

ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ESTIMULACIÓN COGNITIVA VIRTUAL DE LA FUNCIÓN ATENCIÓN DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

EFFICACY STUDY OF VIRTUAL COGNITIVE STIMULATION ON ATTENTION DURING COVID-19 PANDEMIC

Sofía Matilde Toledo Toro

Universitat Oberta de Catalunya. Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación.
Barcelona, Cataluña

Olena Vasyletc– Profesor colaborador

Universitat Oberta de Catalunya. Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación.
Barcelona, Cataluña

RESUMEN

La pandemia de covid-19 impulsó a los profesionales de la salud mental a implementar metodologías de intervención remotas utilizando las nuevas tecnologías. El presente estudio busca comprobar la eficacia de la intervención de estimulación cognitiva computarizada en modalidad virtual para la función atención y realizar una comparación con los resultados obtenidos previamente en la modalidad presencial. Se ha realizado con los resultados obtenidos en un grupo de pacientes portadores de cuadros de alteración en el neurodesarrollo, específicamente en la función atención, que son atendidos en un instituto de neuropsicología en Santiago de Chile: Instituto Nexos. Han sido evaluados y tratados con el Software de evaluación de funciones cognitivas 1.0 y Software de entrenamiento de funciones cognitivas 1.0, respectivamente.

A partir de los resultados estadísticos obtenidos en la aplicación del software, se han realizado análisis estadísticos en base a la variación de los porcentajes de logro obtenidos de un período de tratamiento al siguiente. Se han realizado con criterio de género, edad y modalidad de tratamiento.

Los resultados han demostrado que la estimulación cognitiva computarizada para la función atención en modalidad virtual es igualmente efectiva que la realizada en modalidad presencial. Ello implica un mayor alcance demográfico para la intervención, ya que la modalidad virtual soluciona problemas relacionados con la ubicación geográfica, traslados y tiempo que se requiere para acceder a ella.

Palabras clave: Estimulación cognitiva – tratamiento neurocognitivo- entrenamiento cognitivo computarizado – neurorehabilitación computarizada – telerehabilitación – atención – pandemia covid 19

ABSTRACT

Social contact restrictions during Covid-19 pandemic boosted the use of new technologies in order to continue treatments online. This study aims to prove the efficacy of computer based cognitive stimulation for attention function in an online setting, and also, to compare it to the results of the face-to-face setting. We have used the results of a group of patients attending to Instituto Nexos in Santiago, Chile. They have all been diagnosed with neurodevelopmental disorders, with especial affection of the attention function. They have been assessed and treated with Software for cognitive assesment 1.0 and Software for cognitive stimulation Nexos 1.0, respectively.

We have analysed the statistical data obtained by the use of the software, comparing the achievement percentage difference between one period of treatment and the next. We have used gender, age and intervention setting as criterion.

The results show that online cognitive stimulation for attention function is equally effective than de face-to-face setting. This entails a much bigger reach for this intervention, overcoming previous

obstacles for patients to attend to their treatment, such as distance, transportation, time availability, among others.

Key words: cognitive stimulation – computer based cognitive training – training on executive functions – cognitive training – cognitive remediation – cognitive stimulation therapy – attention – covid 19 pandemic

Introducción

La pandemia del Covid-19 produjo limitaciones en la movilidad, restricción de reuniones y cuarentenas que han impedido el normal desarrollo de las intervenciones relacionadas con salud mental y necesidades educativas especiales. Ello ha obligado a los profesionales del área a idear programas de intervención remotos, en los que sin estar cara a cara con el paciente, se pudiese intervenir de forma eficaz (Andrade et al, 2021). Nuestro principal aliado ha sido el internet, que nos ha permitido, a través de diversas aplicaciones, encontrarnos de forma virtual con los pacientes y realizar las actividades necesarias. Transcurridos 18 meses de la implementación de la modalidad virtual, hemos de investigar la efectividad de los tratamientos, las fortalezas y debilidades de esta modalidad de intervención, así como sus proyecciones una vez superada la coyuntura de la pandemia.

Para ello hemos de focalizar nuestra investigación en una tipología específica de cuadros, en este caso hemos escogido los trastornos del neurodesarrollo y la efectividad del tratamiento de entrenamiento en funciones cognitivas computarizado implementado de forma virtual. Esto abarca un área de estudio que no ha sido abordada: la efectividad de la intervención de estimulación cognitiva computarizada realizada de forma virtual.

Los trastornos del desarrollo abarcan un gran número de cuadros clínicos de origen multifactorial. Los sujetos que los portan se caracterizan por una desviación de los patrones normales del neurodesarrollo, por lo que se ven afectadas una o varias áreas de su funcionamiento, siendo una de ellas la atención (Guzmán et al., 2015).

Tomando la definición de Henriques y Carvalho (2020), la rehabilitación o habilitación cognitiva, es una forma de promover y compensar habilidades neurocognitivas. Técnicamente la estimulación cognitiva consiste en un conjunto de ejercicios y técnicas orientadas a potenciar ciertas áreas de cognición. Puede ser aplicada de forma grupal o individual, con material concreto o mediante el uso de dispositivos electrónicos. Ha sido planteada como una de las alternativas de intervención para cualquier cuadro clínico en el que se evidencie disminución de la funcionalidad cognitiva. La neuropsicología se ha servido de los grandes avances en tecnología e informática para crear herramientas interactivas para facilitar el tratamiento (Fernández et al., 2017). De esta manera, se pueden aislar estímulos en pos de estimular funciones específicas, así como obtener resultados estadísticos del desempeño de los pacientes.

A través de diversos estudios se ha probado la eficacia de la estimulación cognitiva en el fortalecimiento de los procesos asociados a la función atención, tales como la atención selectiva, la velocidad de procesamiento y de respuesta, la alternancia atencional y la atención dividida (Bravo-Álvarez, 2016; Chacón, 2018). Sin embargo, no poseemos bibliografía respecto a la implementación y efectividad de programas de intervención no presencial de este tipo, por lo que con el advenimiento de la pandemia se realizaron implementaciones experimentales que hoy consideramos importante evaluar.

Según Renou y Doyen (2019), la rehabilitación cognitiva es un enfoque terapéutico basado en la noción de la plasticidad neuronal. Se orienta a mejorar déficits cognitivos mediante la repetición de ejercicios específicos y la promoción de análisis metacognitivos. Múltiples programas de tratamiento han sido validados en pacientes adultos con esquizofrenia y han demostrado mejoras en el desempeño y la funcionalidad cognitiva. Algunos de ellos han sido aplicados posteriormente a otros cuadros, entre ellos, la condición del espectro autista. Otros programas terapéuticos han sido desarrollados para niños y adolescentes que expresan tempranamente trastornos como el

Déficit Atencional. Así también Bravo-Álvarez et al., (2016) destacan que en la estimulación cognitiva directa las tareas deben administrarse repetidamente para facilitar el crecimiento o regeneración neuronal, y así mejorar la función estimulada.

En cuanto al grupo objetivo de este tipo de intervenciones, Corti et al., (2018) puntualizan que la estimulación cognitiva es considerada necesaria para pacientes con daño cerebral, para limitar el deterioro a largo plazo y reducir los costos sociales, psicológicos y laborales asociados. Asimismo, destaca que la eficacia del tratamiento aumenta si es que la intervención comienza tempranamente, proveyendo estimulación intensa y continua. Por otra parte, mencionan que la estimulación cognitiva mejora la mielinización y está asociada con un incremento en la conectividad neuronal. Más allá aún, se ha reportado engrosamiento de la corteza cerebral posterior a tratamientos de estimulación cognitiva en sujetos sanos.

En cuanto a los resultados de los estudios realizados por Bravo-Álvarez et al., (2016) a pesar de que se observan resultados positivos en memoria de trabajo verbal y visual, los efectos del entrenamiento cognitivo aparecen difíciles de generalizar a otras habilidades relacionadas con el aprendizaje. En el estudio realizado, - utilizando un programa diseñado para adultos esquizofrénicos en adolescentes con Déficit Atencional o Condición del Espectro Autista- los participantes reportaron mejoras en memoria y enfatizaron los beneficios adquiridos en atención y planificación. No sólo eso, sino que también reportaron que la mayoría de sus aprendizajes habían sido transferidos al ambiente escolar, tales como: estrategias para el recobro, organización de la información, condensación de la información, uso de pausas, reducción de estímulos sensoriales.

En cuanto a la efectividad de la estimulación cognitiva basada en el uso de computadores, Siberski et al., (2015), plantean que se ha transformado en una vía para la promoción de la salud, especialmente en intervenciones enfocadas en la cognición. Constituye una alternativa para sectores de la población que no han tenido suficientes oportunidades y/o información para ejercitar sus habilidades cognitivas. Los autores dan cuenta de investigaciones en las que programas de entrenamiento cognitivo computarizado en individuos con deficiencia mental leve obtuvieron resultados esperanzadores, pero sin mejoras cuantificables. Por otro lado, mencionan que Smith et al., (2015) investigaron la eficacia de un nuevo programa de estimulación cognitiva computarizado en adultos, obteniendo resultados de mejora generalizada en memoria y atención en relación al grupo control. También mencionan un estudio realizado por Peretz et al.,(2011) en el que se realiza una comparación entre el entrenamiento cognitivo computarizado personalizado versus jugar videojuegos convencionales, en el cual el primero mostró mejores resultados. En cuanto a los resultados obtenidos en su estudio utilizando la herramienta Cognifit, Siberski et al concluyen que no hubo mejoras significativas comparativamente con el grupo que utilizaba videojuegos ni con el grupo control.

Como contraparte a estos resultados, Fernández et al., (2017) realizaron un estudio en el que evaluaron la efectividad de un programa de entrenamiento de funciones cognitivas computarizado utilizando el software RehaCom, con un grupo de control que recibió tratamiento convencional, no computarizado. Las mediciones pre-post tratamiento fueron realizadas con: Weschler Memory Scale (WMS) y Trail Making A and B. La eficacia del tratamiento computarizado versus el grupo control fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$), registrando cambios en atención focal (Trail A) y el puntaje total del WMS. Esto demostró la superioridad del entrenamiento cognitivo computarizado sobre el programa no computarizado. Sin embargo, es menester destacar que ambos grupos registraron mejoras en su desempeño cognitivo.

En esta misma línea, Moro et al (2015), condujeron un estudio realizado en base a un programa de estimulación cognitiva en funciones ejecutivas en un grupo de individuos con discapacidad cognitiva leve. Dividieron a los sujetos de estudio en dos grupos, y tras realizar una primera evaluación, el primero recibió tratamiento, mientras el otro no. Tras seis meses de tratamiento se realizó una segunda evaluación y posteriormente sólo el grupo B recibió tratamiento. Los resultados obtenidos mostraron que los dos grupos mejoraron su desempeño consecuentemente al tratamiento; las mejoras obtenidas fueron en memoria y tareas cognitivas generales; en el intervalo en que el segundo no recibió tratamiento, su desempeño disminuyó; el primer grupo mantuvo sus resultados de forma parcial durante el tiempo sin tratamiento.

En cuanto a la aplicación en niños, Chacón et al., (2018) realizaron un estudio basado en la implementación de un software de computador para la aplicación de tareas de cancelación de estímulos visuales, sobre el desempeño en procesos atencionales. El post-test, arrojó un

incremento específico en tareas de atención visual, detectando no sólo mayor cantidad de acierto, sino también menor latencia de respuesta, menos errores y menos omisiones. Asimismo, Bravo-Álvarez et al, (2018) obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en todos los subsistemas tras un período de seis meses de estimulación cognitiva directa en un grupo de 15 individuos entre 7 y 15 años con diagnóstico de Condición del Espectro Autista.

En conclusión, nos encontramos con visiones encontradas en relación a la efectividad de los tratamientos de estimulación cognitiva. Cabe destacar que en los casos de tratamiento convencional, es decir, no computarizado, todos los estudios recabados concluyen mejoras en las funciones estimuladas. Ello nos lleva a cuestionar el origen de las diferencias en los resultados de los estudios realizados en programas computarizados, ante lo cual nos parece pertinente incorporar la variable del terapeuta y el grado de asistencia que brinda, es decir, distinguir entre programas en los que la intervención es mediada por un terapeuta y aquellos que no.

En cuanto a la dicotomía intervención presencial-intervención virtual, en el tratamiento computarizado de alteraciones del neurodesarrollo, cabe mencionar que no se encuentra bibliografía.

Corti et al., (2018) plantean que la intervención tradicional presencial presenta limitaciones asociadas al tiempo, costos y accesibilidad. Por el contrario, el uso de la tecnología para la rehabilitación permite la provisión de servicios de forma remota en un ambiente no-médico. Esta modalidad es llamada frecuentemente *telerehabilitación*.

El contexto de pandemia del Covid-19 forzó una migración desde las intervenciones tradicionales hacia la telerehabilitación, la cual ha sido escasamente estudiada para cuadros específicos del neurodesarrollo.

En relación a la implementación de un programa terapéutico en línea, recogemos la experiencia de un equipo de fisioterapia en el sur de Chile, donde el 74.3% accedió a realizar la intervención de manera 100% virtual, un 23.2% se inclinó por la modalidad mixta (en línea – presencial) y sólo un 2.1% se negó a participar (Andrade et al., 2021). Ello evidencia que en la situación de emergencia sanitaria, la mayoría de los pacientes se inclinan por la atención virtual antes que abandonar el tratamiento, lo cual revela la relevancia de la implementación y evaluación de este tipo de modalidades.

En cuanto al carácter coyuntural de la implementación de este tipo de intervenciones, cabe cuestionarnos su proyección más allá de la pandemia, debido a que reporta beneficios relacionados con el acceso geográfico, los traslados y la optimización del tiempo. Por lo que, en caso de comprobar su eficacia, podríamos proyectar su uso de forma estable en el tiempo. En este sentido nos podríamos estar enfrentando a un cambio de paradigma en la intervención de salud mental tal como ha ocurrido en el ámbito de la educación superior (Shah SS, et al, 2021).

En el presente estudio pretendemos valorar la eficacia del entrenamiento computarizado en funciones cognitivas en modalidad virtual y así podremos determinar si su uso puede complementar y/o reemplazar la intervención presencial en aquellos casos que sea necesario a futuro.

Si los resultados fueran positivos, nos enfrentamos a un cambio de paradigma en la intervención neuropsicológica mediante el cual se podrían superar las barreras geográficas, logísticas y de disponibilidad de especialistas, todo lo cual entorpece el acceso a tratamiento a una porción de la población.

Esto adquiere una significativa relevancia puesto que los pacientes suelen enfrentar múltiples dificultades para acceder presencialmente a sus intervenciones, tales como el medio de transporte, los tiempos de traslado, el aislamiento geográfico, la escasez de especialistas distribuidos en todos los territorios, entre otros. De este modo, la proyección en el tiempo de esta modalidad de intervención, permitiría facilitar el acceso a tratamiento para la población. Con este objetivo se investigará la efectividad de la telerehabilitación computarizada en funciones cognitivas en la función atención, comparativamente con los resultados obtenidos en modalidad presencial.

¿Es la intervención de entrenamiento en funciones cognitivas aplicada de forma computarizada para el fortalecimiento de la función atención, igualmente eficaz en modalidad virtual en línea comparativamente con la modalidad presencial?

Objetivo general:

Determinar la efectividad del programa de entrenamiento en funciones cognitivas computarizado implementado de forma virtual en la función atención y compararlo con los resultados obtenidos en la modalidad presencial.

Objetivos específicos:

- Analizar cuantitativamente los resultados obtenidos en la estimulación de la función atención mediante el programa de entrenamiento en funciones cognitivas computarizado virtual.
- Dar cuenta de los resultados obtenidos previamente en la estimulación de la función atención mediante el programa de entrenamiento en funciones cognitivas computarizado en modalidad presencial
- Realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en la estimulación de la función atención en ambas modalidades.

Hipótesis: La estimulación cognitiva computarizada en modalidad virtual es igualmente efectiva que la realizada de forma presencial para el mejoramiento de la función atención

Método

Participantes

El presente es un estudio de caso único, cuya población son individuos entre 5 y 30 años con trastornos del neurodesarrollo, específicamente con afectación de la función atención. La muestra corresponde a un grupo de 10 pacientes de un instituto de neuropsicología en Santiago de Chile, llamado Instituto Nexos.

El criterio de selección ha sido la obtención de resultados bajo lo esperado para su edad y nivel educacional en la función atención en la evaluación realizada con la herramienta Software de Evaluación de funciones cognitivas Nexos 1.0. y que se encuentren realizando o hayan realizado el tratamiento de entrenamiento computarizado en funciones cognitivas en modalidad virtual.

Los subgrupos se ordenarán consecuentemente con los niveles del software de evaluación utilizado, a saber: nivel 0: 3-6 años; nivel 1: 7-10 años; nivel 2: 11-14 años; nivel 3: 15 años en adelante.

Los participantes han sido debidamente informados sobre el estudio, sus objetivos y relevancia. Los que han accedido a participar han firmado un consentimiento informado en el cual se establecen el título, los objetivos, la investigadora responsable, así como se explicitan los aspectos relacionados con la anonimización de los datos personales y la libertad de abandonar el estudio durante su ejecución. En el caso de los participantes mayores de edad, firman por sí mismos, mientras que en el caso de los menores, firma un padre o tutor legal, declarando el consentimiento por parte del otro padre o tutor. A todos los participantes, tanto menores como mayores de edad se ha enviado una carta informativa en la que se explica la pandemia del COVID-19 como contexto facilitador del auge de la telerehabilitación o intervención virtual, la relevancia de realizar análisis sobre los resultados obtenidos en esta modalidad y la relevancia que posee para la proyección de la telerehabilitación como una alternativa a las intervenciones presenciales en los casos que se requiera.

NIVEL	N° PARTICIPANTES	DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO		INTERVENCIÓN PRESENCIAL PREVIA
		HOMBRES	MUJERES	
1 (5-10)	3	3	0	NO
2 (11-15)	3	1	2	NO
3 (16 años y más)	4	3	1	SI

Instrumentos

Los instrumentos a utilizar son dos: Software de evaluación de funciones cognitivas Nexos 1.0 y Software de entrenamiento de funciones cognitivas Nexos 1.0.

En primer lugar los pacientes son evaluados con el Software denominado Nexos 1.0: Evaluación computarizada de funciones cognitivas (EFCF) de propiedad intelectual de la neuropsicóloga Matilde Toro Martínez (Registro de propiedad Intelectual 116.572 y registro de marcas 603.471 del 5/10/2000).

Este Software de evaluación comprende un conjunto de programas computarizados destinados a evaluar la funciones atención, memoria, lenguaje y temporalidad. Está diseñado para distintos niveles de edad, estableciendo rangos de rendimiento esperados para aquellos, en términos porcentuales. Se obtienen resultados estadísticos en cada uno de los componentes de las funciones mencionadas. Estos resultados entregan porcentajes de rendimiento calculados según número de aciertos, errores, omisiones y el tiempo de ejecución. A partir de los resultados obtenidos se genera un gráfico que se utiliza como línea base para posteriormente comparar los resultados obtenidos en cada período de intervención.

Para los efectos del presente estudio describiremos el programa de evaluación de la función atención. Acorde a los sistemas neurobiológicos subyacentes se establecen 7 subcomponentes en la función atención:

1. Velocidad de reacción: evalúa la velocidad de respuesta ante estímulos de índole perceptiva y verbal.
- 2, 3 y 4. Selectividad: evalúa la capacidad de centrar la atención ante el estímulo solicitado, en este caso, el número 2 corresponde a visoauditivos, el 3 a espaciales y 4 a verbales.
5. atención dividida: evalúa la capacidad de alternar la atención a más de un estímulo presenta en la situación.
6. Concentración: evalúa la mantención de la atención hasta llegar a término en tareas tanto perceptiva como verbales. Se mide por separado ante tareas perceptivas y verbales.

El software de entrenamiento de funciones cognitivas a distancia Nexos 1.1, registro de propiedad intelectual 178805 (Marzo de 2009), de la misma autora, fue diseñado para entrenar las mismas funciones y sus componentes mencionados en la descripción del software de evaluación. Está ordenado por niveles de dificultad apuntando a los mismos rangos etáreos del software de evaluación, con rangos de rendimiento esperado acorde a ellos. Está organizado en complejidad progresiva con funcionamiento aleatorio para evitar la repetición de ejercicios idénticos.

Este software es aplicado por períodos de tratamiento de 16 semanas a cargo de una terapeuta especialmente entrenada en el uso de la herramienta y en técnicas de mediación.

Procedimiento

Los participantes del estudio son usuarios del programa de tratamiento virtual de Instituto Nexos. Realizan sus sesiones de estimulación cognitiva computarizada en base semanal.

El primer paso para ingresar a este programa de tratamiento consiste en una evaluación neuropsicológica, dentro de la cual se aplica el Software de evaluación de funciones cognitivas 1.0. A partir de él se obtiene una puntuación en la función atención, que será considerada la base para este estudio.

El segundo paso es realizar 16 semanas de estimulación cognitiva computarizada con dos sesiones de 50 minutos cada una, vía Zoom, utilizando la herramienta "Software de entrenamiento

Nexos 1.0” para los distintos factores que componen la función atención. Este software arroja resultados estadísticos en cada ejercicio ejecutado, los que pueden ser comparados al final del período de modo independiente por cuanto cada uno de los factores mencionados requieren la participación de rutas neuronales específicas.

Los componentes de la función atención estimulados mediante esta herramienta son: Velocidad de reacción; selectividad a estímulos visuales; selectividad a estímulos auditivos; selectividad a estímulos verbales; selectividad a estímulos espaciales; atención dividida; control inhibitorio y concentración. Cada sesión es planificada por la terapeuta asignada, con el objetivo de estimular los factores que aparecieron más disminuidos en la evaluación. El rol de la terapeuta es también el de mediar para que el paciente realice análisis metacognitivos y genere estrategias que mejoren su funcionalidad cognitiva.

Transcurrido el período de tratamiento que comprende 16 semanas, se recopilan los resultados obtenidos y se elabora un “informe de estado de avance” con los datos consolidados.

En el presente estudio utilizaremos los datos recogidos mediante el software de entrenamiento en funciones cognitivas para evaluar la efectividad de la intervención en el rendimiento de los componentes ya mencionados de la función atención.

Se considerará cada período de tratamiento como una muestra, sin importar el usuario.

TABLA 1: PROCEDIMIENTO

Etapas	Duración
1. Evaluación	Ejecución de la evaluación: 4 a 5 horas Elaboración del informe: 10 días hábiles
2. Asistencia a un período de tratamiento	16 semanas, sesiones de 50 minutos. Varía entre 1 ó 2 sesiones por semana según indicación en el informe diagnóstico. Cada período corresponde a una muestra del estudio.
3. Compilación datos obtenidos	1 semana

Una vez completado el estudio, se entregará a cada participante una copia de los resultados del estudio presentados en un gráfico, tanto como una breve explicación escrita. También se pondrá a disposición de la dirección de Instituto Nexos para que sea publicado en su sitio web.

Análisis estadístico

Debido a que el presente es un estudio de caso de carácter exploratorio por los motivos explicados al inicio de este apartado. El análisis estadístico será de índole descriptiva. A continuación detallaremos en una tabla los análisis que se llevarán a cabo y su justificación.

Realizaremos dos tipos de análisis estadísticos. El primero serán las medidas de tendencia central de la variación en los porcentajes de logro obtenidos entre un período y el siguiente, a saber: moda, mediana y media. Esto nos permitirá evaluar cambios en las medidas absolutas que resumen la ejecución de las tareas por parte de los usuarios. Serán presentadas en forma de tabla de resultados y gráfico de línea.

El segundo será la varianza de la variación en los resultados de logro obtenidos entre un período de tratamiento y el siguiente. Este análisis nos permitirá evaluar la dispersión de los resultados obtenidos en las diferentes tareas, en pos de analizar si los avances son generalizados o particulares. Será presentado en tablas de resultados y gráficos de línea. Cabe destacar que cada uno de estos análisis se realizará considerando resultados generales, por género y por rango etario.

Resultados

En la presente investigación nos hemos propuesto analizar los resultados obtenidos en el programa de estimulación cognitiva computarizada en modalidad virtual de Instituto Nexos en Santiago de Chile, para establecer si el tratamiento es igualmente eficaz en la modalidad virtual que en la presencial. Para ello hemos formulado un análisis de caso único con método cuantitativo desglosando resultados por modalidad, edad y género. El objeto de análisis del trabajo son los períodos de trabajo de un grupo de 10 pacientes, los que en total suman 35 períodos. En ellos hemos observado los avances obtenidos en la función atención desglosada en 7 subcomponentes: velocidad de reacción (variación 1); selectividad viso-auditiva (variación 2); selectividad espacial (variación 3); selectividad verbal (variación 4); atención dividida (variación 5); concentración ante estímulos perceptivos (variación 6); concentración ante estímulos verbales (variación 7). En cada uno de los subcomponentes el análisis estadístico se ha realizado sobre la diferencia de porcentaje de logro en períodos consecutivos, a lo que hemos denominado “variación”.

En la tabla podemos apreciar el análisis general de datos.

TABLA 2

Frecuencias		Estadísticos						
		Velocidad Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	27	27	27	27	27	27	27
	Perdidos	10	10	10	10	10	10	10
Media		2,41	2,59	3,33	4,26	3,70	3,15	4,26
Mediana		,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		0	5	5	5	5	5	5
Varianza		6,481	6,481	5,769	3,276	4,986	6,054	3,276

Los resultados obtenidos en los análisis estadísticos realizados de forma general, es decir, considerando todos los períodos, muestran la eficacia del tratamiento de estimulación cognitiva para la función atención en la muestra presentada de forma general.

De forma específica, por variable, 6 de ellas, tanto la moda como la mediana corresponden a un 5% de avance en el porcentaje de logro alcanzado de forma consolidada en el software de entrenamiento de funciones cognitivas Nexos 1.0. La variable que no muestra este mismo resultado es la velocidad de reacción, lo cual se relaciona con el enfoque metodológico del tratamiento que busca disminuir la hiper reactividad presente en los cuadros de trastorno por déficit atencional con hiperactividad.

En las mismas 6 variables mencionadas previamente, el análisis de la moda demuestra que la variación que más se repite entre un período de estimulación y el siguientes es +5 puntos porcentuales, el cual coincide con la mediana, indicando que los avances obtenidos son similares en la mayoría de los casos analizados. No es así para la variable velocidad de reacción, lo cual se explica por el enfoque metodológico del tratamiento previamente explicado.

El análisis de la variación promedio entre períodos consecutivos corrobora la idea de que el avance es generalizado y homogéneo, ya que en 6 de las 7 variables se encuentra sobre el 2.5, por lo que está más cerca que lejos de la moda y de la mediana. Asimismo, destacan los promedios obtenidos en selectividad ante estímulos verbales y concentración ante estímulos verbales, en los que el promedio se observa sobre 4, siendo muy cercano a la moda y la mediana, indicando un alto grado de efectividad en la estimulación de estas subfunciones. Asimismo, existe un correlato cognitivo funcional entre ambas variables, dado que un incremento en la selectividad

atencional ante estímulos verbales facilita la capacidad de sostener la atención ante ese mismo tipo de estímulos.

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza nos indican que la efectividad del tratamiento es transversal a pacientes y períodos de tratamiento, lo que permite calificar el tratamiento como eficaz de forma general.

A continuación analizaremos los datos analizados de forma desglosada según género, rango etéreo y modalidad de la intervención.

En las tablas 3 y 4 podemos encontrar los mismos análisis ya mencionados de forma separada por género.

TABLA 3

Frecuencias por género: femenino

		Estadísticos							
		Velocidad	Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	7	7	7	7	7	7	7	7
	Perdidos	3	3	3	3	3	3	3	3
Media		2,86	1,43	3,57	4,29	2,86	1,43	4,29	
Mediana		5,00	,00	5,00	5,00	5,00	,00	5,00	
Moda		5	0	5	5	5	0	5	
Varianza		7,143	5,952	5,952	3,571	7,143	5,952	3,571	

TABLA 4

Frecuencias por género: masculino

		Estadísticos							
		Velocidad	Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	20	20	20	20	20	20	20	20
	Perdidos	7	7	7	7	7	7	7	7
Media		2,25	3,00	3,25	4,25	4,00	3,75	4,25	
Mediana		,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Moda		0	5	5	5	5	5	5	
Varianza		6,513	6,316	5,987	3,355	4,211	4,934	3,355	

En el caso de las mujeres podemos apreciar que se rompe la tendencia de los resultados generales respecto a la variable 1, en la que para estas pacientes sí se observan avances significativos en la velocidad de reacción, siendo la moda y la mediana del incremento 5. Sin embargo al analizar la relación entre la varianza y la media, podemos concluir que hay variación en el incremento, especialmente en la velocidad de reacción y en atención dividida. Los valores que alcanza la varianza en estas dos variables no se observan en ninguna de las variables para el caso de los pacientes masculinos. Asimismo, podemos observar que en caso de los hombres se mantiene la variable 1 como la que presenta menor incremento, al igual que en los resultados generales, mientras que las otras 6 variables presentan avances generalizados y homogéneos, especialmente en el caso de la atención selectiva verbal y la concentración ante este mismo de estímulos, repitiendo el patrón encontrado en el análisis general de los datos.

En el caso de las mujeres también debemos relevar el hecho de que se observan avances significativos en 5 de las 7 variables analizadas, mientras que en los hombres en 6 ellas. No obstante todo lo mencionado, cabe destacar que tanto hombres como mujeres registran avances en la función atención.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos por rango etéreo, presentamos las tablas 5, 6 y 7.

TABLA 5

Frecuencias rango etario 1 (5 a 10 años)

		Estadísticos						
		Velocidad Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	8	8	8	8	8	8	8
	Perdidos	5	5	5	5	5	5	5
Media		1,25	3,75	3,13	4,38	3,75	4,38	4,38
Mediana		,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		0	5	5	5	5	5	5
Varianza		5,357	5,357	6,696	3,125	5,357	3,125	3,125

TABLA 6

Frecuencias rango etario 2 (11 a 15 años)

		Estadísticos						
		Velocidad Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	8	8	8	8	8	8	8
	Perdidos	2	2	2	2	2	2	2
Media		3,13	2,50	3,75	3,75	3,75	1,88	4,38
Mediana		5,00	2,50	5,00	5,00	5,00	,00	5,00
Moda		5	0 ^a	5	5	5	0	5
Varianza		6,696	7,143	5,357	5,357	5,357	6,696	3,125

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

TABLA 7

Frecuencias rango etario 3 (16 años o más)

		Estadísticos						
		Velocidad Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	11	11	11	11	11	11	11
	Perdidos	3	3	3	3	3	3	3
Media		2,73	1,82	3,18	4,55	3,64	3,18	4,09
Mediana		5,00	,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		5	0	5	5	5	5	5
Varianza		6,818	6,364	6,364	2,273	5,455	6,364	4,091

El análisis comparativo de la media por rango etario nos muestra que el grupo que registra avances de forma más homogénea es el rango 2. En el caso de la mediana y la moda, el rango 1 muestra el mismo patrón que los resultados generales. No es así para el rango 2 y 3, en los que se observan avances significativos y homogéneos en la variable 1, mientras que descienden para la variables 2. En el caso del rango 2 debemos destacar que se observa una disminución del incremento para la concentración ante estímulos perceptivos, a diferencia de los resultados obtenidos en los otros dos rangos.

Al observar el comportamiento de la varianza, encontramos que el rango 2 es el que presenta mayor variabilidad en los avances obtenidos, especialmente en la selectividad ante estímulos viso-auditivos. En el rango 1 observamos que la mayor variabilidad en los avances se encuentra en la variable selectividad ante estímulos espaciales y la mayor homogeneidad en ambos tipos de concentración y la selectividad ante estímulos verbales.

En el rango 2 se observa una gran mayor variabilidad en casi todas las variables, destacando únicamente la concentración ante estímulos verbales por su homogeneidad.

En el rango 3 observamos la mayor variabilidad en los avances en la velocidad de reacción y la mayor homogeneidad en la selectividad ante estímulos verbales.

Estos resultados reflejan avances generalizados en 6 de las 7 variables analizadas en todos los rangos etarios.

Para comparar los resultados obtenidos en la modalidad presencial con los de la modalidad virtual analizaremos las tablas 8 y 9.

TABLA 8

Frecuencias por modalidad: presencial

		Estadísticos							
		Velocidad	Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	6	6	6	6	6	6	6	6
	Perdidos	3	3	3	3	3	3	3	3
Media		2,50	1,67	3,33	4,17	4,17	2,50	5,00	5,00
Mediana		2,50	,00	5,00	5,00	5,00	2,50	5,00	5,00
Moda		0 ^a	0	5	5	5	0 ^a	5	5
Varianza		7,500	6,667	6,667	4,167	4,167	7,500	,000	,000

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

TABLA 9

Frecuencias por modalidad: virtual

		Estadísticos							
		Velocidad	Reacción	Sel. visual-audio	Sel. espacial	Sel. verbal	At. dividida	Con. Percep.	Con. Verbal
N	Válido	21	21	21	21	21	21	21	21
	Perdidos	7	7	7	7	7	7	7	7
Media		2,38	2,86	3,33	4,29	3,57	3,33	4,05	4,05
Mediana		,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		0	5	5	5	5	5	5	5
Varianza		6,548	6,429	5,833	3,214	5,357	5,833	4,048	4,048

Los resultados que se observan en la tabla 7 reflejan avances generalizados en 4 de las 7 variables analizadas, mientras que en la tabla 8 se observan avances generalizados en 6 de las 7 variables analizadas. En la modalidad presencial se observan los valores de varianza más altos de todos los obtenidos en los análisis presentados en este trabajo, ello refleja que existe una gran variabilidad respecto a los casos que componen la muestra. En la modalidad virtual observamos varianzas considerablemente menores, lo cual refleja que los pacientes han avanzado de forma más homogénea en esta modalidad. La moda y la mediana corroboran esto y responden al patrón observado en los análisis generales, siendo la velocidad de reacción la única variable que se queda atrás.

Estos resultados generales y pormenorizados nos permiten establecer que la estimulación cognitiva computarizada para la función atención en modalidad virtual es efectiva de forma homogénea y generalizada ante casos variados en términos de sexo y edad. Ello representa un resultado de alto valor en términos del alcance de la prestación en una población como la chilena, territorialmente dispersa, escasos polos de desarrollo y grandes distancias entre la capital y el resto de las ciudades.

Discusión y Conclusiones

El presente estudio buscaba responder si es que la intervención de entrenamiento en funciones cognitivas aplicada de forma computarizada para el fortalecimiento de la función atención, es igualmente eficaz en modalidad virtual en línea comparativamente con la modalidad presencial. Propusimos determinar la efectividad del programa de entrenamiento en funciones cognitivas implementado de forma virtual en la función atención y compararlo con los resultados obtenidos en la modalidad presencial. Para ello hemos analizado los resultados obtenidos en modalidad virtual y en modalidad presencial, así como análisis estadísticos con medidas de frecuencia y dispersión por edad y sexo.

La hipótesis planteaba que la estimulación cognitiva computarizada en modalidad virtual es igualmente efectiva que la realizada de forma presencial para el mejoramiento de la función atención. En las tablas 7 y 8 encontramos los resultados mediante los que podemos comparar los resultados obtenidos por pacientes que realizaron la intervención de forma online y presencial.

Para la velocidad de reacción encontramos que la media y la mediana son superiores en la modalidad presencial. Sin embargo, la varianza es la más alta obtenida en todos los análisis realizados, lo cual nos indica la mayor heterogeneidad dentro de los resultados obtenidos. Este resultado constituye una prueba en contra de la hipótesis planteada.

Para la selectividad viso-auditiva encontramos que la mediana y la media son superiores en la modalidad virtual, mientras que la varianza es inferior en esta modalidad también. Ello nos lleva a concluir que la intervención es más efectiva en modalidad virtual, lo cual constituye una prueba a favor de la hipótesis planteada.

La selectividad espacial presenta resultados muy similares para ambas modalidades, siendo la varianza el único factor que nos permite dirimir entre ambas, ya que es menor en la modalidad virtual, lo cual denota que los avances obtenidos son más homogéneos en esta modalidad. No obstante lo anterior, nos parece que esta diferencia no es lo suficientemente significativa como para determinar la superioridad de una modalidad sobre otra, por lo que la consideraremos una prueba neutra en relación a nuestra hipótesis.

La selectividad verbal presenta una media de avance superior en la modalidad virtual, a la vez que la varianza es considerablemente menor en esta modalidad, lo que nos indica que el avance en la modalidad virtual es mayor y más homogéneo que en la modalidad presencial, constituyendo una prueba a favor de la hipótesis planteada.

La atención dividida muestra una media de avance levemente superior en la modalidad presencial, acompañada una varianza menor, lo cual nos indica mayor homogeneidad en los avances obtenidos, por lo que concluimos que los resultados obtenidos en el análisis de esta variable constituyen una prueba en contra de la hipótesis planteada.

En concentración ante estímulos perceptivos, se observa la mayor diferencia entre una modalidad y otra, dado por los resultados superiores obtenidos en la modalidad virtual sobre la presencial, como se aprecia en la moda, la media, mediana y varianza, en la modalidad virtual los pacientes mejoraron más y de forma más homogénea. Ello nos lleva a considerarla una prueba a favor de la hipótesis planteada.

Por último, la concentración ante estímulos verbales muestra una media de avance superior en la modalidad presencial y una varianza mínima, lo cual confirma la homogeneidad entre los distintos períodos y pacientes, constituyendo, así, una prueba en contra de la hipótesis planteada.

Los resultados presentados y analizados nos permiten confirmar la hipótesis planteada considerando que se analizaron 7 variables y los análisis realizados en 3 de ellas constituyen pruebas a favor y 3 en contra. La variable 3, ha sido planteada como neutra, pero en caso que fuese necesario clasificarla, la varianza inclinaría la balanza en favor de la hipótesis planteada.

Ahora, si analizamos por medidas de frecuencia en vez de por variable, podemos apreciar que la media de avance en la modalidad virtual es superior en 3 de las 7 variables; inferior en 2 e igual en 1. La varianza en cambio es menor en la modalidad virtual en 5 de las 7 variables analizadas. De ello podemos concluir que si bien el avance es igual en ambas modalidades, en la virtual es más homogéneo entre diferentes períodos y pacientes, lo cual podría conducir a una modificación de la hipótesis que planteo que la modalidad virtual es más eficaz que la modalidad presencial.

El diseño del estudio y la metodología utilizada han permitido realizar los análisis planteados en relación a los objetivos, sin embargo no podemos dejar de considerar que es el análisis de un caso, de carácter exploratorio, por lo que no podemos realizar generalizaciones ni extrapolaciones a partir de los resultados obtenidos. En consecuencia, otro diseño más significativo en términos estadísticos podría involucrar una muestra mayor, además del análisis de la gran base de datos que corresponde sólo a la intervención realizada de forma presencial.

En relación a los estudios similares, no hemos encontrado investigaciones acerca de la implementación y efectividad de programas de estimulación cognitiva computarizada implementada de forma virtual o telerehabilitación. Sí encontramos estudios que se refieren a la efectividad de la estimulación cognitiva implementada de forma presencial, tanto como comparaciones entre el uso de material concreto y herramientas computarizadas.

Renou y Doyen (2019) refieren una multiplicidad de estudios de estimulación cognitiva que han sido validados en pacientes adultos con esquizofrenia, demostrando mejoría en la funcionalidad cognitiva. En comparación con el presente estudio, la tipología del cuadro que portan los pacientes tratados es diferente, tanto como la conclusión acerca de la mejora en la funcionalidad, debido a que nosotros nos enfocamos en la función atención. Podríamos plantear que una mejora en la función atención debiese impactar positivamente en la funcionalidad cognitiva, sin embargo no hemos realizado ningún test que nos permita comprobarlo.

En los estudios realizados por Bravo-Álvarez et al., (2016) utilizando un programa diseñado para adultos esquizofrénicos en adolescentes con déficit atencional o Condición del Espectro Autista, los participantes reportaron mejoras en memoria y enfatizaron los beneficios adquiridos en atención y planificación. Ello es consistente con los resultados obtenidos en este estudio, así como con el de Renou y Doyen mencionado previamente, dado que la planificación involucra al área pre-frontal, encadenando muchos procesos cognitivos previos, por lo que podría ser reconocido como una mejora de la funcionalidad cognitiva.

En cuanto a la utilización de programas de estimulación cognitiva computarizada, Siberski et al., (2015) valoran positivamente la herramienta en términos del alcance y la facilidad de acceso, sin embargo no obtuvieron mejoras cuantificables. Es menester destacar que trabajaron con individuos con deficiencia mental leve, cuadro que difiere considerablemente del abordado en el presente estudio. Los autores refieren la investigación realizada por Smith et al., (2015) en la que utilizando un tratamiento cognitivo computarizado en adultos, se obtuvieron resultados de mejora generalizada en atención y memoria comparativamente con el grupo control.

El estudio realizado por Chacón et al., (2018) demostró un incremento específico en tareas de atención visual detectando mayor cantidad de aciertos, menor latencia en la respuesta, menos errores y menos omisiones. Ello concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, específicamente en los análisis realizados en las variables selectividad viso-auditiva y concentración ante tareas perceptivas.

En esta misma línea, Álvarez et al., (2018) obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en todos los subsistemas tras un período de seis meses de estimulación cognitiva en individuos diagnosticados con la Condición del Espectro Autista. Ello es consistente con los resultados exhibidos en la tabla 1 de los resultados, en los que se pueden apreciar avances significativos en 6/7 subsistemas evaluados tras 4 meses de tratamiento de estimulación cognitiva computarizada.

Dentro de los estudios que encontramos relacionados con la estimulación cognitiva computarizada que obtuvieron resultados diferentes a los nuestros se cuenta el de Siberski et al., (2015) realizado en individuos con deficiencia mental leve, obteniendo resultados que calificaron como esperanzadores pero no cuantificables. Asimismo, realizaron otro estudio en el que compararon los resultados obtenidos entre la utilización de video juegos y la herramienta Cognifit, en el que no hubo diferencias significativas entre este grupo, el que utilizada video juegos y el grupo control.

Las discordancias obtenidas entre estos estudios y el presente, radican principalmente en 3 aspectos:

- Primero, en la herramienta con la que se realiza la intervención, ya que no cualquier aplicación o juego de video cumple con lo necesario para estimular correctamente una función o un componente de una función. Debe ser una herramienta específica, fundamentada en los conocimientos neurobiológicos actualizados que poseemos como comunidad científica. Este es el

caso de la herramienta Software de entrenamiento de funciones cognitivas 1.0, el cual ha sido desarrollado y mejorado constantemente a lo largo de 30 años para cumplir el objetivo del mejoramiento de la funcionalidad cognitiva.

- Segundo, por la metodología de la intervención en relación al acompañamiento del paciente para su ejecución y la planificación de las sesiones. En el caso de Instituto Nexos se aplican estrategias de mediación relacionadas con la anticipación, planificación y posterior ejecución, así como el análisis metacognitivo de la tarea realizada y el desempeño del paciente. Ello se orienta a la introyección de estrategias relacionadas con la organización autónoma de la conducta que inciden transversalmente en el desempeño. Asimismo, al ser sesiones individuales, cada terapeuta planifica las actividades a realizar de forma personalizada y ajustada a los objetivos que se busca alcanzar con un determinado paciente. Ello difiere de herramientas estandarizadas en las que se van superando etapas o niveles sin mediación ni análisis metacognitivo respecto al desempeño o los resultados obtenidos.

- Tercero, la tipología de cuadros en los que se interviene. El estudio realizado por Siberski et al., (2015) que no obtiene mejoras cuantificables fue realizado en individuos con deficiencia mental leve, lo cual difiere mucho en términos funcionales de un cuadro de alteración del desarrollo neurobiológico como los sujetos del presente estudio, principalmente por dos factores: en la deficiencia mental leve suele existir un compromiso generalizado de la funcionalidad cognitiva, incluso asociado a Daño orgánico cerebral, mientras que en los cuadros de alteración del desarrollo neurobiológico existe una disarmonía en el neurodesarrollo, que se expresa en algunas funciones y no en la totalidad de ellas; en segundo lugar, el coeficiente intelectual de la muestra utilizada en este estudio se sitúa en rangos de normalidad.

En cuanto a las implicancias del presente estudio, la principal es la relevancia que adquiere en relación al contexto en el cual se realiza. La situación de pandemia por SARS-COV-2 obligó a los trabajadores de la salud mental a adaptarnos muy velozmente a la modalidad virtual, con pocas certezas respecto a su funcionamiento y efectividad. El presente trabajo demuestra que en unas condiciones muy específicas, esa modalidad puede ser implementada de forma eficaz y obtener buenos resultados cuantificables. Por otra parte, no podemos dejar de considerar el valor de las pruebas a favor de la estimulación cognitiva como una intervención que produce mejoría, dado que está sugerida para una amplia variedad de cuadros neurológicos, psiquiátricos y de dificultades del aprendizaje, en los que la mejoría de la funcionalidad cognitiva impacta positivamente la calidad de vida de los individuos y sus sistemas familiares.

No obstante lo anterior, encontramos dos grandes debilidades en el estudio realizado. La primera tiene que ver con que al ser esta una investigación exploratoria de un caso específico, los resultados y las conclusiones no se pueden extrapolar ni generalizar, por lo que prevalece como un estudio descriptivo en condiciones muy difícilmente replicables; la segunda tiene que ver con las limitaciones propias del contexto de emergencia sanitaria que nos impidió realizar pre y post test con pruebas estandarizadas y por lo tanto la validez de los resultados obtenidos recaen en la confianza que entrega el software de evaluación y el de entrenamiento con el que interviene Instituto Nexos, que fue presentado en el estudio realizado por Toledo A., (2007), titulado "Evaluación de la eficacia de un tratamiento de estimulación cognitiva en la función atención en niños entre 9 y 14 años que padecen Déficit Atencional".

Respecto a futuras líneas de investigación relacionadas con el tema aquí tratado, deberían considerar la aplicación de pre y post test, así como de grupo control. Establecer una cantidad mínima de participantes por rango etario y sexo. Ello permitiría obtener resultados que se podrían generalizar a poblaciones más grandes y constituiría un gran aporte. Asimismo, el uso de pre y post test debería disipar la desconfianza que pueda generar el uso de un software que no ha sido validado para una población específica.

Es relevante explicitar que los resultados obtenidos en la intervención estudiada fueron diferentes para los individuos de género femenino y masculino.

En el caso de las mujeres, se alejan de las tendencias generales del grupo y destacan los avances en variables en que los hombres muestran los menores incrementos. Asimismo, la variación en los avances obtenidos por las mujeres es mucho mayor que en los hombres, es decir, los resultados se observan mucho más dispersos y en una cantidad menor de variables que los hombres. Sería relevante abordar estas diferencias en futuros estudios.

A modo de conclusión, podemos plantear que las implicancias prácticas de los resultados encontrados cobran relevancia principalmente en relación a la valoración de la implementación de la intervención de estimulación cognitiva computarizada virtual, ya que hemos comprobado la eficacia del tratamiento en estas condiciones que eran nuevas y adversas en el sentido de que fueron forzadas por el contexto de emergencia sanitaria. Esto nos permite plantear el tratamiento como exitoso en esta modalidad y aquello constituye un avance muy relevante para un país como Chile, altamente centralizado y con urbes medianas y pequeñas diseminadas a lo largo de miles de kilómetros, lo cual ha significado siempre una dificultad en el acceso a tratamiento para aquellas personas que viven fuera de la capital. Para los individuos que viven en la capital significa un alivio en términos de tiempos de traslado y supervisión de adultos en los mismos para el caso de los menores. Ello incide positivamente en la calidad de vida, la economía familiar y la disposición a la intervención por parte de los pacientes. Asimismo, permite adaptaciones dentro de la jornada escolar en la que los individuos pueden acceder desde el centro educativo, ello facilita el acceso tanto en términos materiales (computador, conexión a internet, ambiente tranquilo, entre otros) como en la disponibilidad horaria.

Por otra parte, las implicancias teóricas o conceptuales se relacionan con la evaluación de las herramientas computarizadas que existen orientadas a la estimulación cognitiva, debido a que este programa en el que el uso de la herramienta ha sido exitoso cuenta con un alto grado de personalización y se plantea de forma completamente ajustada a las fortalezas y deficiencias funcionales de cada individuo, sin embargo eso no se puede generalizar a todas las aplicaciones y software que existen, de modo que debe ser considerado como un elemento de juicio para su utilización. Por otra parte, otorga especial relevancia a la mediación de un terapeuta como un elemento crucial en la metodología de intervención.

Referencias bibliográficas

- Andrade Gallardo A., Rogosich Cvitanic V., Barría Aburto P., Henríquez Díaz H., Aguilar Cárdenas R., Núñez Espinosa C., 2021. *Revista Fisioterapia*, artículo en impresión.
- Bravo Álvarez M. A., Frontera-Sancho, M., 2016. Entrenamiento para la mejora de disfunciones atencionales en niños y adolescentes con síndrome de Asperger a través de estimulación cognitiva directa. *Anales de Psicología, Vol. 32 (2)*, 366-373.
- Chacón Lizarazo, O. M., Riaño-Garzón M. E., Bermúdez-Pirela V., Chaparro-Suárez Y. K., Hernández-Lalinde J. D., 2018. Efectos de la estimulación cognitiva asistida por software sobre la capacidad de atención visual en niños escolarizados. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, Vol 37 (5)*, 512-517.
- Corti C., Poggi G., Romaniello R., Strazzer S., Urgesi C., Boratti R., Bardoni A., 2018. Feasibility of a game-based computerized cognitive training for pediatric patients with congenital or acquired brain damage: An explorative study. *PLoS One 13 (6)*: e0199001.
- Fernández E., Bergado Rosado J. A., Rodríguez Pérez D., Salazar Santana S., Torres Aguilar M., Bringas M. L., 2017. Effectiveness of a computer-based training program of attention and memory in patients with acquired brain damage. *Behavioral Science 2018*, 8, 4.
- Guzmán M. L., Guzmán S. F., Guzmán M. E., Marín F., Remolcois E., Gallardo A., Rozas N., Urra E., Rojas F., 2015. Trastornos del desarrollo en niños y adolescentes de la Región de los Ríos, Valdivia, Chile, 2006-2008, *Revista Chilena de Pediatría, Vol. 86 (5)*, 345-350.
- Henriquez Silva y Carvalho Seabra, 2020. Cognitive stimulation in people with mental disorders in the community: an integrative review. *Rev Bras Enferm. 2020;73 (1)*: e20180192. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0192>
- Moro V., Condoleo M.T., Valbusa V., Broggio E., Moretto G., Gambina G., 2015. Cognitive stimulation of Executive Functions in Mild Cognitive Impairment: Specific Efficacy and Impact in Memory. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, Vol. 30 (2)* 153-164.
- Renou S., Doyen C., 2019, Programme de Remédiation cognitive NEAR (Neuropsychological Educational Approach to Cognitive Remediation) chez des adolescents présentant un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité et/ou un Trouble du spectre Autistique. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2018.07.012>
- Shah SS, Shah AA, Memon F, Kemal AA, Soomro A, 2021. Aprendizaje en línea durante la pandemia del COVID-19: aplicación de la teoría de autodeterminación en la nueva normalidad. *Revista de Psicodidáctica, 2021; 26*, 168-177
- Siberski C., Eckroth-Bucher M., French A., Horton S., Loefflad R. F., Rouse P., 2015. Computer based cognitive training for individuals with intellectual and developmental disabilities: Pilot Study. *American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementias. Vol 30 (1)* 41-48.

Gráfico 3

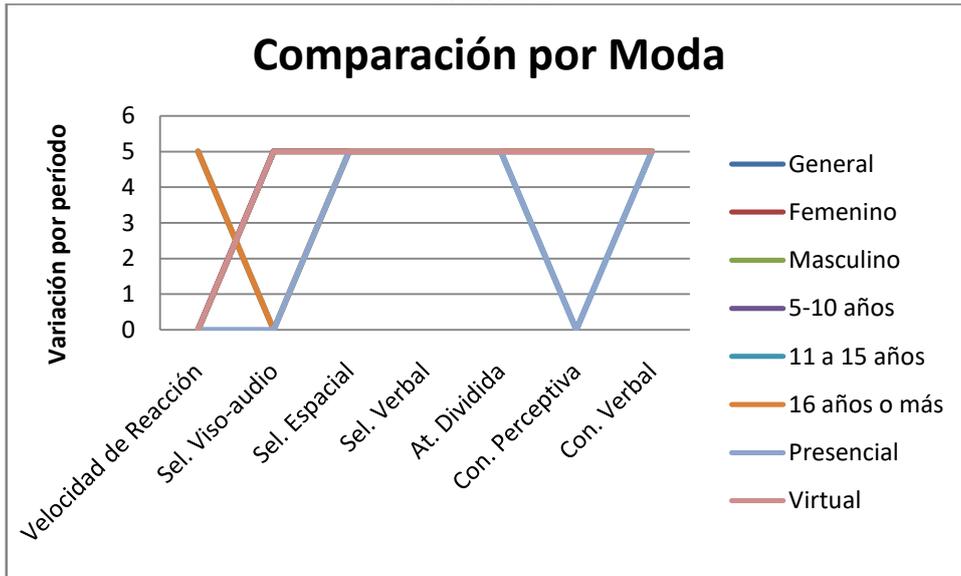


Gráfico 4

