social y Autocuidado (Tabla 13).

SENA: de acuerdo con el análisis, no se encontraron mejorías ni cambios clínicamente significativos ($p \leq 0.05$) en las escalas e Índices del SENA (Tabla 14).

Tabla 12. Resultados del ICC "J" 1.5 Mb				
Índice/Subprueba/Proceso	Puntuaciones		Punto de corte	ICC
	Pre	Post		Confiabilidad .80
Neuropsi Atención y Memoria				
Dígitos progresión	1	4	6.84	1.63
Detección visual	1	10	8.8	4.06**
Detección de dígitos	1	1	5.5	0
Dígitos en regresión	4	4	5.84	0
Curva de memoria	11	14	7.76	1.63
Memoria espontánea	11	14	6.71	2.06**
Memoria claves	14	14	7.05	0
Memoria por reconocimiento	1	14	8.21	4.67**
DTVP-3				
Integración visomotora -	73	94	78.8	4.43**
Coordinación ojo-mano	7	6	4.53	-1.05
Copia	4	12	6.42	5.75**
Percepción visual con respuesta motriz reducida -	54	71	79.35	3.85*
Figura-fondo	2	4	5.36	1.97*
Cierre visual	5	5	4.69	0
Constancia de forma	1	7	7.11	4.31*
Percepción visual general (5 subpruebas) -	61	81	78.03	4.80**

Tabla 12. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC). *Mayor a 1.96, por lo que se considera **mejoría clínica significativa** ($p \leq 0.05$) ** El ICC supera al punto de corte por lo que se considera una **recuperación y cambio clínico significativo** ($p \leq 0.05$).

Tabla 13. Resultados del ICC en ABAS-II "J" 1.5 Mb				
Índice/Áreas	Puntuaciones		Punto de corte	ICC
	Pre	Post		Confiabilidad Áreas .80/ Índices .90/ CAG .95
Áreas				
Comunicación	3	4	6.56	0.56
Habilidades académicas	1	1	4.90	0
Autodirección	5	4	7.79	-0.47
Ocio	2	3	8.22	0.52
Social	5	9	8.69	2.51**
Utilización de recursos comunitarios	5	4	6.90	-0.51
Vida en el hogar	7	9	8.82	1.06
Salud y seguridad	5	6	7.78	0.46
Autocuidado	4	8	7.21	2.04**
Índices				
Conceptual	63	63	78.36	0
Social	68	79	90.47	2.20*
Práctico	71	79	83.83	1.49
Conducta adaptativa general (CAG)	64	70	82.25	1.75

Tabla 13. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC). *Mayor a 1.96, por lo que se considera **mejoría clínica significativa** ($p \leq 0.05$) ** El ICC supera al punto de corte por lo que se considera una **recuperación y cambio clínico significativo** ($p \leq 0.05$).

Tabla 14. Resultados del ICC en SENA "J" 1.5 Mb				
Índice/Escalas/Prueba	Puntuaciones		Punto de corte	ICC
	Pre	Post		Confiability .80
Índices globales				
Índice global de problemas	68	60	52.93	-0.91
Índice de problemas emocionales	57	50	51.40	-0.83
Índice de problemas conductuales	64	60	52.55	-0.44
Índice de problemas en las funciones ejecutivas	76	69	53.91	-1.03
Índice de recursos personales	48	48	47.44	0
Escalas de problemas				
Problemas interiorizados				
Depresión	61	47	51.40	-1.29
Ansiedad	66	60	53.29	-0.67
Ansiedad social	38	45	45.24	1.44
Quejas somáticas	56	47	52.98	-1.07
Problemas exteriorizados				
Problemas de atención	76	70	55.79	-1.02
Hiperactividad-impulsividad	74	70	53.74	-0.64
Problemas de control de la ira	63	59	52.28	-0.39
Agresión	69	61	52.70	-0.92
Conducta desafiante	54	55	51.92	0.11
Otros problemas				
Comportamiento inusual	91	97	56.56	0.54
Escalas de vulnerabilidades				
Problemas de regulación emocional	69	72	52.54	0.37
Rigidez	58	45	50.48	-1.93
Aislamiento	62	56	54.39	-0.81
Escalas de recursos personales				
Integración y competencia social	58	52	47.61	-0.99
Inteligencia emocional	58	58	50.76	0
Disposición al estudio	30	36	46.33	0.60

Tabla 14. Muestra los resultados del análisis del Índice de Cambio Confiable (ICC). El SENA es un cuestionario que evalúa la presencia de problemas emocionales y conductuales, por lo que las puntuaciones de la evaluación post intervención deberían ser menores a las de la evaluación pre-intervención para considerar que existe una disminución de los problemas detectados en la mayoría de las escalas e índices, excepto en el índice de Recursos personales y en las escalas de Integración y competencia social, Inteligencia emocional y Disposición al estudio, en las que un ICC *mayor a 1.96 indica **mejoría clínica significativa (p≤0.05)** y uno que **supera al punto de corte una **recuperación y cambio clínico significativo (p≤0.05)**. Por otro lado, para el resto de los índices y escalas, un ICC *mayor a 1.96 indicaría un **deterioro (p≤0.05)**.

Análisis de actividades de “J”

Con base en los resultados de la evaluación pre-intervención y la entrevista se decidió iniciar la intervención con ejercicios atencionales durante las primeras semanas, con el fin de mejorar la atención antes de iniciar con las actividades de habilidades visoespaciales.

Las actividades aplicadas para mejorar la atención sostenida y selectiva fueron principalmente ejercicios de cancelación con y sin distractores, búsqueda de estímulos y diferencias, la mayoría impresas en papel, solo algunos de los ejercicios de diferencias fueron presentados en una tableta. La mayor parte de las actividades atencionales se aplicaron de manera presencial.

En el caso de “J” se inició con el establecimiento de un agarre adecuado de lápiz, ya que durante la evaluación se detectó un agarre inmaduro. También se realizaron ejercicios para promover la coordinación motora fina (por ejemplo, hacer bolitas de papel china con solo con los dedos índice y pulgar o colocar bolitas en un frasco utilizando pinzas) tanto en sesiones como en casa, durante y al finalizar la intervención “J” presentaba un agarre maduro. Después de esto se estableció el rastreo visual y seguimiento con el dedo o lápiz en los mismos ejercicios de cancelación aplicados a “T”, con algunas variantes relativas a los estímulos para que resultaran atractivos y del interés de “J”. A partir del establecimiento del rastreo visual se observó una mejora en el desempeño de “J”, aunque no tan evidente como en el caso de “T”, en parte posiblemente porque “J” presentó un mejor desempeño en la evaluación pre-intervención, al marcar correctamente 8 estímulos en un minuto (Detección visual, Neuropsi Atención y Memoria). “J” presentó errores de omisión en las primeras sesiones, aunque éstos disminuyeron continuamente.

A partir de la sesión 11 a la 28 la intervención se realizó vía videoconferencia debido a la pandemia por COVID-19. Las adaptaciones para esta modalidad incluyeron: equipo adecuado para la videoconferencia (computadora o celular con cámara y micrófono), un espacio condicionado sin distractores y luz suficiente para trabajar, enviar los ejercicios con instrucciones y notas extras para la mamá de “J” sobre

recomendaciones y aspectos a observar durante las sesiones y la presencia de la mamá de “J” en todas las sesiones.

En cuanto a las habilidades visoespaciales, se aplicaron ejercicios y actividades similares a los utilizados con el participante “T”, aunque con “J” se realizaron más ejercicios de relaciones espaciales y constancia de forma durante las últimas sesiones, lo que pudo haber influido en la obtención de mayores cambios clínicos significativos por parte de “J”.

Los ejercicios que incluían el componente de relaciones espaciales, por ejemplo, copia de dibujos, resultaron especialmente complejos para “J”, por lo que se empezó con ejercicios de unir puntos y copiar dibujos en cuadrículas (Figura 18 y 19).

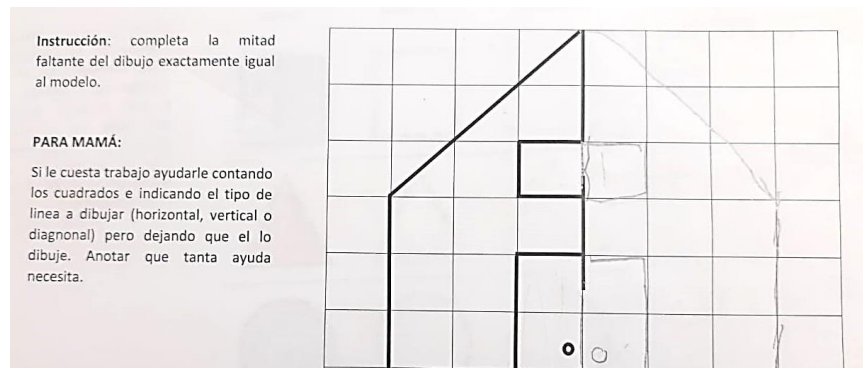


Figura 18. Actividad para relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante “J”, las estrategias para esta actividad eran identificar que objeto era, contar los cuadrados que abarcaban los trazos del dibujo e indicar el tipo de línea a dibujar (horizontal, vertical o diagonal). Antes de aplicar esta actividad se habían realizado ejercicios para establecer los conceptos de horizontal, vertical y diagonal.

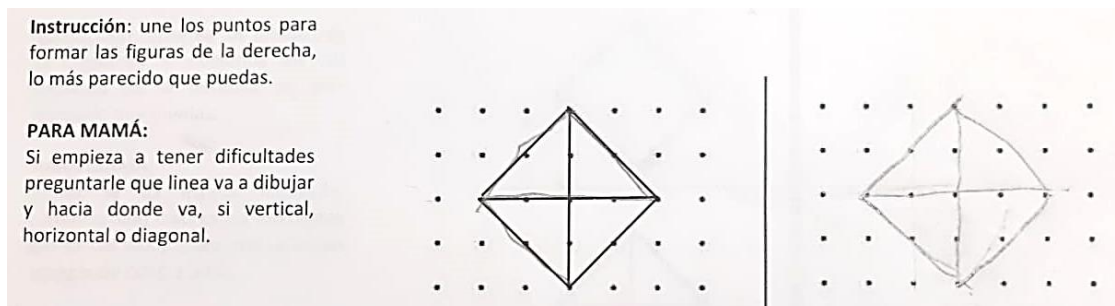


Figura 19. Actividad para relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante “J”, las estrategias para esta actividad eran identificar que objeto era, indicar el tipo de línea a dibujar (horizontal, vertical o diagonal) y de qué punto a que punto debía ir cada línea.

Después de algunas sesiones, se observó una mejoría en la ejecución de estos ejercicios, por lo que se aumentó el nivel de dificultad y se quitaron los puntos y las cuadrículas, pero se establecieron otras estrategias como: el identificar los elementos del dibujo, empezar por remarcar un solo elemento con lápiz o color (Figura 20, 22 y 23) y después copiarlo. Con base en el desempeño de "J" se considera que estas estrategias resultaron de ayuda para establecer de una mejor manera las relaciones espaciales entre los elementos del dibujo (Figura 20 y 21).

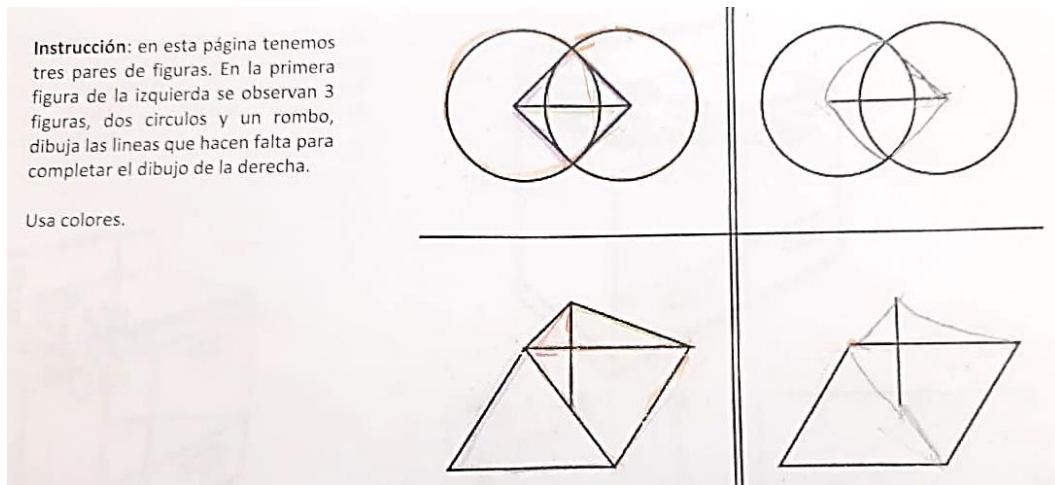


Figura 20. Actividad para relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "J", el objetivo era completar los elementos faltantes en la figura de la derecha con base en el modelo. En esta actividad se aplicó la estrategia de remarcar la figura a copiar.

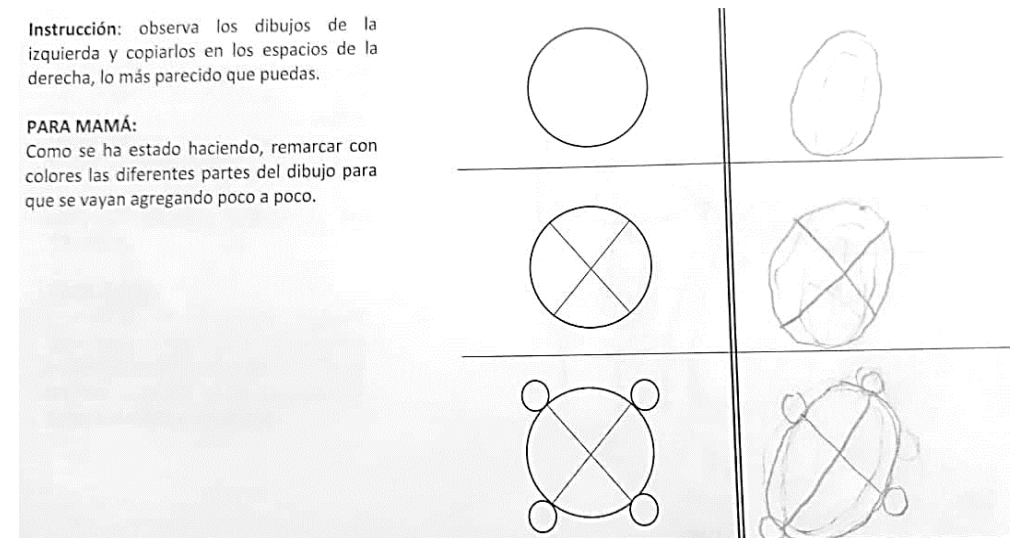


Figura 21. Tarea enviada a casa para trabajar relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "J", en esta se observa que no se siguió la estrategia de remarcar las figuras a copiar. Se observa que se requirieron varios intentos y borriones para realizar la copia de las figuras.

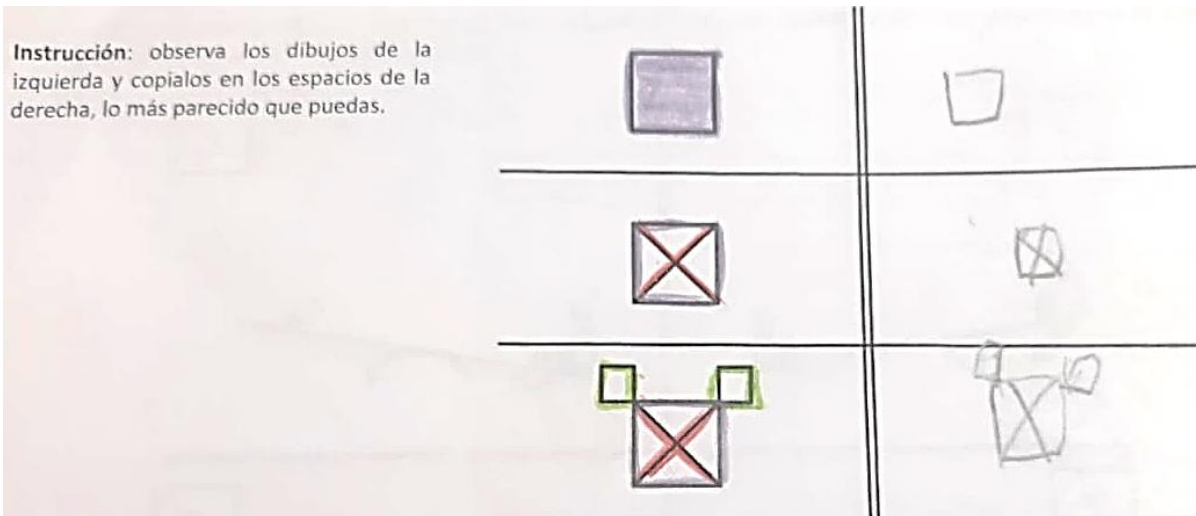


Figura 22. Actividad para relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "J" haciendo uso de las estrategias mencionadas.

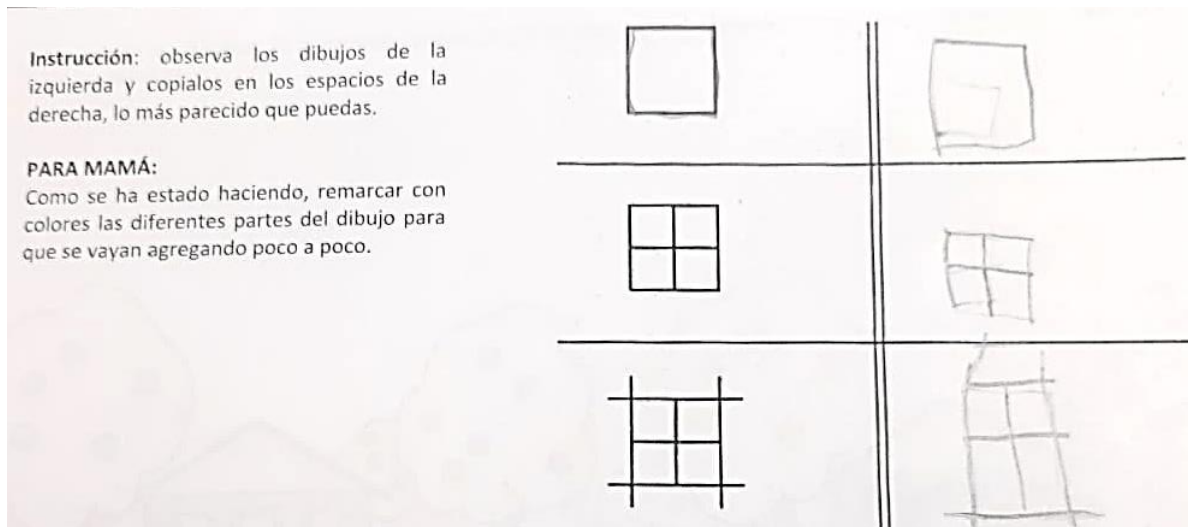


Figura 23. Actividad para relaciones espaciales parte del programa de intervención neuropsicológica resuelta por el participante "J" con la estrategia de remarcar la figura a copiar, aunque en este caso, solo se realizó con la primera figura.

Discusión

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de intervención neuropsicológica enfocado en los procesos de atención y habilidades visoespaciales en dos personas con SW con diferente deleción genética.

Los resultados obtenidos revelaron que existen mejorías a partir del programa de intervención neuropsicológica en algunos componentes atencionales y de habilidades visoespaciales, siendo en la integración visomotora en la que se observó mayor beneficio en ambos casos. En cuanto a la atención, se encontraron cambios clínicamente significativos en la subprueba de detección de dígitos (que evalúa atención sostenida y selectiva verbal) en el caso del participante “T”; y en la subprueba de detección visual (que evalúa atención sostenida y selectiva visual) en el participante “J”, quien además mostró mejoría en componentes de memoria verbal. Además, se encontró que el participante con una deleción típica de 1.5 MB (“J”) presentó mayor beneficio del programa al presentar cambios clínicamente significativos en todos los índices compuestos del DVTP-3, a diferencia del participante con una deleción atípica de 1.8 MB (“T”), quien solo presentó cambios clínicamente significativos en uno solo de los índices compuestos del DVTP-3.

Perfil neuropsicológico en SW

Ambos participantes presentaron discapacidad intelectual leve, con la observación de que “J” obtuvo un CIT de 70, lo cual coincide con las afirmaciones de Martens *et al.* (2008), acerca de la variabilidad intelectual, entre inteligencia limítrofe y discapacidad intelectual, en el SW.

Los participantes también presentaron déficits importantes en habilidades visoespaciales, problemas en atención identificados tanto en pruebas neuropsicológicas como en escalas y por referencia de los padres, habilidades lingüísticas como fortalezas personales, específicamente en lenguaje expresivo, aunque con discretas dificultades en comprensión verbal y en el caso de “J” fallas en la pronunciación. Además, el participante “J” presentó indicios de ansiedad, lo

cual coincide con la literatura en general (Bellugi *et al.*, 1999; Lacruz, *et al.*, 2015; Morris, 2010; Pober, 2010; Royston *et al.*, 2017; Van Herwegen, 2015).

Por otro lado, a diferencia de lo reportado en la literatura, el participante “T” presentó un mejor desempeño en habilidades de razonamiento perceptual (IRP PC 69) que en el ICV (PC 65), aunque esta diferencia no es significativa y estuvo principalmente relacionada con la subprueba de Conceptos con dibujos (WISC-IV) que evalúa aspectos de abstracción visual, y en la que se obtuvo una puntuación debajo del promedio pero superior al resto de las subpruebas; lo anterior coincide con la heterogeneidad del perfil neuropsicológico en el SW reportado en la literatura (Antonell *et al.*, 2006; Van Herwegen, 2015).

En cuanto a la memoria, el participante “T” presentó mayores dificultades en el aprendizaje de nueva información, sin embargo, ambos participantes lograron un mejor desempeño a través de la repetición verbal y de claves por reconocimiento, lo cual podría estar relacionado con la hipótesis de que la memoria fonológica a corto plazo se encuentra conservada en las personas con SW (Mervis *et al.*, 1999 como se citó en Grant *et al.*, 1997), lo que podría resultar en una sobre dependencia de la codificación fonológica en la memorización de palabras y una relativa ausencia de una contribución de la memoria a largo plazo (Vicari *et al.*, 1996, como se citó en Grant *et al.*, 1997). Aunque existen estudios, como el de Majerus *et al.*, (2003) que cuestionan el supuesto de que las habilidades de procesamiento fonológicos en las personas con SW se encuentren conservados, sugiriendo que presentan una memoria a corto plazo para “no palabras” conservada, pero no basado en un sistema fonológico, sino en un sistema acústico.

Ambos participantes presentaron déficits en el reconocimiento y manejo de la lateralidad, observado en el juego “Simón dice” y en otras actividades, lo cual concuerda con lo propuesto por Chasouris *et al.*, (2014) quienes proponen que los niños con SW presentan una lateralidad atípica, que podría explicarse por movimientos sacádicos anormales, por anomalías que involucran el desarrollo de la corriente dorsal o por un desarrollo cortical desigual. De igual forma, ambos

participantes presentaron dificultad en la discriminación de las letras “d” y “b”, además de problemas en la lectoescritura reportada por los padres.

De manera consistente con los postulados de Serrano *et al.* (2018a) y Heiz (2016), ambos participantes fueron capaces de identificar de manera aislada algunos componentes de la Figura compleja de Rey (Neuropsi Atención y Memoria) (Anexo) y en los ejercicios de habilidades visoespaciales que requerían la copia de distintas figuras, sin embargo, presentaron un déficit severo en la visoconstrucción, lo cual contribuye a la idea de que las personas con SW no consiguen apreciar globalmente la figura, por lo que se les dificulta identificar la relación espacial entre los elementos para poder hacer un dibujo o una réplica.

Con base en las observaciones y resultados de la intervención, se considera que las estrategias de identificar los elementos que componen una figura, aprovechando la habilidad conservada de las personas con SW de distinguir elementos locales, y relacionarlos de manera segmentada puede contribuir a una mejor percepción y ejecución de copia de figuras, lo cual posiblemente se podría generalizar a la escritura.

Comparación entre participantes en cuanto al tipo de deleción

Con base en los resultados, se considera que el participante “T” con una deleción atípica de 1.8 Mb con afectación del gen GTF2IRD2, presentó un menor beneficio de la intervención neuropsicológica en habilidades visoespaciales en comparación con el participante “J”, quién presentó una deleción típica de 1.5 Mb, a pesar de la edad y de que ambos participantes presentaran un desempeño inicial similar en el DVTP-3, lo que concuerda con la literatura (Broadbent *et al.*, 2014; Crespi & Hurd, 2014; Dai *et al.*, 2009; Hirota *et al.*, 2003; Porter *et al.*, 2012; Schubert, 2009; Serrano *et al.*, 2018a), acerca de que las personas con SW atípico que incluya la deleción del gen GTF2IRD2 pueden presentar alteraciones más profundas en las habilidades visoespaciales (Porter *et al.*, 2012).

Es importante señalar que, en la intervención neuropsicológica en niños, además de considerar la etiología de la afectación como un factor pronóstico, se debe tomar en cuenta que el desarrollo psicológico es un proceso dinámico, por lo que los procesos psicológicos superiores se encuentran en evolución, y estos tiene una relación directa con la maduración del sistema nervioso central (Villa *et al.*, 2017).

Por otro lado, se observó que el participante “J” tendía a querer distraer al evaluador cuando una tarea le resultaba especialmente difícil, cambiando de tema o buscando otra actividad, a diferencia del participante “T” quien se mostró dispuesto a realizar las actividades que le resultaban difíciles, lo que podría deberse a aspectos de personalidad, crianza, parte del perfil neuropsicológico del SW o bien a un aspecto relacionado con la maduración cerebral y la edad.

En cuanto a las variables conductuales y adaptativas, no se encontraron cambios clínicos significativos ni mejorías clínicas relacionadas a problemas emocionales y conductuales en el participante “J” después de la intervención (Tabla 14), mientras que el participante “T” presentó un aumento de problemas conductuales y en funciones ejecutivas, ansiedad y asilamiento, los cuales, en cierta medida podrían deberse a las condiciones de distanciamiento y el cambio de modalidad escolar de presencial a en línea que se han dado por la pandemia de COVID-19. Por otro lado, ambos participantes presentaron mejorías y cambios clínicos significativos en conductas adaptativas, como en el área social y el autocuidado, siendo el participante “T”, quien presentó mejoría en la mayoría de las áreas evaluadas; por lo que se sugiere considerar tanto el impacto de la intervención en la conducta adaptativa como en el proceso de desarrollo de los participantes.

La diferencia de edad entre los participantes también pudo haber influido en su desempeño, de manera cualitativa se observó que el participante “T”, quien tenía 13 años al momento de la evaluación inicial y cumplió 14 durante la intervención, presentaba mayor disposición y atención a las instrucciones durante las sesiones; a diferencia del participante “J”, de 7 años recién cumplidos al momento de la evaluación inicial, quien necesitaba de una mayor cantidad de reforzadores sociales

y material atractivo para mantener la atención en las actividades, lo cual se podría explicar por el desarrollo de los procesos atencionales, ya que entre los 6 y los 12 años se siguen desarrollando los circuitos atencionales, específicamente entre los 7 y los 9 años se produce un incremento de la atención sostenida (Halperin, 1996 como se citó en Pérez, 2008) mientras que alrededor de los 9 y 12 años maduran los procesos de control atencional provocando una mejora de la atención selectiva (Goldberg *et al.*, 2001 como se citó en Pérez, 2008). Booth y colaboradores (2003) encontraron muy pocas diferencias entre el patrón de activación cerebral de los niños entre 9 y 12 años y los adultos mientras realizan una tarea de atención selectiva, por lo que sostienen que a partir de los 12 años la atención selectiva no experimenta grandes cambios; las diferencias en cuanto a la ejecución que se pueden encontrar durante este periodo se deben a la falta de maduración del circuito fronto estriatal, uno de los responsables del control inhibitorio, que continúa su desarrollo hasta la adolescencia (Pérez, 2008). Por otro lado, se ha propuesto que los sistemas visuales (ventral y dorsal), podrían estar influenciados por otros sistemas cerebrales tales como los sistemas de control atencional y control ejecutivo; dado que el control atencional juega un papel central en el desarrollo visoespacial debemos mencionar la propuesta de la existencia de dos sistemas atencionales, uno posterior que subyace a la atención visoespacial y otro anterior supramodal que estaría envuelto en varias funciones cognoscitivas complejas y que se relacionaría con las funciones ejecutivas (Posner & Dehaene, 1994 como se citó en Rosselli, 2015).

Respecto a las condiciones de salud, se refirió que ambos participantes se enferman frecuentemente de vías respiratorias y ambos presentan asma. Ambos necesitaron de incubadora al nacer y presentaron retraso en los hitos del desarrollo. Únicamente el participante "J" nació con un soplo, el cual fue tratado con medicamentos. De acuerdo con Bellinger y Newburger (2010), Cassidy *et al.*, (2017) y Jaworski *et al.*, (2017), algunas cardiopatías congénitas se han asociado con déficits en el procesamiento visoespacial tanto en niños como en adolescentes, sin embargo, se desconoce de qué manera y proporción éstas podrían impactar en las alteraciones visoespaciales de las personas con SW.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos y familiares, los participantes pertenecen a un nivel socioeconómico similar, ambos acudían a escuelas de manera presencial, previo a la pandemia, aunque con apoyos y adaptaciones especiales. Ambos reportaron dificultad para relacionarse con pares. Los dos participantes refirieron una dinámica familiar adecuada, así como apoyo de ambos padres, además de actividades extras (kickboxing por parte del participante “J”) y clases de regularización (participante “T”). Ambos participantes eran primogénitos varones con una hermana menor, ninguna de las hermanas de los participantes refería condiciones médicas de importancia.

El proceso de intervención neuropsicológica infantil debe estar basado en un modelo que incluya el desarrollo cerebral, así como las interacciones que tiene con los procesos psicológicos en formación y el ambiente psicosocial (Villa *et al.*, 2017).

Dados los resultados, es probable que, en futuras intervenciones, el uso de estrategias de rastreo visual, de autoinstrucciones y el establecimiento de una estrategia de identificación de los elementos y relación entre ellos, resultara benéfica para el desarrollo de las habilidades visoespaciales y la atención en niños con SW.

Por último, con la actual pandemia por Covid-19, la teleneuropsicología ha surgido como un medio para continuar la labor de evaluación e intervención neuropsicológica a distancia, en este trabajo se llevó a cabo una evaluación y varias sesiones de intervención por esta vía con uno de los participantes, cuyas adaptaciones y condiciones (disponibilidad de equipo, conectividad de internet y distractores propios de los contextos del hogar) deben ser considerados, aunque de acuerdo con algunas investigaciones (Harder *et al.*, 2020; Smith., 2017), la teleneuropsicología parece tener una efectividad relativamente similar a la condición presencial tradicional.

De acuerdo con el estudio de Harder *et al.* (2020), en el que se realizaron evaluaciones neuropsicológicas en línea a niños desde casa, no se observaron diferencias significativas en los resultados obtenidos de manera presencial y por

videoconferencias, ni en su desempeño a lo largo de las sesiones. De igual forma las evaluaciones sobre satisfacción de los participantes y los cuidadores fueron favorables para el formato de evaluación mediante videoconferencia. Por lo que se considera que las evaluaciones en línea son válidas y presentan resultados comparables a los obtenidos bajo una evaluación presencial tradicional.

Smith (2017) señala que las investigaciones que han explorado las intervenciones psicológicas a través de videoconferencia han revelado en general que la intervención cara a cara y los métodos de videoconferencia son relativamente comparables.

Conclusión

En el presente trabajo se cumplió con el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de intervención neuropsicológica enfocado en los procesos de atención y habilidades visoespaciales en dos personas con SW, encontrando que el programa promueve tanto una mejoría en algunos componentes atencionales, particularmente en atención sostenida y selectiva, como en las habilidades visoespaciales, especialmente en la integración visomotora; además, se encontró una mejoría en la conducta adaptativa de ambos participantes. Tomando en cuenta el grado de delección, se identificó que el participante con la delección típica se benefició más del programa de intervención. Se considera que el uso de estrategias de rastreo visual en ejercicios de cancelación puede ayudar a mejorar la atención selectiva y sostenida, mientras que la estrategia de autoinstrucciones resulta útil para interiorizar las instrucciones. Se sugiere que el establecimiento de una estrategia de identificación de los elementos y relación entre ellos podría resultar benéfica para el desarrollo de la integración visomotriz, facilitando el dibujo, la copia de figuras y el desarrollo de la escritura en niños con SW. Es importante mencionar que, a pesar de ser un programa de intervención neuropsicológica, no está exento de la adaptación personalizada, se deben considerar las necesidades individuales para realizar las intervenciones que resulten más benéficas para cada persona.

Por otro lado, a pesar de la creciente necesidad del uso de la teleneuropsicología debido a la pandemia por COVID-19, existen limitaciones para las evaluaciones e intervenciones a través de videoconferencias, estas incluyen distractores propios del contexto en casa (Harder *et al.*, 2020) y problemas técnicos, desde disponibilidad del equipo a la velocidad y calidad de la transmisión, sin embargo, se considera que conforme su necesidad crezca, la disponibilidad y mejora se expandirá (Myers & Turvey., 2012). Por otro lado, se destaca el potencial para mejorar los resultados más allá de los que se tendría en una rehabilitación cara a cara al permitir una evaluación e intervención más natural, en vivo lo que representa una ventaja potencial para su aplicación (Noogle *et al.*, 2013).

Dados los resultados, es probable que, en futuras intervenciones, el uso de estrategias de rastreo visual, de autoinstrucciones y el establecimiento de una estrategia de identificación de los elementos y relación entre ellos, resultara benéfica para el desarrollo de las habilidades visoespaciales y la atención en niños con SW.

Limitaciones

Aunque este trabajo propone un programa de intervención neuropsicológica para mejorar la atención y habilidades visoespaciales en personas con SW con resultados favorables, se reconocen ciertas limitantes a considerar. Primero, a pesar de que se contó con el apoyo de la Asociación Nacional de Síndrome de Williams México para el contacto con candidatos y el número de la muestra se sujetó a las posibilidades de cada individuo, un mayor número de participantes podría sustentar más los hallazgos encontrados. Segundo, las condiciones forzadas por la pandemia de COVID-19 hicieron necesarias adaptaciones limitadas a la disponibilidad de recursos de los participantes y del evaluador, e implicaron inconvenientes metodológicos tanto para la evaluación como para la intervención.

En cuanto a las actividades de la intervención, el implementar actividades prácticas, enfocadas a situaciones de la vida diaria hubieran complementado de manera más ecológica la intervención.

Recomendaciones

Se sugiere mayor investigación de intervenciones neuropsicológicas enfocadas a mejorar la funcionalidad de las personas con SW, específicamente en el caso de esta intervención se requiere profundizar en la implementación de tareas y actividades prácticas que permita generalizar las mejoras observadas en las pruebas y en el desempeño de actividades como la copia de dibujos, a otros aspectos de la vida de los participantes, por ejemplo, en la escritura y las habilidades aritméticas. Por otro lado, se recomienda que las personas con SW utilicen estrategias como las autoinstrucciones con el fin de que esto les ayude a interiorizar las instrucciones y puedan realizar mejor las tareas obteniendo mayores beneficios. Además, se recomienda el establecimiento de una estrategia de identificación de los elementos y relación entre ellos podría resultar benéfica para la copia de figuras en niños con SW.

Referencias

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC.
- Antonell, A., Del Campo, M., Flores, R., Campuzano, V., & Pérez-Jurado, L. A. (2006). Síndrome de Williams: Aspectos clínicos y bases moleculares. *Revista de Neurología*, 42, 69-75. <https://doi.org/10.33588/rn.42S01.2005738>
- Atkinson, J., Braddick, O., Anker, S., Curran, W., Andrew, R., Wattam-Bell, J., & Braddick, F. (2003). Neurobiological Models of Visuospatial Cognition in Children with Williams Syndrome: Measures of Dorsal Stream and Frontal Function. *Developmental Neuropsychology*, 23(1-2), 139-172. <https://doi.org/10.1080/87565641.2003.9651890>
- Atkinson, J., & Braddick, O. (2012). Visual attention in the first years: Typical development and developmental disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(7), 589–595. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04294.x>
- Bellinger, D., & Newburger, J. (2010). Neuropsychological, psychosocial, and quality of life outcomes in children and adolescents with congenital heart disease. *Progress in Pediatric Cardiology*, 29(2), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2010.06.007>
- Bellugi, U., Wang, P. P., & Jernigan, T. L. (1994). Williams syndrome: An unusual neuropsychological profile. In Broman, S. H., and Grafman, J. (eds.), *Atypical cognitive deficits in developmental disorders: Implications for brain function* (pp. 23–56). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bellugi, U., Lichtenbeger, L., Mills, D., Galaburda, A., & Korenberg, J. (1999). Bridging cognition, the brain and molecular genetics: evidence from Williams syndrome. *Trends in Neurosciences*, 22(5), 197-206. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(99\)01397-1](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(99)01397-1)

- Braden, J.S., & Obrzut, J.E. (2002). Williams syndrome: neuropsychological findings and implications for practice. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 14(3), 203–213. <https://doi.org/10.1023/A:1016080619843>
- Breckenridge, K., Braddick, O., Anker, S., Woodhouse, M., & Atkinson, J. (2013). Attention in Williams syndrome and Down's syndrome: Performance on the new early childhood attention battery. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(2), 257–269. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12003>
- Broadbent, H., Farran, E. K., Chin, E., Metcalfe, K., Tassabehji, M., Turnpenny, P., & Karmiloff-Smith, A. (2014). Genetic contributions to visuospatial cognition in Williams syndrome: insights from two contrasting partial deletion patients. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 6(18). <https://doi.org/10.1186/1866-1955-6-18>
- Brown, J. H., Johnson, M. H., Paterson, S. J., Gilmore, R., Longhi, E., & Karmiloff-Smith, A. (2003). Spatial representation and attention in toddlers with Williams syndrome and Down syndrome. *Neuropsychologia*, 41(8), 1037–1046. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00299-3](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00299-3)
- Brun-Gasca, C., Conesa-Pérez, M.I., & Torres-Gil, M.J. (2001). Retraso mental de base genética: características de lenguaje. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*. 21(2), 81-85. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(01\)76188-8](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(01)76188-8)
- Bruna-i Rabassa, O., Roig-Rovira, M. T., Puyuelo-Sanclemente, M., Junqué-i Plaja, C., & Ruano-Hernández, A. (2011). *Rehabilitación neuropsicológica: intervención y práctica clínica*. España: Elsevier.
- Carrasco, X., Castillo, S., Aravena, T., Rothhammer, P., & Aboitiz, F. (2005). Williams syndrome: Pediatric, neurologic, and cognitive development. *Pediatric Neurology*, 32(3), 166–172. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2004.09.013>

- Cassidy, A. R., Ilardi, D., Bowen, S. R., Hampton, L. E., Heinrich, K. P., Loman, M., Sanz, J., & Wolfe, K. (2017). Congenital heart disease: A primer for the pediatric neuropsychologist. *Child Neuropsychology*, 24(7), 859-902. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1373758>
- Chailangkarn, T., Noree, C., & Moutri, A. R. (2018). The contribution of GTF2I haploinsufficiency to Williams syndrome. *Molecular and Cellular Probes*, 40, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.mcp.2017.12.005>
- Chasouris, A. Mayer, P., Stuart-Hamilton, I., Graff, M., & Workman, L. (2014). Abnormalities in Pattern of Lateralization in Relation to Visuospatial Short-Term Memory in Children with Williams Syndrome. *Child Development Research*. <https://doi.org/10.1155/2014/491458>
- Crespi, B.J., & Hurd, P.J. (2014). Cognitive-behavioral phenotypes of Williams syndrome are associated with genetic variation in the GTF2I gene, in a healthy population. *BMC Neuroscience*, 15(127), 1-4. <https://doi.org/10.1186/s12868-014-0127-1>
- Dai, L., Bellugi U., Chen, X-N., Pulst-Korenberg A. M., Järvinen-Pasley A., Tirosh-Wagner T., Eis P. S., Graham J., Mills D., Searcy Y., & Korenberg J. R. (2009). Is it Williams syndrome? GTF2IRD1 implicated in visual–spatial construction and GTF2I in sociability revealed by high resolution arrays. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 149 A (3), 302–314. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.32652>
- Fan, C. C., Brown, T. T., Bartsch, H., Kuperman, J. M., Hagler, D. J., Schork, A., Searcy, Y., Bellugi, U., Halgren, E., & Dale, A. M. (2017). Williams syndrome-specific neuroanatomical profile and its associations with behavioral features. *NeuroImage: Clinical*, 15, 343–347. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2017.05.011>
- Farran, E. K., Jarrold, C., & Gathercole, S. E. (2003). Divided attention, selective attention, and drawing: processing preferences in Williams syndrome are dependent on the task administered. *Neuropsychologia*. 41(6), 676-687. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00219-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00219-1)

- Fernández-Pinto, I., Santamaría, P., Sánchez-Sánchez, F., Carrasco, M. A., & Del Barrio, V. (2015). *Sistema de Evaluación de Niños y Adolescentes*. SENA. Madrid: TEA Ediciones.
- Fisher, M. H., Lense, M. D., & Dykens, E. M. (2016). Longitudinal trajectories of intellectual and adaptive functioning in adolescents and adults with Williams syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(10), 920-932. <https://doi.org/10.1111/jir.12303>
- Frostig, M. (2013). *Figuras y Formas: programa para el desarrollo de la percepción visual y el aprestamiento preescolar: corporal, objetal y gráfico*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Galaburda, A., Holinger, D., Bellugi, U., & Sherman, G. (2002). Williams syndrome: neuronal size and neuronal-packing density in primary visual cortex. *Archives of Neurology*. 59(9), 1461-1467. <https://doi.org/10.1001/archneur.59.9.1461>
- Gao, M. C., Bellugi, U., Dai, L., Mills, D. L., Sobel, E. M., Lange, K., & Korenberg, J. R. (2010). Intelligence in Williams Syndrome Is Related to STX1A, Which Encodes a Component of the Presynaptic SNARE Complex. *PLoS ONE*, 5(4) 1-7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010292>
- Grant, J., Karmiloff-Smith, A., Gathercole, S., Paterson, S., Howlin, P., Davies, M., & Orlee, U. (1997). Phonological Short-term Memory and its Relationship to Language in Williams Syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2(2), 81-99, <https://doi.org/10.1080/135468097396342>
- Gray, V., Karmiloff-Smith, A., Funnell, E., & Tassabehji, M. (2006). In-depht analysis of spatil cognition in Williams syndrome: A critical assesment of the role of the LIMK1 gene. *Neuropsychologia*, 44(5), 679–685. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.08.007>

- Gregory, M. D., Mervis, C. B., Elliott, M. L., Kippenhan, J. S., Nash, T., B. J., Czarapata, J., Prabhakaran, R., Roe, K., Eisenberg, D. P., Kohn, P. D., & Berman, K. F. (2019). Williams syndrome hemideletion and LIMK1 variation both affect dorsal stream functional connectivity. *Brain*, 142(12), 3963-3974. <https://doi.org/10.1093/brain/awz323>
- Hammill, D., Pearson, N., & Voress, J. (2016). Método de evaluación de la percepción visual de Frostig DTVP-2 (Frostig DTVP-2). México: Manual Moderno.
- Harder, L., Hernández, A., Hague, C., Neumann, J., McCreary, M., Munro, C., & Greenber, B. (2020). Home-Based Pediatric Teleneuropsychology: A validation study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 35(8), 1266-1275. <https://doi.org/10.1093/arclin/acia070>
- Harrison, P., & Oakland, T. (2013). Sistema para la Evaluación de la Conducta Adaptativa (ABAS II). Madrid: TEA Ediciones.
- Heiz, J., & Barisnikov, K. (2016). Visual-motor integration, visual perception, and motor coordination in a population with Williams syndrome and in typically developing children. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(10), 945-955. <https://doi.org/10.1111/jir.12328>
- Hepburn, S., Philofsky, A., John, A., & Fidler, D. J. (2005). A Case Study of Early Development in Williams Syndrome: implications for early intervention. *Infants & Young Children*, 18(3), 234-244. <https://doi.org/10.1097/00001163-200507000-00007>
- Hirota, H., Matsuoka, R., Chen, X., Salandanan, L., Lincoln, A., Rose, F., Sunahara, M., Osawa, M., Bellugi, U., & Korenberg, J. (2003). Williams syndrome deficits in visual spatial processing linked to GTF2IRD1 and GTF2I on Chromosome 7q11.23. *Genetics in Medicine*. 5(4), 311-321. <https://doi.org/10.1097/01.GIM.0000076975.10224.67>

- Hocking, D. R. (2016). Williams syndrome. En N. J. Rinehart., J. L. Bradshaw., & P. G. Enticott (eds.), *Developmental Disorders of the Brain. Brain, Behaviour and Cognition Series* (pp.271-290). Psychology Press.
- Hunter, S., & Donders, J. (2007). *Pediatric Neuropsychological Intervention*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Jacobson, N. S., & Truax, P. (1991). Clinical significance: A statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 59(1), 12-19. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.59.1.12>
- Järvinen, A., Korenberg, J. R., & Bellugi, U. (2013). The Social Phenotype of Williams Syndrome. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3) 414-422. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2012.12.006>
- Jaworski, J., White, M., DeMaso, D., Newburger, J., Bellinger, D., & Cassidy, A. (2017). Visuospatial processing in adolescents with critical congenital heart disease: Organization, integration, and implications for academic achievement. *Child Neuropsychology*, 24(4), 451-468. <https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1283396>
- Jernigan T. L., & Bellugi, U (1990): Anomalous brain morphology on magnetic resonance images in Williams Syndrome and Down Syndrome. *Archives of Neurology*, 47, 529-533. <https://doi.org/10.1001/archneur.1990.00530050049011>
- Karmiloff-Smith, A., Grant, J., Berthoud, I., Davies, M., Howlin, P., & Udwin, O. (1997). Language and Williams Syndrome: How Intact Is “Intact”? *Child Development*, 68(2), 246-262. <https://doi.org/10.2307/1131848>
- Karmiloff-Smith, A. (2012). Perspectives on the dynamic development of cognitive capacities: insights from Williams syndrome. *Current Opinion in Neurology*. 25(2) 106–111. <https://doi.org/10.1097/WCO.0b013e3283518130>

- Lacruz-Rengel, M. A., Cammarata-Scalisi, F., Callea, M., Peña-Avendaño, F., Peña-Meneses, M. K., Da Silva, G., Santiago, J., Peñaloza, S., & Colina, R. (2015). Síndrome de Williams-Beuren: Enfoque diagnóstico a través del fenotipo. *Avances en Biomedicina*, 4(2), 64-68.
- Lalli, M. A., Jang, J., Park, J. C., Wang, Y., Guzman, E., Zhou, H., Audouard, M., Bridges, D., Tovar, K. T., Papuc, S. M., Tutulan-Cunita, A. C., Huang, Y., Budisteanu, M., Arghir A., & Kosik, K. S. (2016). Haploinsufficiency of BAZ1B contributes to Williams syndrome through transcriptional dysregulation of neurodevelopmental pathways. *Human Molecular Genetics*, 25(7), 1294-1306. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddw010>
- Lense, M., Key, A., & Dykens, E. (2011). Attentional Disengagement in Adults with Williams syndrome. *Brain and Cognition*, 77(2), 201-207. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.08.008>
- Leyfer, O. T., Woodruff-Borden, J., Klein-Tasman, B. P., Fricke, J. S., & Mervis, C. B. (2006). Prevalence of psychiatric disorders in 4–16-year-olds with Williams syndrome. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 141B(6), 615–622. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30344>
- Majerus, S., Barisnikov, K., Vuillemin, I., Poncelet, M., & Linden, M. (2003). An Investigation of Verbal Short-term Memory and Phonological Processing in Four Children With Williams Syndrome. *Neurocase*, 9(5), 390–401. [doi:10.1076/neur.9.5.390.16558](https://doi.org/10.1076/neur.9.5.390.16558)
- Martens, A. M., Wilson, S. J., & Reutens, D. C. (2008). Research Review: Williams syndrome: a critical review of the cognitive behavioral, and neuroanatomical phenotype. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(6), 576-608. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01887.x>
- Maslow, P., Frostig, M., Lefever, W., & Whittlesey, J. R. B. (1964). The Marianne Frostig Developmental Test of Visual Perception, 1963 Standardization. *Perceptual and Motor Skills*, 19, 463-499. <https://doi.org/10.2466/pms.1964.19.2.463>

- Menghini, D., Addona, F., Costanzo, F., & Vicari, S. (2010). Executive functions in individuals with Williams syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 418-432. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01287.x>
- Mervis, C. B., & Velleman, S. L. (2011). Children with Williams Syndrome: Language, Cognitive, and Behavioral Characteristics and their implications for intervention. *Perspectives on Language Learning and Education*. <https://doi.org/10.1044/lle18.3.98>
- Morris, C. (2010). Introduction: Williams Syndrome. *American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics*, 154(2), 203–208. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.30266>
- Meyer-Lindenberg, A., Mervis, C. B., & Faith Berman, K. (2006). Neural mechanisms in Williams syndrome: a unique window to genetic influence on cognition and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(5), 380-393. <https://doi.org/10.1038/nrn1906>
- Myers, K., & Turvey, C. (2012). *Telemental Health: Clinical, Technical, and Administrative Foundations for Evidence-Based Practice*. London: Elsevier insights.
- Noogle, C., Dean, R., & Barisa, M. (2013). *Neuropsychological Rehabilitation Contemporary Neuropsychology*. New York: Springer Publishing Company.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, M. E., Matute, E., Roselli, M., Ardila, A., & Pineda, D. (2012). *Neuropsi Atención y Memoria*. México: Manual Moderno.
- Pérez, E. (2008). *Desarrollo de los procesos atencionales*. (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Madrid, España.
- Pober, B. R. (2010). Williams-Beuren Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 362(3), 239-252. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0903074>
- Porter, M. A., Dobson-Stone, C., Kwok, J. B. J., Schofield, P. R., Beckett, W., & Tassabehji, M. (2012). A role of transcription factor GTF2IRD2 in Executive

- Function in Williams-Beuren Syndrome. PLoS ONE, 7(10).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047457>
- Postman, A., & Van Der Ham, I. J. M. (2017). *Neuropsychology of space: spatial functions of the human brain*. London: Elsevier
- Puente, A., Fernández, M. P., Alvarado, J. M., & Jiménez, V. (2010). Síndrome Williams: una enfermedad rara con sintomatología contradictoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43 (2), 217-228.
- Ramírez-Velazco, A., & Domínguez-Quezada, M. G. (2017). Deleciones atípicas en el síndrome Williams-Beuren. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55 (5), 615-620.
- Rhodes, S. M., Riby, D. M., Park, J., Fraser, E., & Campbell, L. E. (2010). Executive neuropsychological functioning in individuals with Williams síndrome. *Neuropsychologia*, 48(5), 1216–1226.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.12.021>
- Rhodes, S. M., Riby, D. M., Matthews, K., & Coghill, D. R. (2011). Attention-deficit/hyperactivity disorder and Williams syndrome: Shared behavioral and neuropsychological profiles. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(1), 147-156.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2010.495057>
- Rosselli, M. (2015). Desarrollo Neuropsicológico de las Habilidades Visoespaciales y Visoconstruccionales. *Neuropsicología, Neuropsiquiatria y Neurociencias*, 15(1), 175-200.
- Royston, R., Howlin, P., Waite, J., & Oliver, C. (2017). Anxiety Disorders in Williams Syndrome Contrasted with Intellectual Disability and the General Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(12), 3765-3777.
<https://doi.org/10.1007/s10803-016-2909-z>

- Saj, A., Heiz, J., & Barisnikov, K. (2017). Where is the “subjective straight ahead” in Williams syndrome?. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(5), 512-518. <https://doi.org/10.1111/jir.12358>
- Sakurai, T., Dorr, N. P., Takahashi, N., McInnes, L.A, Elder, G.A., & Buxbaum, J. D. (2011). Haploinsufficiency of Gtf2i, a gene deleted in Williams Syndrome, leads to increases in social interactions. *Autism Research Official Journal of the International Society of Autism Research*, 4(1), 28–39. <https://doi.org/10.1002/aur.169>
- Schubert, C. (2009). The genomic basis of the Williams-Beuren syndrome. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 66(7), 1178-1197. <https://doi.org/10.1007/s00018-008-8401-y>
- Semel, E. M., & Rosner, S. R. (2003). *Understanding Williams Syndrome: Behavioral Patterns and Interventions*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Serrano-Juárez, C. A., Venegas-Vega, C. A., Yáñez-Tellez, M. G., Rodríguez-Camacho, M., Silva-Pereyra, J., Salgado-Ceballos, H., & Prieto, D. M. B. (2018a). Cognitive, behavioral, and adaptive profiles in Williams syndrome with and without loss of GTF2IRD2. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 24(9), 896–904. <https://doi.org/10.1017/S1355617718000711>
- Serrano-Juárez, C. A., Prieto-Corona, D. M. B., & Yáñez-Téllez, M. G. (2018b) Intervención Neuropsicológica en un caso de una niña con Síndrome de Williams. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 12 (2). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30642.71364>
- Serrano-Juárez, C. A. (2020). *Diferencias entre genotipos y fenotipos neuropsicológicos en personas con síndrome de Williams*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México). Estado de México.
- Shalev, N., Steele, A., Nobre, A. C., Karmiloff-Smith, A., Cornish, K., & Scerif, G. (2019). Dynamic sustained attention markers differentiate atypical development: The case of Williams syndrome and Down's syndrome.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107148>

Smith, D. (2017). Teleneuropsychology. En J. Kreutzer., J. DeLuca., & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56782-2_9038-1

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9(2), 117-130. <https://doi.org/10.1080/01688638708405352>

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice*. New York: Guilford Press.

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. (2001). Management of Attention Disorder. En M. Sohlberg & C. Mateer (Eds.), *Cognitive Rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. New York: The Guilford Press.

Sohlberg, M. M., Avery, J., Kennedy, M., Ylvisaker, M., Coelho, C. A., Turkstra, L., & Yorkston, K. (2003). Practice guidelines for direct attention training. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 11(3), 19-39.

Sotillo, M., Garcia-Nogales, M.A., & Campos, R. (2007). Lenguaje y teoría de la mente: el caso del síndrome de Williams. *Journal for the Study of Education and Development*, 30(3), 459-474. <https://doi.org/10.1174/021037007781787534>

Strømme, P., Bjørnstad, P. G., & Ramstad, K. (2002). Prevalence estimation of Williams syndrome. *Journal of Child Neurology*, 17(4), 269–271. <https://doi.org/10.1177/088307380201700406>

Van Herwegen, J. (2015). Williams syndrome and its cognitive profile: The importance of eye movements. *Psychology Research and Behavior Management*, 8, 143–151. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S63474>

Vandeweyer, G., Van der Aa, N., Reyniers, E., & Kooy, R. F. (2012). The contribution of CLIP2 haploinsufficiency to the clinical manifestations of the Williams-

- Beurens syndrome. *The American Journal of Human Genetics*, 90(6), 1071–1078. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2012.04.020>
- Vicari, S., Brizzolara, D., Carlesimo, G. A., Pezzini, G., & Volterra, V. (1996a). Memory abilities in children with Williams syndrome. *Cortex*, 32(3), 503-514. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(96\)80007-4](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(96)80007-4)
- Vicari, S., Calesimo, G., Brizzolara, D., & Pezzini, G. (1996b). Short-term memory in children with Williams syndrome: A reduced contribution of lexicalsemantic knowledge to word span. *Neuropsychologia*, 34(9), 919-925. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(96\)00007-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(96)00007-3)
- Villa-Rodríguez, M. A., Navarro-Calvillo, M. E., & Villaseñor-Cabrera, T. (2017). *Neuropsicología clínica hospitalaria*. México: Manual Moderno.
- Vivanti, G., Fanning, P. A. J., Hocking, D. R., Sievers, S., & Dissanayake, C. (2017). Social Attention, Joint Attention and Sustained Attention in Autism Spectrum. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(6), 1866-1877. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3106-4>
- Wang, Y. K., Spörle, R., Paperna, T., Schughart, K., & Francke, U. (1999). Characterization and Expression Pattern of the frizzled Gene Fzd9, the Mouse Homolog of FZD9 Which Is Deleted in Williams–Beuren Syndrome. *Genomics*, 57(2), 235-248. <https://doi.org/10.1006/geno.1999.5773>
- Wechsler, D. (2014). *Escala Wechsler de Inteligencia para Niños y Adolescentes-IV*. México. Manual Moderno.
- Wechsler, D. (2011). *Escala Wechsler de Inteligencia para Preescolar y Primaria-III*. México. Manual Moderno.
- Wilson, B. (2008). Neuropsychological Rehabilitation. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4(1), 141-62. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141212>
- Wilson, B., Winegardner, J., Van Heugten, C. & Ownsworth, T. (2019). *Rehabilitación Neuropsicológica*. México: Manual Moderno.

ANEXO
ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN Y MODELOS USADOS PARA EL DISEÑO DE
ACTIVIDADES

Proceso	Modelo teórico	Actividades	Estrategia compensatoria o ejercicios prácticos
Atención	Modelo de Sohlberg y Mateer (Sohlberg & Mateer, 2001) <ul style="list-style-type: none"> • Atención sostenida • Atención selectiva 	<ul style="list-style-type: none"> – Cancelación – Cancelación con distractores – Búsqueda de estímulos y diferencias – Sopa de letras 	<ul style="list-style-type: none"> – Seguimiento con el dedo – Rastreo visual de arriba abajo, de izquierda a derecha
Habilidades visoespaciales	Modelo de la percepción visual de Marianne Frostig, ejercicios basados en "Figuras y formas: programa de la percepción visual y el aprestamiento preescolar: corporal, objetual y grafico" <ul style="list-style-type: none"> • Esquema corporal • Imagen corporal • Concepto corporal • Coordinación visomotriz • Figura-Fondo • Constancia perceptual • Posición en el espacio • Relaciones Espaciales 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar y denominar partes del cuerpo en uno mismo, en otros y en dibujos – Ejercicios de lateralización – Análisis de formas y patrones en relación con el propio cuerpo y al espacio – Ejercicios de coordinación ojo-mano – Identificación de figuras geométricas – Reconocimiento de figuras en un fondo determinado – Reconocimiento de aspectos centrales de figuras o formas cuando estos aparecen en diferentes tamaños, colores, formas, texturas y posiciones – Discriminación de inversiones y rotación de figuras – Copiado de figuras 	<ul style="list-style-type: none"> -Jugar "simón dice" para identificar y denominar partes del cuerpo y lateralización -Jugar "gallo, gallina pollito" para calcular cuantos pasos se necesitan para llegar a ciertos objeto o lugares – Remarcar figuras geométricas – Unir puntos para la formación de figuras geométricas – Buscar y denominar objetos con formas de figuras geométricas en el ambiente – Identificar los aspectos centrales de figuras o dibujos – Discriminación de diferentes tamaños

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NEUROPSICOLOGICA EN ATENCIÓN Y HABILIDADES VISUOESPACIALES EN PERSONAS CON SÍNDROME DE WILLIAMS

No. de sesión	Proceso	Actividades	
		Participante "T"	Participante "J"
Sesión 1	<p>Atención sostenida y selectiva, visual y verbal</p> <p>Imagen corporal</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación – con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz) Se le pidió a "T" tocar un círculo de color rojo cada vez escuchara nombres de objetos y el círculo de color negro cada vez que escuchara el nombre de animales Jugar "Simón dice" sobre partes del cuerpo (ej. Simón dice...manos a los hombros) <p>Tareas: ejercicios de cancelación sin distractores y jugar en casa "Simón dice"</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios para desarrollar un agarre adecuado del lápiz (ej. hacer bolitas de papel únicamente con los dedos índice y pulgar, colocar esas bolitas en un frasco utilizando unas pinzas sostenidas por los dedos índice, pulgar y medio). Uso de la aplicación de "Rhythm & dots" en ipad para fomentar el rastreo visual de izquierda a derecha. Jugar "Simón dice" sobre partes del cuerpo (ej. Simón dice...manos a los hombros) <p>Tareas: ejercicios de agarre de lápiz</p>
Sesión 2	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Imagen corporal</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación con estrategias de rastreo visual con el dedo o lápiz, búsqueda de izquierda a derecha. Cuando se completaban 3 ejercicios sin errores y omisiones se agregaban distractores Búsqueda de diferencias en tres imágenes sencillas en ipad <p>Tareas: ejercicios de cancelación sin distractores</p>	<ol style="list-style-type: none"> Uso de la aplicación de "Rhythm & dots" en ipad para fomentar el rastreo visual de izquierda a derecha. Ejercicios para desarrollar un agarre adecuado del lápiz (ej. hacer bolitas de papel únicamente con los dedos índice y pulgar). Hacer una lista con todas las partes de cuerpo que "J" conoce y jugar "Simón dice" con base en esa lista <p>Tareas: ejercicios de agarre de lápiz y jugar a "Simón dice" en casa nombrando partes del cuerpo</p>

<p>Sesión 3</p>	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación en orden, desorden y con distractores, con material visual de acuerdo con los intereses del participante (balones de futbol, basquetbol, entre otros) Se aplicaron las estrategias de rastreo visual 2. Búsqueda de diferencias en tres imágenes impresas en papel 3. Se le pidió a “T” que observara los números que aparecían en la pantalla del ipad (utilizando una aplicación) y después trata de recordar cuales habían sido. Se realizaron 5 rondas. <p>Tareas: ejercicios de cancelación sin y con distractores</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios para desarrollar agarre adecuado del lápiz (ej. colocar bolitas de papel con pinzas sostenidas por los dedos índice, pulgar y medio). 2. Uso de la aplicación de “Rhythm & dots” en ipad para fomentar el rastreo visual de izquierda a derecha. 3. Ejercicios de cancelación – con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz) <p>Tareas: ejercicios de agarre de lápiz y ejercicios de cancelación sin distractores</p>
<p>Sesión 4</p>	<p>Atención sostenida y selectiva visual Imagen corporal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación en desorden y con distractores, con material visual de acuerdo con los intereses del participante (tacos de futbol). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual 2. Búsqueda de diferencias en tres imágenes impresas en papel <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y búsqueda de diferencias en imágenes impresas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios para desarrollar agarre adecuado del lápiz (ej. colocar bolitas de papel con pinzas sostenidas por los dedos índice, pulgar y medio). 2. Identificar partes del cuerpo y cara en dibujos 3. Ejercicios de cancelación sin distractores – con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz) <p>Tareas: ejercicios de cancelación sin distractores</p>
<p>Sesión 5</p>	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación en desorden y con distractores, con material visual de acuerdo con los intereses del participante (playeras de futbol). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación sin distractores y con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz)

	<p>Imagen corporal</p> <p>Coordinación visomotroz</p>	<p>2. Se le mostró a “T” una presentación en power point con paisajes con elementos que aparecen y desaparecen y se le pidió que pusiera atención y recordara que elementos eran los que habían aparecido.</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y búsqueda de diferencias en imágenes impresas</p>	<p>2. Identificar partes del cuerpo en dibujos, en otros y en sí mismo</p> <p>3. Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos rectos de 1.5 centímetros de ancho</p> <p>4. Jugar “Simón dice” sobre partes del cuerpo específicas (ej. Simón dice...mano derecha a rodilla izquierda)</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación sin distractores</p>
Sesión 6	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Imagen corporal</p> <p>Coordinación visomotroz</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación en desorden y con distractores, con material visual (Transformers). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual</p> <p>2. Se le dio a “T” una lectura de dos páginas sobre “Lucha libre” y se le pidió que subrayara todas las palabras que iniciaran con la letra “A”</p> <p>3. Ejercicio de atención selectiva con figuras y números en desorden</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y búsqueda de palabras en lecturas</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación con distractores y con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz)</p> <p>2. Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos rectos y semirectos de 1.5 centímetros de ancho</p> <p>3. Jugar “Simón dice” sobre partes del cuerpo específicas (ej. Simón dice...mano derecha a parpado izquierdo)</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y de coordinación visomotriz</p>
Sesión 7	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Coordinación visomotroz</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación en desorden y con distractores, con material visual de acuerdo con los intereses del participante (Marshmallow). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual</p> <p>2. Test de ejecución continua (CPT) en presentación de power point con números</p> <p>3. Sopa de letras</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación con distractores y con establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz)</p> <p>2. Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos semirectos y curvos de 1 centímetro de ancho</p>

		<p>4. Ejercicios de encontrar diferencias en imágenes impresas</p> <p>5. Ejercicios de coordinación visomotriz caminos curvos y ondulados de 1 centímetro</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, sopas de letras y ejercicios de coordinación visomotriz</p>	<p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y de coordinación visomotriz</p>
Sesión 8	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Coordinación visomotriz</p> <p>Figura-fondo</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación de las letras “B” y “R” en desorden y con distractores. Se aplicaron las estrategias de rastreo visual.</p> <p>2. Se le dio a “T” una lectura de cuatro páginas y se le pidió que subrayara todas las palabras que empezaran con la letra “G”</p> <p>3. Ejercicios de coordinación visomotriz caminos curvos y ondulados de 1 centímetro</p> <p>4. Ejercicio práctico: se le pidió a “T” que adivinara cuantos pasos tenía que dar de un lugar para llegar a otro</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, ejercicios de coordinación visomotriz y lectura para encontrar palabras</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación con distractores y establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz)</p> <p>2. Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos semirrectos y curvos de 1 centímetro de ancho</p> <p>3. Ejercicios de Figura-fondo</p> <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores y de coordinación visomotriz</p>
Sesión 9	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Coordinación visomotriz</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación con varios distractores (el chavo del ocho). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual.</p> <p>2. Encontrar palabras en lectura</p>	<p>1. Ejercicios de cancelación con distractores y establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz)</p> <p>2. Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos angostos y laberintos</p>

	Figura-fondo	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de encontrar diferencias en imágenes impresas Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, lectura para encontrar palabras y ejercicios para encontrar las diferencias en imágenes</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de Figura-fondo Ejercicio práctico: se le pidió a “J” que adivinara cuantos pasos tenía que dar de un lugar para llegar a otro “jugando gallo, gallina, pollito” <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, de coordinación visomotriz y ejercicios de figura-fondo</p>
Sesión 10	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Coordinación visomotriz</p> <p>Figura-fondo</p> <p>Constancia de forma</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación con varios distractores (el chavo del ocho). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual. Encontrar palabras en lectura Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) Ejercicios de Figura-fondo <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, ejercicios de coordinación visomotriz y de figura-fondo</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación con distractores y establecimiento de estrategias (rastreo visual de izquierda a derecha, seguimiento con dedo o lápiz) Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos angostos rectos y laberintos Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, de coordinación visomotriz y ejercicios de figura-fondo</p>
Sesión 11	<p>Atención sostenida y selectiva visual</p> <p>Coordinación visomotriz</p> <p>Figura-fondo</p> <p>Constancia de forma</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación con varios distractores (el chavo del ocho). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual. Encontrar palabras en lectura Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) Ejercicios de Figura-fondo <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, ejercicios de coordinación visomotriz y de figura-fondo</p>	<p>***SE INICIAN LAS SESIONES EN LÍNEA CON EL PARTICIPANTE “J”***</p> <ol style="list-style-type: none"> Ejercicios de cancelación con distractores y establecimiento de estrategias Ejercicios de coordinación visomotriz, caminos angostos rectos y laberintos Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma (tamaños) <p>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, de coordinación visomotriz,</p>

			<i>ejercicios de figura-fondo y ejercicios de constancia de forma</i>
Sesión 12	Atención sostenida y selectiva visual Coordinación visomotroz Figura-fondo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación con varios distractores (el chavo del ocho). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual. 2. Encontrar palabras en lectura 3. Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) 4. Ejercicios de Figura-fondo <p><i>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, ejercicios de coordinación visomotriz y de figura-fondo</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de ejecución continua (CPT) en presentación de power point con números 2. Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) 3. Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma (tamaños) <p><i>Tareas: ejercicios de coordinación visomotriz, ejercicios de figura-fondo y ejercicios de constancia de forma</i></p>
Sesión 13	Atención sostenida y selectiva visual Coordinación visomotriz Figura-fondo Constancia de forma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de cancelación con varios distractores (el chavo del ocho). Se aplicaron las estrategias de rastreo visual. 2. Encontrar palabras en lectura 3. Ejercicios de coordinación visomotriz (laberintos) 4. Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma <p><i>Tareas: ejercicios de cancelación con distractores, ejercicios de coordinación visomotriz, figura-fondo y constancia de forma</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de coordinación visomotriz 2. Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma (tamaños) 3. Identificación de figuras geométricas <p><i>Tareas: ejercicios de coordinación visomotriz, ejercicios de figura-fondo y ejercicios de constancia de forma</i></p>
Sesión 14	Atención alternante Coordinación visomotriz Figura-fondo Constancia de forma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicio de atención alternante, se le pidió a "T" que tachara todos los 2 que encontrara en un grupo de números y después que circulara todos los 5. 2. Ejercicios de coordinación visomotriz 3. Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma <p><i>Tareas: ejercicios de coordinación visomotriz, figura-fondo y constancia de forma</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de coordinación visomotriz 2. Ejercicios de Figura-fondo y constancia de forma (tamaños y rotaciones) 3. Identificación de figuras geométricas <p><i>Tareas: ejercicios de coordinación visomotriz, ejercicios de figura-fondo y ejercicios de constancia de forma</i></p>

<p>Sesión 15</p>	<p>Atención sostenida y selectiva</p> <p>Coordinación visomotriz</p> <p>Constancia de forma</p> <p>Posición en el espacio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de ejecución continua (CPT) en presentación de power point con letras “b” “r” “d” y “p” 2. Ejercicios de coordinación visomotriz 3. Ejercicios de Figura-fondo 4. Ejercicios de constancia de forma (tamaños) 5. Ejercicios de posición en el espacio <p>Tareas: ejercicios de coordinación viso motriz, figura-fondo, constancia de forma y posición en el espacio</p>	<p>os de coordinación visomotriz</p> <p>os de Figura-fondo</p> <p>os de constancia de forma (tamaños y rotaciones)</p> <p>cación de figuras geométricas</p> <p>cabezas de dibujos</p> <p>Tareas: ejercicios de coordinación viso motriz, figura-fondo, constancia de forma y posición en el espacio</p>
<p>Sesión 16</p>	<p>Coordinación visomotriz</p> <p>Figura-fondo</p> <p>Constancia de forma</p> <p>Posición en el espacio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de figuras geométricas 2. Ejercicios de coordinación visomotriz 3. Ejercicios de Figura-fondo 4. Ejercicios de constancia de forma (tamaños y rotaciones) 5. Ejercicios de posición en el espacio <p>Tareas: ejercicios de coordinación viso motriz, figura-fondo, constancia de forma y posición en el espacio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de figuras geométricas 2. Ejercicios de coordinación visomotriz 3. Ejercicios de Figura-fondo 4. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 5. Ejercicios de posición en el espacio <p>Tareas: ejercicios de coordinación viso motriz, figura-fondo, constancia de forma y posición en el espacio</p>
<p>Sesión 17</p>	<p>Atención alternante</p> <p>Constancia de forma</p> <p>Posición en el espacio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicio de atención alternante, se le pidió a “T” que tachara todas las letras “b” que encontrara en un grupo de letras y después que circulara todas las letras “d” 2. Identificación de figuras geométricas 3. Ejercicios de constancia de forma (tamaños y rotaciones) 4. Ejercicios de posición en el espacio <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma y posición en el espacio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de figuras geométricas 2. Ejercicios de coordinación visomotriz 3. Ejercicios de Figura-fondo 4. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 5. Ejercicios de posición en el espacio <p>Tareas: ejercicios de figura-fondo, constancia de forma y posición en el espacio</p>

<p>Sesión 18</p>	<p>Constancia de forma</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicio práctico: se le pidió a “T” que encontrara 6 objetos dentro del consultorio con formas geométricas determinadas 2. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 3. Ejercicios de posición en el espacio <p>Copiado de figuras con cuadrículas</p> <p>Copiado de figuras con puntos</p> <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de ejecución continua (CPT) en presentación de power point con letras “b” “r” “d” y “p” 2. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 3. Rompecabezas de dibujos 4. Copiado de figuras con cuadrículas <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma y posición en el espacio</p>
<p>Sesión 19</p>	<p>Constancia de forma</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de constancia de forma 2. Ejercicios de posición en el espacio <p>Copiado de figuras con cuadrículas</p> <p>Copiado de figuras con puntos</p> <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se le mostró a “J” la presentación en power point con paisajes con elementos que aparecen y desaparecen y se le pidió que pusiera atención y recordara que elementos eran los que habían aparecido. 2. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 3. Copiado de figuras con cuadrículas <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma y posición en el espacio</p>
<p>Sesión 20</p>	<p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de posición en el espacio 2. Copiado de figuras con cuadrículas 3. Copiado de figuras con puntos <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de constancia de forma (tamaños, rotaciones y texturas) 2. Ejercicio práctico: se colocaron diversos objetos con distintas formas geométricas frente a la cámara y se le pidió a “J” que encontrara cuales correspondían a que figuras geométricas 3. Copiado de figuras con cuadrículas <p>Tareas: ejercicios de constancia de forma, posición en el espacio y relaciones espaciales</p>

<p>Sesión 21</p>	<p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de posición en el espacio 2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado 3. Ejercicios con mapas y caminos para ubicación espacial <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de posición en el espacio 2. Copiado de figuras con puntos 3. Ejercicios para identificar distancias <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 22</p>	<p>Atención selectiva y sostenida</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de posición en el espacio 2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado 3. Copiado de figuras con puntos 4. Ejercicios con mapas y caminos para ubicación espacial <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividad de neuronup para mejorar atención selectiva. Se le pidió a "J" que apretara la barra espaciadora para dispararle al monstruo, solo cuando un elemento pasara justo en un punto determinado. Nivel de dificultad fácil 2. Copiado de figuras con puntos 3. Ejercicios de posición en el espacio 4. Ejercicios para identificar distancias 5. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 23</p>	<p>Atención selectiva y sostenida</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios de posición en el espacio 2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado 3. Ejercicios con mapas y caminos para ubicación espacial <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividad de neuronup para mejorar atención selectiva. Se le pidió a "J" que apretara la barra espaciadora para dispararle al monstruo, solo cuando un elemento pasara justo en un punto determinado. Nivel de dificultad medio. 2. Ejercicios de posición en el espacio 3. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado 4. Ejercicios con mapas y caminos para ubicación espacial <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>

<p>Sesión 24</p>	<p>Atención selectiva y sostenida</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<p>1. Actividad de neuronup para mejorar atención selectiva. Se le pidió a “J” que apretara la barra espaciadora para dispararle al monstruo, solo cuando un elemento pasara justo en un punto determinado. Nivel de dificultad medio.</p> <p>2. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>3. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 25</p>	<p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 26</p>	<p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 27</p>	<p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales, copiado de figuras con estrategia de remarcado</p> <p>Tareas: ejercicios de posición en el espacio y relaciones espaciales</p>
<p>Sesión 28</p>	<p>Cierre de la intervención</p> <p>Posición en el espacio</p> <p>Relaciones espaciales</p>	<p>1. Ejercicios de posición en el espacio</p> <p>2. Ejercicios de relaciones espaciales</p> <p>3. Jugar jenga</p>	<p>Últimos ejercicios de relaciones espaciales y copiado de figuras</p> <p>Retroalimentación de la intervención</p>

