

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE POSTGRADO**



Evaluación de la velocidad de lectura en pacientes de Primer Episodio de Psicosis a través de un programa de entrenamiento cognitivo.

NATACHA ANDREA MONTALVA CASTRO

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN NEUROCIENCIAS**

Director de Tesis: Prof. Dr. PABLO GASPAR RAMOS

2018

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE POSTGRADO**

**INFORME DE APROBACION TESIS DE MAGISTER**

**Se informa a la Comisión de Grados Académicos de la Facultad de Medicina, que la Tesis de Magister presentada por la candidata**

**NATACHA ANDREA MONTALVA CASTRO**

ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al Grado **Magister en Neurociencias** en el Examen de Defensa de Tesis rendido el día 26 de noviembre de 2018.

**Prof. Dr. Pablo Gaspar Ramos**

**Director de Tesis**

Departamento Psiquiatría y Salud Mental. Clínica Psiquiatrica Universitaria HCUCH

**COMISION INFORMANTE DE TESIS**

**PROF. DRA. CAROLINA DELGADO**

**PROF. DR. ALEJANDRO MATURANA**

**PROF. DR. ADRIAN OCAMPO**

**PROF. DR. JUAN IGNACIO EGAÑA**

**PRESIDENTE COMISIÓN**

A mi esposo Alvaro, mi hijo Alfonso quienes pacientemente me han acompañado estos años de Magister. A mi madre Ena y a mi padre Marcelo, quien me acompaña desde el cielo.

Mis especiales agradecimientos a la Prof. Dra. Jimena Sierralta, quien me apoyó en momentos complicados de la tesis; y por su colaboración desinteresada en diferentes etapas de la tesis a: Angélica Montenegro, Nicolás Rodríguez, Ignacio Rubio, Javier Mansilla, Francisco Santana, Brian Zambrano, María Francisca Acuña, Fernando Correa y a los usuarios del Centro de Rehabilitación Psicosocial MIRANDES.

## INDICE

	Pág.
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
HIPÓTESIS .....	18
OBJETIVOS .....	19
MATERIAL Y MÉTODO .....	19
RESULTADOS .....	24
DISCUSIÓN .....	37
CONCLUSIÓN .....	44
BIBLIOGRAFÍA .....	46
ANEXO I .....	58
ANEXO II .....	66

## RESUMEN

La Esquizofrenia es una enfermedad de salud mental de inicio temprano en el ciclo vital, que además tiene una alta prevalencia, donde el deterioro cognitivo se asocia a un grado variable de discapacidad y peor pronóstico funcional. Diversos estudios han mostrado que los sujetos con Esquizofrenia presentan déficits de procesamiento visual debido a una baja sensibilidad de movimiento y contraste visual; lo anterior es el resultado de una alteración de la vía Magnocelular; estas dificultades podrían explicar las dificultades de lectura que presentan estos sujetos. Por otro lado, estos mismos déficit se han observado en personas con Dislexia donde además se ha utilizado un programa de remediación cognitiva llamado Path to Reading que mejoró los déficits en lectura al trabajar la discriminación de sensibilidad de movimiento y contraste visual. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar si un aumento de la sensibilidad de movimiento y contraste visual se relacionaba con una disminución en los tiempos de lectura en sujetos de Primer Episodio Psicótico versus un grupo control. Para ello se realizó una evaluación de ambas variables al inicio y al finalizar la aplicación del programa Path to Reading. Si bien los resultados son discretos estadísticamente, ya que la muestra fue pequeña (5 sujetos grupo estudio y 4 sujetos grupo control) se observó que ambos grupos se beneficiaron con el programa, siendo mayor el beneficio en los sujetos de Primer Episodio Psicótico.

## ABSTRACT

Schizophrenia is a mental illness characterized by an early stage in a lifetime and a highly prevalence where cognitive impairment is linked to a variable degree of disability and a worse functional prognosis. Some studies show that schizophrenic patients have deficiencies of visual processing, because of a poor motion sensitivity and visual contrast; the latter due to a dysfunction of the magnocellular pathway which explains reading difficulties. On the other hand, dyslexic people – who have the same deficiencies – have been treated with a cognitive remediation program (*Path to Reading*) which improves reading activity by stimulating discrimination of motion sensitivity and visual contrast. The aim of this study is to assess whether an increase of motion sensitivity and visual contrast is linked to a faster reading in First Episode Psychotic patients compared with a control group; to that end an evaluation was made at the beginning and in the end of the “Path to Reading” program. Although the results are statistically discreet – since the sample is composed by 5 people [study group] and 4 people [control group] – both groups were benefited from the program, but the benefit was greater for First Psychotic Episode patients.

## INTRODUCCIÓN

La Esquizofrenia se denomina a un conjunto de trastornos psicóticos, caracterizados por la presencia de síntomas positivos, síntomas negativos y cognitivos. La alteración de los síntomas cognitivos se asocian a un grado variable de discapacidad y peor pronóstico funcional.

Por ser un cuadro de inicio temprano en el ciclo vital, muchos de estas personas se encuentran cursando estudios básicos, medios o superiores y desde ahí surge el interés de buscar tratamientos de remediación cognitivos que permitan apoyarlos en su reinserción no sólo psicosocial, sino que además educacional. Algunos estudios han mostrado que pacientes con Esquizofrenia presentan dificultades de lectura, las que se han relacionado con una alteración perceptivo visual, asociada a una disfunción de la vía Magnocelular. Por otro lado en la Dislexia, Trastorno de Aprendizaje en la Lectura, también se ha estudiado que una de las causas es la disfunción de la vía Magnocelular y se ha utilizado con buena eficacia un programa de entrenamiento cognitivo llamado Path to Reading, el cual tiene como objetivo, aumentar la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual, al entrenar la vía Magnocelular y con ello disminuir los tiempos de lectura en estos sujetos.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la sensibilidad de contraste visual y una tarea de velocidad de lectura tanto al inicio y como al finalizar un proceso de entrenamiento cognitivo selectivo a la percepción visual de objetos de procesamiento Magnocelular en sujetos de Primer Episodio Psicótico. Para ello, se realizará un tratamiento de 8 sesiones utilizando el programa Path To Reading. Se espera que al finalizar el tratamiento los sujetos con Primer Episodio Psicótico, logren disminuir sus tiempos de lectura y estos resultados relacionarlos con el aumento de la sensibilidad de movimiento y contraste visual, y con ello poder considerar que el programa Pat to Reading se podría incorporar dentro de un programa de rehabilitación psicoeducativa para sujetos con Primer Episodio Psicótico.

La lectura es una habilidad instrumental de la vida diaria que le permite al ser humano interpretar y comprender medios escritos y con ello poder comunicarse, aprender y desenvolverse en el medio en el cual vive. Es un proceso cognitivo dependiente de la percepción visual y auditiva; que involucra las capacidades de decodificación de estímulos visuales, habilidades de discriminación fonológicas, atención, memoria, lenguaje y abstracción (Verlutino et al.,2004; Rosselli et al., 2006).

La psicología cognitiva propone dos rutas o vías mediante las cuales se realiza la lectura, una vía indirecta o fonológica y otra directa o visual. La vía indirecta, se inicia con análisis visual de la palabra; la cual requiere de los mecanismos de transformación grafema-fonema para luego conectar con el almacén de pronunciación y desde ahí mediante el reconocimiento de la palabra o procesamiento léxico, se acude a la memoria léxica que se conecta con la memoria semántica, desde donde se extrae el significado de la unidad lingüística correspondiente al contexto de la oración que se está leyendo, para luego acudir al almacén léxico fonológico y desde ahí nuevamente ir al almacén de pronunciación para finalmente, poder traducir la palabra escrita en habla. La vía directa o visual parte desde el análisis perceptivo visual que permite el reconocimiento de las unidades visuales ya sean grafemas, sílabas y palabras. A partir de este reconocimiento, la información que se extrae desde la memoria visual se une a la memoria léxico-fonológica y ésta permite a su vez, hacer de puente entre la memoria visual y la memoria semántica y así poder traducir la palabra escrita en habla (Sanchez et al., 1990; Coltheart, 2001).

Desde el punto de vista neurobiológico, la lectura requiere de un normal funcionamiento del sistema visual relacionada directamente con las habilidades visomotoras, viso espacial y de procesamiento visual vinculada con el movimiento ocular (Eden et al., 1996; Braddick et al.,2001; Lu et al.,2011). Además, requiere del funcionamiento coordinado de dos vías paralelas; las vías Magnocelular y Parvocelular (Solan et al., 2004; Boden et al., 2007). La vía Magnocelular responde a

la modulación del nivel de iluminación del entorno, ya que el tiempo en que esta vía es sensible al contraste, se relaciona directamente con el nivel de contraste del estímulo. Esta vía está compuesta por neuronas que presentan una alta velocidad de conducción, un alto grado de sensibilidad al movimiento y contraste y que, además, son sensibles a los cambios rápidos en el campo visual y se le conoce como la vía del “donde”. La vía Parvocelular, por otro lado, está formada por neuronas que son sensibles al color y a los detalles espaciales y que se le conoce como la vía del “que” (Livingstone et al., 1988; Cohen et al, 2008). Ambos sistemas se sitúan en las capas del núcleo geniculado lateral (NGL) y se proyectan a la corteza visual primaria, constituyendo un sistema más temprano del procesamiento visual (V1) (Butler et al, 2009) (Figura N°1).

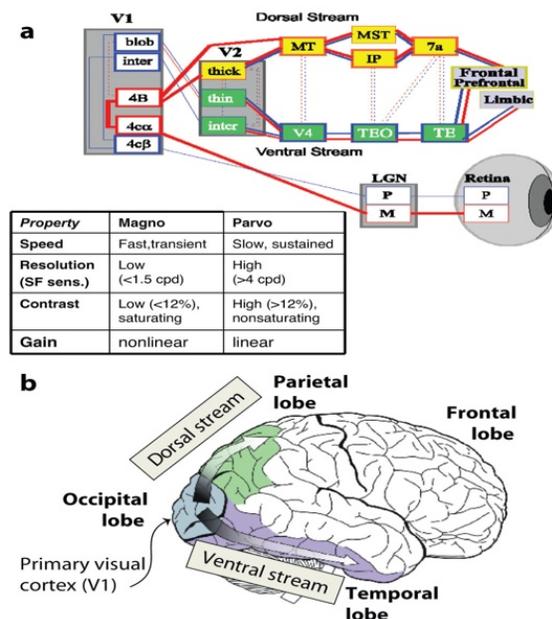


Figura N°1

Modelo esquemático del sistema visual que muestra las proyecciones de las vías Magnocelular (M) y parvocelular (P), las que proyectan a los núcleos geniculados laterales (NGL) y la corteza visual primaria (V1). Se le llama a la vía dorsal del “donde” y a la ventral del “que”. Extraído del artículo “When Doors of Perception Close: Bottom-up Models of Disrupted Cognition in Schizophrenia” Javit, D.C Annual Review Clinical Psychological; 5: 249–275, 2009.

En la lectura el cerebro debe estar preparado para realizar un procesamiento rápido de patrones de movimiento mientras se lee, esto lo hace la vía Magnocelular (Tanenn et al., 2015); por otro lado, debe discriminar el contenido, esto realizado por la vía Parvocelular; para que posteriormente esta información pueda ser interpretada por los niveles más altos del procesamiento del lenguaje, memoria y la comprensión; los que a su vez guiarán los movimientos oculares durante la lectura (Chase et al., 2002).

Se requiere de un buen funcionamiento de la vía Magnocelular durante la lectura (Stein, 2001; Solan 2007; Kaban et al., 2009; Qian et al. 2015), ya que esta vía se activa durante los movimientos sacádicos de los ojos, siendo responsable de la supresión de la actividad del sistema Parvocelular cuando los ojos están en movimiento al realizar el rastreo ocular, inhibiendo de este modo la señal visual que normalmente persiste durante 250 milisegundos después de presentado el estímulo (Vellutino et al., 2004). Las regiones cerebrales involucradas en el procesamiento de la información Magnocelular en la lectura son las parietales y temporales de la corteza y en particular la corteza parietal posterior que participa en la atención visoespacial, en el control del movimiento ocular y en la atención visual involucrada en la lectura (Howard et al., 2006).

En las últimas décadas se ha estudiado la participación de la vía Magnocelular en los déficits de lectura (Livingstone et al., 1999), donde se ha visto que una alteración en esta vía que afecta la sensibilidad de contraste a la luz, produce una disminución de los movimientos rápidos de los ojos, un bajo movimientos de parpadeo rápido y una disminución de la sensibilidad a los estímulos de baja frecuencia espacial afectando el reconocimiento de las letras y que contrariamente se ha visto que no afecta la resolución de estímulos de alto contraste, así como tampoco la agudeza y la sensibilidad de contraste al color (Merigan et al., 1993).

Uno de los trastornos en el neurodesarrollo donde se ha estudiado la relación en las dificultades lectura y déficit en la vía Magnocelular es en la Dislexia (Habit M, 2002; Williams et al. 2003; Boden et al., 2007; Skottum et al., 20015).

La Dislexia, es un trastorno del aprendizaje, que se caracteriza por dificultades en el reconocimiento de palabras en forma precisa o fluida, problemas para deletrear y mala ortografía, lo que afecta en la comprensión de lo que se está leyendo, (Galaburda et al., 2003; Lyon, 2003; Tunmer et al., 2010). Este trastorno afecta al 10% de la población infantil en todas las culturas (Gori and Facoetti, 2015).

En la Dislexia la alteración del sistema Magnocelular causa dificultades para detectar estímulos en movimientos, es decir las letras al leer (Hansen et al., 2001; Omtzigt et al., 2004). Por otro lado un control ocular inestable durante la lectura explicaría las imágenes borrosas y movidas referidas por muchas personas con Dislexia (Stein and Walsh,1997; Wilmer et al., 2004). Se ha estudiado que en estos sujetos existe una alteración de la función inhibitoria del sistema Magnocelular, el que produciría una señal visual de duración anómala, generando una especie de enmascaramiento durante la lectura de un texto (Lovegrove et al.,1980). Estas imágenes movidas o desenfocadas causarían una confusión visual que afectaría el orden de las letras, lo que, a su vez, produciría una disminución de la memoria visual de las palabras y un impedimento en la adquisición de las reglas ortográficas. Los déficits anteriores, estarían dando cuenta de las dificultades de fluidez al leer de los niños con Dislexia, observándose conductualmente que prestan una mayor atención a las letras, pero no al texto en su totalidad, pierden con frecuencia el párrafo o línea que están leyendo, siendo su espacio de reconocimiento ocular de la letra muy discreto, es decir; no pueden leer varias palabras en una sola fijación ocular, lo que finalmente interfiere en la fluidez y comprensión del texto (Galaburda and Livingston,1993)

Al igual que en la Dislexia, en los últimos años se han descrito similares problemas de lectura en personas con Esquizofrenia. Estas dificultades también estarían relacionados con una alteración de la vía Magnocelular (Bersani et al., 2005; Leonard et al., 2008; Roberts et al., 2013; Carrión et al, 2015; Whitford et al.,2017).

La Esquizofrenia es una enfermedad mental definida por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, en su quinta edición (DSM-V, 2013) como una alteración caracterizada por la presencia de síntomas positivos (ideas delirantes, alucinaciones y lenguaje desorganizado), síntomas negativos (abulia y expresión emocional disminuída), comportamiento desorganizado y deterioro cognitivo) que se presenta en etapas tempranas del ciclo vital del individuo, cuya prevalencia se estima del 1% (Vargas, 2004).

A nivel neurobiológico estudios muestran que existe una alteración en los niveles bajos del procesamiento visual, que contribuyen a generar déficit en los niveles altos del procesamiento visual en sujetos con Esquizofrenia (Butler et al., 2005). Existe evidencia que muestra que sujetos con Esquizofrenia presentan alteraciones sensoriales visuales y que estas se localizarían mayoritariamente en centros críticos de la vía Magnocelular ( Butler et al., 2001; Schechter et al., 2003; Kim et al., 2006; Skottun et al., 2007; Kéri, 2008; Martínez et al., 2008, 2015; Javit, 2009; Lalor et al. 2012).

Por otro lado, en los síntomas negativos de la Esquizofrenia se ha visto que la disminución de la combinación de frecuencias bajas espaciales con una alta temporalidad, producen un impedimento en el mecanismo de obtención de control de contraste visual al estímulo, generando un mayor requerimiento en la modulación del contraste de los estímulos espacio-temporales cuando son detectados por de la vía Magnocelular (Kér et al, 2012; Calderone et al., 2013).

Un estudio combinado conductual y electrofisiológico, mostró que al estimular parcialmente las vías Parvo y Magnocelular, a través de la manipulación de la frecuencia espacial y del nivel de sensibilidad de contraste visual mínimo necesario para detectar un estímulo específico, generaron déficits funcionales tempranos a nivel neurofisiológico de la vía Magnocelular (Butler, 2001). Otro estudio combinado, mostró que la vía Magnocelular está involucrada en la alteración del procesamiento de movimiento al ver un objeto, donde se observó que pacientes con Esquizofrenia mostraban una baja discriminación para los movimientos que ellos denominaron como coherentes, correlacionándose esta incapacidad con una reducción en la amplitud de onda generada por un potencial evocado visual en estado constante, generado por un estímulo selectivo en la vía Magnocelular. Lo anterior, demostró que los déficits en el procesamiento de movimiento visual en la Esquizofrenia, se relacionan con una reducción de la activación del sistema Magnocelular, lo cual indica la contribución de esta vía al sistema al procesamiento bottom-up y a la alteración cognitiva de alto orden (Kim et al., 2006). Un estudio de resonancia nuclear magnética (fMRI), mostró que los efectos de una alteración de la función sensorial visual en el procesamiento de la atención selectiva a estímulos que difieren en frecuencia espacial versus la no atención a estos estímulos, produce déficit de procesamiento selectivo de la atención a estímulos de baja frecuencia espacial, los cuales son consecuencia de una entrada parcial de estos estímulos en la vía Magnocelular en los estados iniciales del análisis sensorial visual (Martínez et al., 2012).

Respecto de las dificultades de lectura y su asociación con una alteración en vía Magnocelular en personas con Esquizofrenia, un estudio encontró que estos sujetos presentaban déficits más severos de lectura en relación con los deterioros neurocognitivos generales que tenían (Revheim et al., 2006) y que estos déficits están relacionados con una alteración de la vía Magnocelular (Reveheim et al, 2014; Whitford et al., 2017). Otro estudio, encontró que los sujetos con Esquizofrenia presentaban importantes problemas de lectura ortográfica, la cual incluso era significativamente mayor respecto de la disfunción cognitiva general y altamente

predictiva de una disfunción psicosocial. Además, en este estudio utilizando fMRI, se observó una reducción de la activación de las regiones corticales sensibles a las bajas frecuencias espaciales durante la lectura de textos, es decir, los pacientes mostraban una significativa hipo activación, a pesar que se mantenían preservadas o incluso aumentada la activación de las regiones que responden a las altas frecuencias espaciales, concluyendo que de la vía Magnocelular participaba tanto en la patofisiología de la Esquizofrenia como en la neurobiología de la lectura de un texto en general (Martínez et al., 2013).

Existe además, la hipótesis de la desconexión que propone que la Esquizofrenia es el resultado de una ruptura en la normal conectividad funcional entre diversos sistemas neuronales, lo que también se relacionaría a los problemas de la lectura que presentan estos sujetos, los que se producirían por una descoordinación de las vías Magno y Parvocelular (Pettersson-Yeo et al., 2011).

Otro estudio mostró que pacientes con Esquizofrenia cuando leían palabras muy degradadas (borrosas) la activación de la conectividad funcional entre las vías Parvo y Magnocelular no aumentó, a diferencia de los sujetos controles donde se observó un aumento de la conectividad mientras realizaban la tarea de lectura. Además, estos investigadores propusieron que respecto de la hipótesis top down y una desconexión en la red perceptual que podría ser el resultado de una incapacidad, producto de una amplificación aberrante en los niveles bajos del procesamiento visual, que en este caso se refiere al procesamiento visual de la vía Magnocelular (Vinckier et al., 2014). Por otro lado, respecto de la hipótesis botton up, estos investigadores plantearon que la incapacidad visual temprana de la vía Magnocelular podría impedir la sincronización y la coordinación de áreas cerebrales lejanas que se requieren en la percepción visual de la lectura de palabras degradadas o borrosas.

En la rehabilitación de los déficits neurocognitivos y psicosociales en la Esquizofrenia y en otros enfermedades mentales y del neurodesarrollo como en la Dislexia, se han utilizado las terapias de remediación cognitiva (RC) que corresponden a tratamientos no farmacológicos basados en la evidencia. En la Esquizofrenia se han descrito déficit cognitivos tanto en sujetos de larga evolución (Reichenberg, 2010) como en Estos déficit cognitivos se han asociado con alteraciones en la atención, lenguaje, razonamiento abstracto, habilidades viso espaciales, funciones ejecutivas, memoria y destrezas perceptuales y como se ha mencionado además en lectura (Fioravanti et al., 2005; Kurtz, 2005; Bowie et al., 2006). Los déficits cognitivos son permanentes e intensos y afectan negativamente en la funcionalidad, actividades del diario vivir, desempeño escolar y en la independencia laboral de estos sujetos (Linke et al., 2014).

Las terapias de remediación cognitiva (RC), tienen como objetivo entrenar áreas del funcionamiento neuropsicológico implicadas en el aprendizaje y en el funcionamiento de la vida cotidiana (Redoblado et al., 2010). La RC utiliza técnicas diseñadas para mejorar el funcionamiento de las personas cuyas funciones cognitivas se hallan afectadas y que apuntan a rehabilitar capacidades cognitivas específicas que están alteradas o disminuidas y otras técnicas que tienen como objetivo enseñar estrategias compensatorias a los sujetos mejorar para mejorar su adaptabilidad en su hogar y entorno. Se trabaja a través de tareas y ejercicios repetitivos creados especialmente para mejorar una habilidad cognitiva específica. Estos ejercicios pueden presentarse en forma de fichas, tarjetas, estímulos audiovisuales, diapositivas o programas computacionales diseñados especialmente para la recuperación y potenciación de funciones cognitivas (Eack, 2012; Zaytseva et al., 2013).

Las intervenciones que utilizan la remediación cognitiva tienen importancia debido a que estimula el desarrollo de las habilidades cognitivas que están de base a los trastornos y con ello pueden mejorar la funcionalidad de los sujetos en las

habilidades de la vida diaria, incluyendo el colegio, universidad, trabajo, interacción social y vida independiente.

Varias investigaciones se han dedicado a estudiar los mecanismos de acción, durabilidad del efecto, la heterogeneidad de las respuestas, las variables involucradas en las terapias de remediación cognitiva en sujetos con Esquizofrenia (Kurtz et al., 2007). Un estudio de meta análisis mostró la eficacia de diferentes programas de remediación cognitiva en la función neurocognitiva, incluso antes de finalizar el programa de tratamiento (Demily et al., 2008). Significativamente estudios han mostrado los beneficios de estos programas, lo cuales se reflejan en mejores desempeños a nivel de la conducta social y en la mejora de los síntomas (Wykes et al., 2003), en la habilidad para resolver problemas en la vida diaria (Medalia et al., 2002), en el desempeño ocupacional (Fiszdon et al., 2004; Bell et al., 2007; McGurk et al., 2007), y en la capacidad de hacerse cargo de una casa (Medalia et al., 2003).

Algunos estudios han mostrado que la mejoría cognitiva permanece a lo menos 6 meses posterior a la terapia principalmente en funciones ejecutivas, memoria de trabajo y verbal ( Medalia et al., 2002; Hodge et al, 2008; Hogarty et al., 2006). Otro estudio, utilizó un programa de entrenamiento de remediación cognitiva computarizada llamado Cogpack, mostrando una mejoría de las funciones ejecutivas, aprendizaje verbal y velocidad de procesamiento en sujetos con Esquizofrenia (Santory et al., 2005).

Existe un programa de remediación cognitiva que se ha utilizado en personas con Dislexia con resultados positivos; este programa se llama Path to Reading, el cual fue creado por la Dra. Terry Lawton Ph. D, perteneciente al Perception Dynamics Institute (PDI), Del Mar California, EEUU. Este es un programa de entrenamiento de discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual, cuya base tiene el entrenamiento de la vía Magnocelular. Este programa tiene como objetivo mejorar la habilidad de lectura a través del entrenamiento de la discriminación – dirección que produce un aumento de la sensibilidad y movimiento

de las células neuronales de vía Magnocelular, permitiendo el procesamiento de las letras y palabras, mejorando así la habilidad de lectura (Lawton, 2004). Por otro lado, al mejorar el tiempo y la sensibilidad de las células selectivas a la direccionalidad de la vía Magnocelular, se produce un aumento en la habilidad de lectura, ya que mejora la velocidad al entrenar la dirección de movimiento al detectar altas frecuencias espaciales en la fijación ocular (Lawton, 2008) y la discriminación figura/fondo, atención visual y velocidad de procesamiento (Lawton, 2011).

Los resultados clínicos de este programa, muestran un aumento de la atención selectiva, así como la velocidad de procesamiento, memoria visual, fluidez verbal y habilidades de lectura principalmente en la velocidad de lectura, la cual mejora en uno o tres niveles escolares (Lawton, 2007).

Como se ha visto sujetos con Esquizofrenia presentan déficit en lectura al igual que los sujetos con Dislexia. Estos déficit tendrían de base las mismas alteraciones de la percepción visual en la vía Magnocelular. Si estudios han mostrado en personas con Dislexia, un aumento en la velocidad de lectura, a través de un programa de discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste, que entrena la vía Magnocelular, cabe preguntarse entonces si, se les aplicara el mismo programa de entrenamiento a los individuos con Primer Episodio Psicótico, ¿podrían estos también presentar una mejora en su velocidad de lectura, al aumentar la sensibilidad de contraste y discriminación de movimiento?.

## **HIPÓTESIS**

Para el presente estudio se plantea la hipótesis de que si al aumentar la discriminación de movimiento y contraste visual los tiempos de lectura disminuirán en sujetos con Primer Episodio Psicótico.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Establecer la relación entre un aumento de la discriminación de contraste visual y los tiempos de lectura antes y después a la aplicación de un programa de remediación cognitiva en un grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico.

### **Objetivos Específicos:**

1.- Comparar el rendimiento obtenido en discriminación de sensibilidad de contraste visual a través de una evaluación antes y después de la aplicación el programa Path to Reading a un grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico.

2.- Comparar los tiempos obtenidos en velocidad de lectura a través de una evaluación antes y después de la aplicación el programa Path to Reading de un grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico.

3.- Correlacionar la discriminación de sensibilidad de contraste visual y la disminución de los tiempos de lectura en voz alta de un grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico.

4- Comparar los rendimientos a través de los días de aplicación del programa Path to Reading de un grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

Participaron en este estudio pacientes del centro de rehabilitación psicosocial MIRANDES, quienes fueron reclutados a través de una invitación abierta a sus familiares quienes asistieron a una reunión informativa; posterior a esto los interesados en participar del estudio, su médico tratante definió clínicamente si era

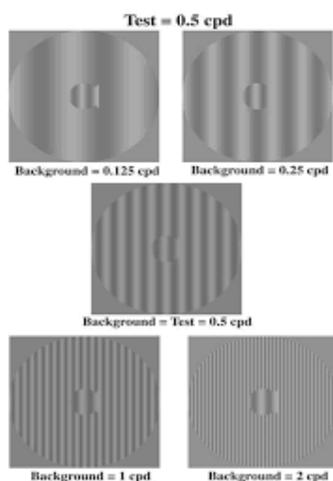


El programa utilizado para entrenar la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual fue el programa Path to Reading. Este programa creado por la Dra. Terry Lawton Ph D, perteneciente al Perception Dynamics Institute (PDI), Del Mar California, EEUU ha sido utilizado en niños, adolescentes y adultos con Dislexia. Este programa tiene como objetivo restablecer el buen funcionamiento de la vía Magnocelular y con ello guiar de manera efectiva la actividad de la vía Parvocelular.

El programa se aplica en un computador, similar a un juego y consiste en una serie de círculos con bandas blancas y negras orientadas verticalmente (ver fig. 1) comprimidos con forma de pez donde se manejan dos variables, el grado de contraste entre las bandas y la distancia entre las repeticiones o frecuencia de las mismas (diferentes calibres de las bandas). A menor frecuencia espacial, las bandas son más anchas y separadas, y a mayor frecuencia espacial, las bandas son más delgadas y menos separadas. Estas siguen un patrón de movimiento sinusoidal, cuyo contraste y frecuencia va disminuyendo o aumentando de manera aleatoria a medida que avanza la sesión (Figura 3). Estos peces a su vez están insertos en un fondo que también contiene bandas verticales, lo que produce un efecto de movimiento hacia la derecha o izquierda de las líneas que contienen en su interior los peces (Lawton et al., 2009).

La sensibilidad al contraste final, se determina por la máxima frecuencia visible al menor contraste que distinga el sujeto.

Figura 3



Nota: Ejemplo de reactivo sensibilidad de contraste visual.

Los peces se presentaron de a uno en cada ensayo por 150 milisegundos, cuando esto ocurrió el sujeto debió apretar la tecla del computador que indica si las bandas contenidas en los peces se movían a la derecha o a la izquierda.

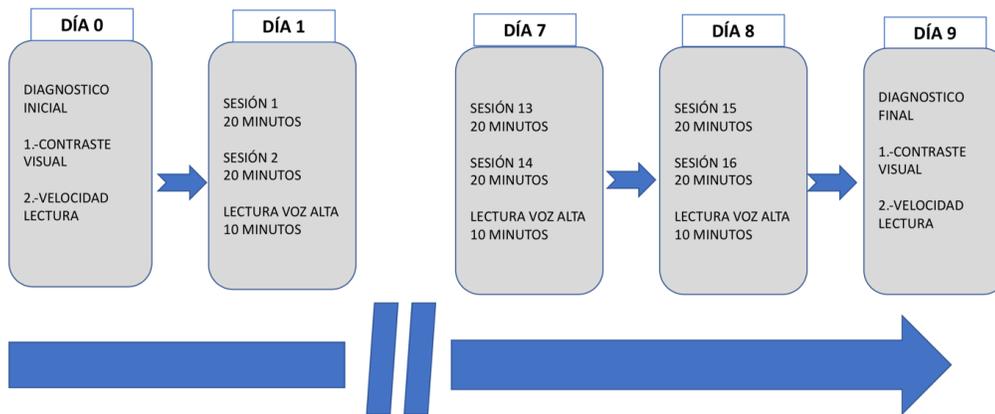
En cada ensayo se fue aumentando en grado de complejidad, en cuanto a la sensibilidad y discriminación del movimiento que percibía el sujeto. A medida que el sujeto daba la mayor cantidad de respuestas correctas, mayor puntaje obtenía.

Cada sujeto debió estar sentado frente a una computadora con una luminosidad y contraste de la pantalla adecuado; con los pies apoyados firmes en el suelo y a una distancia que le permitió ver de manera óptima el monitor y extender el brazo para utilizar el teclado. Se requirió una sala libre de distractores tanto visuales como auditivos y con una adecuada luz ambiental.

El tratamiento se aplicó con cada sujeto durante 8 semanas con una frecuencia de dos sesiones seguidas una vez a la semana. Los días (semanas) de tratamiento incluyeron: un día de evaluación pre, donde además se les entregó las instrucciones de uso del programa; una sesión de evaluación post y 8 semanas de aplicación del programa. En las 8 semanas de tratamiento se realizaron 16 sesiones

de entrenamiento (programa Path to Reading) ya que la creadora del programa propone que al completar este mínimo, se puede observar un aumento de la discriminación de movimiento y contraste visual y con ello una mejora en la velocidad de lectura; por lo que para cumplir con este requisito y realizar el estudio en tres meses de aplicación para cada sujeto, se realizaron dos sesiones por día con una duración entre 30 – 40 minutos, (Diagrama N° 1)

**Diagrama N° 1**  
**Sesiones de evaluación y aplicación Programa Path to Reading**



Nota: Los días corresponden a las semanas de aplicación del programa,

Cada sujeto en la primera sesión además de realizar la evaluación creó una cuenta en el programa (carpeta), ingresando su nombre y nivel educacional, lo que permitió guardar su puntaje obtenido en cada sesión y sus rendimientos para posteriormente poder comparar sus resultados a medida que avanzan las sesiones.

Posterior a cada sesión de entrenamiento los sujetos realizaban una lectura en voz alta por 10 minutos, tal como lo indica el programa de tratamiento.

## RESULTADOS

El estudio se realizó con dos grupos: un grupo de estudio formado por 4 sujetos hombres y una mujer (edad promedio: 19,4, desviación estándar: 3,74), que fueron diagnosticados con un Primer Episodio Psicótico (FEP) en los últimos 2 años, según criterios DSM-V (American Psychiatric Association, 2013), todos ellos usuarios del centro de rehabilitación psicosocial MIRANDES. Los sujetos no presentaban síntomas positivos al momento de realizar el tratamiento, lo cual fue evaluado clínicamente por su médico tratante antes de iniciar el programa de tratamiento. El grupo control estuvo constituido por 3 sujetos hombres y una mujer (edad promedio: 22, desviación estándar: 0.66) (Tabla 1).

Los criterios de exclusión para participar de este estudio para ambos grupos fueron 1) no tener antecedentes pre mórbidos de Trastorno Específico de Aprendizaje de Lectura (Dislexia), 2) no tener diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista, 3) no tener alteraciones oftalmológicas y 4) no presentar antecedentes de dependencia a sustancias o alcohol en los últimos seis meses.

Todos los sujetos tanto del grupo de estudio como del grupo control, firmaron un consentimiento informado y en el caso del sujeto menor de edad, este firmó una carta de asentimiento y su tutor firmó un consentimiento informado (Nº Proyecto 243-2015. Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos: Dr. M. Oyarzún, Dr. H. Amigo, Dra. L. Cifuentes, Dra. G. Orellana, Sra. G. Raineri, Dra. M. A. Delucchi, Dr. M. O´Ryan y Dra. CL. Marshal).

**Tabla 1**  
**Caracterización demografica y características clínicas de los sujetos FEP y controles**

CARACTERÍSTICAS	FEP (n= 5)	CONTROLES (n= 4)
EDAD	19,4 +/- 3, 74	22,0 +/- 0,66
GENERO (M / F)	4 / 1	3 / 1
NIVEL EDUCACIONAL		
BÁSICA COMPLETA	1	
MEDIA COMPLETA	3	
MEDIA INCOMPLETA	1	
SUPERIOR INCOMPLETA		4
ANTIPsicOTICOS		
ATÍPICOS	5	
TÍPICOS	1	
AÑOS 1º EPISODIO PSICOSIS	2 AÑOS	

A continuación se describirán los análisis estadísticos realizados a la muestra formada por el grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico (FEP) y grupo control, para ello primero describiremos los estadísticos descriptivos para cada grupo en contraste visual, tiempo de lectura y rendimiento por día del entrenamiento en discriminación de contraste visual entre grupos; luego se presentará los resultados del ANOVA, posteriormente se mostrarán los resultados de los análisis de la prueba t-test para ambos grupos, se utilizaron estas pruebas con el objetivo poner a prueba la hipótesis en estudio. Se realizó un análisis d de Cohen para muestras pareadas con el objetivo de estimar el tamaño del efecto del la intervención. Finalmente se presentará el análisis de Pearson que permitió relacionar las variables de discriminación de sensibilidad de contraste visual v/s tiempo de lectura.

1. Evaluación pre y post aplicación programa Path to Reading por grupos en discriminación de contraste visual.

En la tabla 2 se muestra los promedios y desviaciones estándar por sujetos con Primer Episodio Psicótico y grupo control, donde se observa que las medias se reducen en ambos grupos de forma notoria, aunque relativamente más en los sujetos con Primer Episodio Psicótico (-48,6%) que en el grupo de control (-44,1%), manteniéndose una diferencia importante entre ambos.

**Tabla 2**  
**Discriminación de contraste visual antes y después aplicación Programa Path to Reading según grupo: Control y FEP**

Grupo	Antes del tratamiento		Después del tratamiento	
	Media	Desvío estándar	Media	Desvío estándar
CONTROL	1,68	0,32	0,94	0,25
FEP	3,16	0,85	1,62	0,83

Los resultados de la evaluación pre y post a la aplicación del programa Path to Reading, considerando como variable dependiente la discriminación de contraste visual, y como factores explicativos el grupo (intersujeto), muestran que las medias correspondientes al indicador de medición de contraste visual son significativamente diferentes entre ambos grupos, antes y después del tratamiento conjuntamente mostrando que la aplicación del programa tuvo efectos diferentes en los dos grupos de sujetos analizados, observándose un mayor efecto en los sujetos con Primer Episodio Psicótico que en el grupo control. La tabla 3 muestra que en este análisis se observó para cada caso un efecto principal.

**Tabla 3**  
**Prueba ANOVA sobre el indicador de discriminación de contraste visual**

<b>Variable dependiente: discriminación de contraste visual (puntaje)</b>			
<b>Factor 1: Grupo (FEP y de Control)</b>			
<b>Factor 2: Evaluación (antes y después del tratamiento)</b>			
Efecto	Valor F	Valor p	Efecto principal
Grupo	6,68	< 0,001	Sí
Evaluación	69,07	0,07	No
Grupo-Evaluación	7,76	< 0,001	Sí

A efecto de analizar con mayor rigurosidad la evolución del indicador de discriminación de contraste visual según grupos, antes y después de la aplicación del Programa Path to Reading, se realizaron múltiples t-test como post hoc y se corrigieron los valores p usando Benjamini-Hochberg para la corrección de comparaciones múltiples. La tabla 4 muestra los resultados.

**Tabla 4**  
**Prueba T sobre igualdad de medias en discriminación de contraste visual**

<b>Pruebas T pareadas</b>		
<b>Grupos comparados</b>		<b>Valor de p</b>
FEP antes del tratamiento	FEP después del tratamiento	< 0,001
CONTROL antes del tratamiento	CONTROL después del tratamiento	0,04
<b>Prueba T no pareadas</b>		
<b>Grupos comparados</b>		<b>Valor de p</b>
FEP antes del tratamiento	CONTROL antes del tratamiento	0,03
FEP después del tratamiento	CONTROL después del tratamiento	0,14

Los resultados de las pruebas t muestran con un alto grado de probabilidad, que el tratamiento fue efectivo, tanto para los sujetos con Primer Episodio Psicótico como para el grupo control, en la reducción del indicador de discriminación de contraste visual. Por otro lado, esta prueba muestra que la aplicación del programa logra que la discriminación de contraste visual converja entre ambos grupos, de tal forma que luego del mismo no existen diferencias apreciables entre los dos grupos.

**2.- Evaluación pre y post aplicación programa Path to Reading por grupos en tiempo de lectura.**

La tabla 5 muestra los tiempos de lectura alcanzados antes y después de la aplicación del programa, donde se observa que el promedio del tiempo de lectura en el grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico fue de 310 segundos, superior al promedio del grupo control que fue de 280 segundos.

Una vez realizada la aplicación del Programa Path to Reading los indicadores promedio se reducen en ambos grupos, aunque relativamente más en los sujetos con Primer Episodio Psicótico (-9,1%) que en el grupo de control (-5,3%), manteniéndose una diferencia importante entre ambos.

**Tabla 5**

**Tiempo de lectura (segundos) antes y después de la aplicación del Programa Path to Reading según grupo control y FEP**

Grupo	Antes del tratamiento		Después del tratamiento	
	Media (segundos)	Desvío estándar	Media (segundos)	Desvío estándar
De control	228	31,0	216	34,7
FEP	310	59,4	281,8	46,3

Por otro lado se puede observar que existe una dispersión moderada de las cifras al interior de cada grupo, y en las dos mediciones. La desviación estándar en ningún caso supera el 20% de la media.

Se realizó un ANOVA mixta de dos vías a los promedios de los resultados de la evaluación de tiempo de lectura pre y post considerando como variable dependiente el tiempo de lectura, y como factores explicativos el grupo y el momento de la evaluación, donde se observó un efecto principal solo para factor grupo y evaluación. La tabla 6 muestra los resultados.

**Tabla 6**  
**Prueba ANOVA para indicador de tiempo de lectura**

Variable dependiente: tiempo de lectura (segundos)			
Factor 1: Grupo (FEP y de CONTROL)			
Factor 2: Evaluación (antes y después del tratamiento)			
Efecto	Valor F	Valor p	Efecto principal
Grupo	6,02	0,04	Sí
Evaluación	14,50	0,01	Sí
Grupo-Evaluación	2,13	0,19	No

En este caso, los resultados obtenidos muestran que a pesar que el tratamiento tuvo efectos diferentes sobre la discriminación de contraste visual, no los tuvo sobre los tiempos de lectura.

A los efectos de analizar con más rigurosidad la evolución del indicador tiempo de lectura según grupos, antes y después de la aplicación del Programa Path to Reading, se realizaron múltiples t-test como post hoc y se corrigieron los valores p

usando Benjamini- Hochberg para corrección de comparaciones múltiples, como lo muestra la tabla 7.

**Tabla 7**  
**Prueba T pareada sobre igualdad de medias en tiempo de lectura (segundos)**

<b>Pruebas T pareadas</b>		
<b>Grupos comparados</b>		<b>Valor de p</b>
FEP antes del tratamiento	FEP después del tratamiento	0,06
CONTROL antes del tratamiento	CONTROL después del tratamiento	0,07
<b>Prueba T no pareadas</b>		
<b>Grupos comparados</b>		<b>Valor de p</b>
FEP antes del tratamiento	CONTROL antes del tratamiento	0,06
FEP después del tratamiento	FEP después del tratamiento	0,06

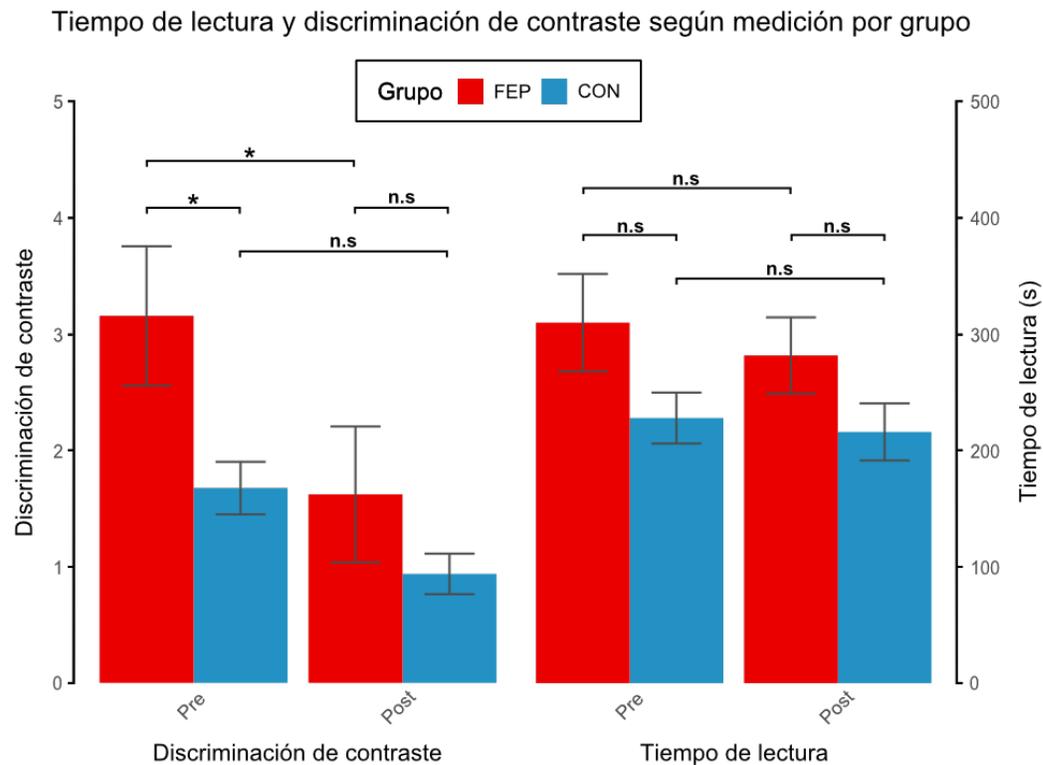
Las pruebas t muestra que el tratamiento resulta efectivo en la reducción de tiempo de lectura para los dos grupos.

Cabe destacar que, a diferencia de lo que ocurre con la discriminación de contraste visual, en el caso de los tiempos de lectura, si bien el tratamiento resulta efectivo, no logra que los desempeños de ambos grupos converjan, sino que se mantienen diferencias entre los mismos luego del tratamiento.

El gráfico N° 1 resume las evaluaciones antes y después de la aplicación del Programa Path to Reading para la variables discriminación de contraste visual y lectura para ambos grupos.

## Gráfico N°1 Evaluación pre y post aplicación programa Path to Reading en discriminación de contraste visual y tiempo de lectura (segundos).

FEP: Persona con Primer Episodio Psicótico.  
CON: Sujetos sanos.



**Nota:** Las evaluaciones pre y post en discriminación de contraste visual están representados a la izquierda y las evaluaciones pre y post en tiempos de lectura están representados a la derecha. Las barras rojas representan a los sujetos con Primer Episodio Psicótico (FEP) y las barras azules representan los sujetos controles.

El gráfico muestra que si comparamos la evaluación pre de ambos grupos (FEP y controles) en la variable sensibilidad de contraste visual, se observan diferencias significativas, no ocurriendo lo mismo en la evaluación post, donde no existen diferencias significativas. Por otro lado, se observa que si se comparan los rendimientos de la evaluación pre y post del grupo con Primer Episodio Psicótico en la variable sensibilidad de contraste visual se observan que existen diferencias

significativas, pero no ocurre lo mismo al comparar los resultados de las evaluaciones pre y post del grupo control.

Respecto a las evaluaciones pre y post en la variable tiempo de lectura se observa que no hubo una diferencia significativa, a pesar que ambos grupos disminuyeron sus tiempos de lectura, sin embargo se observa que los sujetos con Primer Episodio Psicosis tienen una mayor disminución en el tiempo de lectura (segundos) en comparación con los sujetos control.

### 3.- Relación entre discriminación de contraste visual y el tiempo de lectura (segundos) antes y después de aplicación Programa Path to Reading.

Se procedió a realizar una correlación de Pearson a los efectos de identificar si existe una relación entre las mediciones de discriminación de contraste visual y tiempos de lectura, antes y después para ambos grupos. Los resultados obtenidos permiten concluir que existe una elevada correlación ( $r= 0,8$ ) entre los ordenamientos que surgen de las dos variables. Esto significa que la mejoría que se obtuvo en la discriminación de contraste visual probablemente estaría mejorando los tiempos de lectura (Tabla 8).

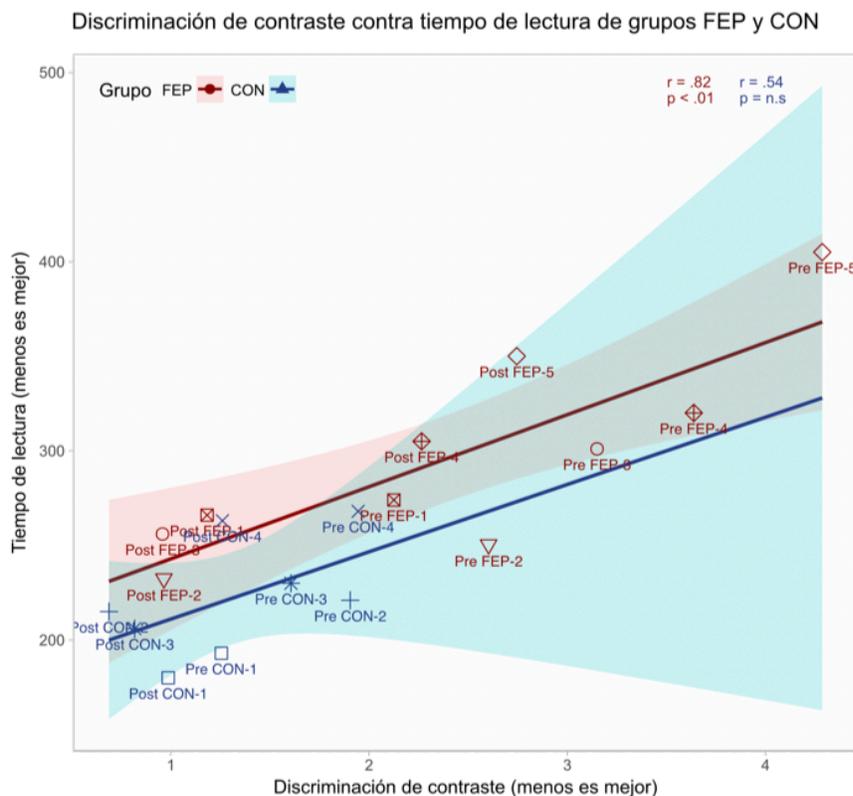
**Tabla 8**  
**Correlación de Pearson entre la discriminación de contraste visual y tiempo de lectura (segundos) para ambos grupos**

Grupos comparados	Valor t	Valor p	R
FEP	4.11	< 0.001	0.83
CONTROL	1.59	0.16	0.54

Los resultados obtenidos muestran que existe una elevada correlación ( $r = 0,83$ ) entre los ordenamientos que surgen de las dos variables principalmente para el grupo con Primer Episodio Psicótico, a diferencia de los sujetos controles. Esto significa que la mejoría que se obtuvo en la discriminación de contraste visual se

relaciona con una baja en los tiempos de lectura para ambos grupos. La distribución de los tiempos antes y después de la aplicación del Programa Path to Reading para ambos grupos se observan en el Gráfico 2.

**Gráfico N° 2**



Nota: Los puntajes obtenidos por cada sujeto en la evaluación pre y post se muestra con una figura geométrica. Los rojos representan al grupo con Primer Episodio Psicótico (FEP) y las figuras azules representan al grupo control.

4.- Con el objetivo de calcular el tamaño del efecto del tratamiento, se realizó una *d* de Cohen para muestras pareadas ( $t / \sqrt{n}$ ). (Lakens, 2013).

Para el grupo de estudio (FEP (Pre) v/s FEP (Post) ) el tamaño del efecto para este análisis ( $d = 3.39$ ) se encontró que excede la conversión de Cohen (1988) para un gran efecto, mostrando que el tratamiento tuvo un efecto significativo.

Para el grupo de control (CON (Pre) v/s CON (Post) ) el tamaño del efecto para este análisis ( $d = 1.90$ ) se encontró que excede la conversión de Cohen (1988) para un gran efecto, mostrando que el tratamiento tuvo un efecto significativo.

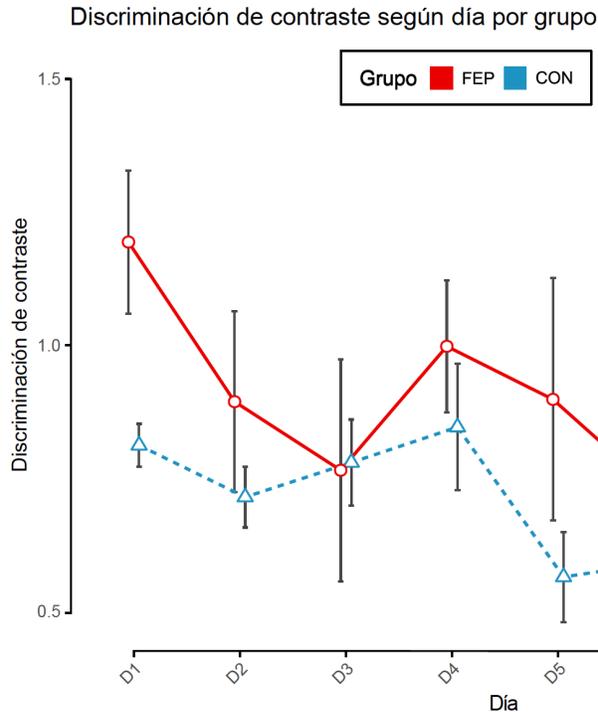
#### 5.- Efectos sobre la discriminación de contraste según día de tratamiento

Se realizó un análisis desagregado de los datos según día de aplicación del programa, lo que permitió visualizar la evolución que tuvo la discriminación de contraste visual para ambos grupos en cada día de aplicación del Programa Path to Reading. En la Tabla 9 y gráfico 3 se muestran los promedios y desviaciones estándar por sujetos FEP y grupo control.

**Tabla 9**  
**Discriminación de contraste visual según grupo y día de tratamiento para grupo CONTROL y FEP**

Día	Grupo			
	CONTROL		FEP	
	Media	Desvío estándar	Media	Desvío estándar
1	0,81	0,11	1,19	0,38
2	0,71	0,16	0,89	0,48
3	0,78	0,23	0,76	0,59
4	0,85	0,34	1,00	0,35
5	0,56	0,24	0,90	0,64
6	0,59	0,22	0,72	0,46
7	0,57	0,05	0,54	0,26
8	0,57	0,21	0,52	0,13

**Gráfico N° 3**  
**Discriminación de contraste visual según grupo y día de tratamiento para grupo CONTROL y FEP**



Nota: La línea roja representa grupo Primer Episodio Psicótico (FEP) y la línea azul al grupo control.

En el gráfico N° 3 se observa una marcada tendencia a la reducción del indicador discriminación de contraste visual a medida que van transcurriendo los ocho días aplicación del programa Path to Reading, sin embargo, la caída en los rendimientos no es continua viendose algunos incrementos en la mitad del tratamiento (cuarto día). El gráfico, además permite visualizar que la disminución del indicador discriminación de contraste visual es mayor en el grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico que en el grupo control, mostrando estos últimos un rendimiento con poca variación a través de los días de aplicación del programa. Sin embargo, cabe destacar que en los últimos días (séptimo y octavo) ambos grupos tienden a converger obteniendo rendimientos similares.

Se realizó un ANOVA mixto de dos vías donde se observa en ambos grupos, observándose un efecto principal sólo en el factor día (tabla 10).

**Tabla 10**

**Prueba ANOVA para comparación de discriminación de contraste visual por día de entrenamiento entre grupos**

Variable dependiente: discriminación de contraste visual			
Factor 1: Grupo (intersujeto)			
Factor 2: día de entrenamiento (intrasujeto)			
Efecto	Valor F	Valor p	Efecto principal
Grupo	0,48	0,51	No
Día	5,00	< 0,01	Sí
Grupo-Día	1,15	0,35	No

Se realizaron múltiples t-test para comparar el desempeño por grupo en cada día. Esta prueba permite confirmar que existe una diferencia significativa en los rendimientos sólo en el primer día de tratamiento ya que partir del segundo día de tratamiento, y hasta el final del mismo, no se observan diferencias significativas para ambos grupos (tabla 11).

**Tabla 11**

**Prueba T sobre igualdad de medias según día de tratamiento**

Comparación entre grupo FEP y grupo CONTROL	
Día	Valor de p
1	0,09
2	0,47
3	0,96
4	0,53
5	0,33
6	0,61
7	0,86
8	0,72

Este resultado permite confirmar que los desempeños de ambos grupos, en discriminación de contraste visual, convergen luego del tratamiento, y prácticamente desde el inicio del mismo.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados son discretos estadísticamente, ya que la muestra es pequeña, sin embargo, estos pueden tener un valor clínico en cuanto a que los puntajes en la variable discriminación de contraste visual en el grupo de sujetos con Primer Episodio Psicótico se fueron acercando respecto a los obtenidos por los sujetos del grupo control, mostrando un mayor beneficio con el tratamiento.

Los datos muestran que hubo un alto grado de correlación, entre el aumento de la sensibilidad de movimiento y contraste visual y la disminución de los tiempos de lectura, pero principalmente en los sujetos con Primer Episodio Psicótico, después de la aplicación del Programa Path to Reading. La mejoría en los rendimientos en ambos grupos con Primer Episodio Psicótico y controles sanos, estarían dando cuenta, lo más probable de que se está estimulando la vía visual y específicamente se estarían activando grupos neuronales asociados con la sensibilidad y movimiento de contraste visual ( Lawton, 2016). Con el objetivo de confirmar esta hipótesis es que se sugiere, en un futuro estudio utilizar la técnica de EEG en cada sesión de aplicación del programa Path to Reading, con el objetivo de registrar la actividad eléctrica sincronizada de las neuronas de la corteza visual que pudiesen dar cuenta de la estimulación del sistema Magnocelular, para posteriormente correlacionar estos registros con las mediciones obtenidas en sensibilidad movimiento y contraste visual y con los tiempos de lectura de cada sujeto.

Por otro lado, los resultados de los sujetos en los días de aplicación del programa Path to Reading, muestran que solo en el primer día se observaron diferencias significativas, lo que puede deberse a que los sujetos están conociendo el

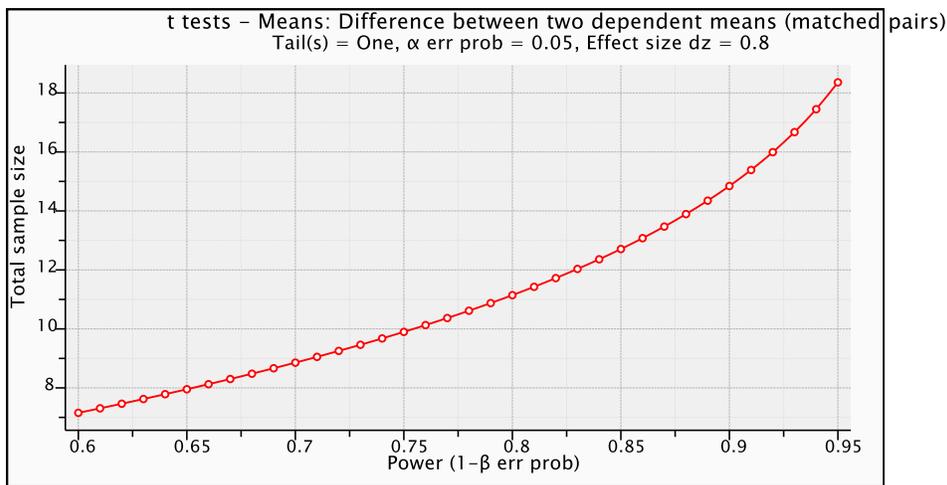
programa y además podrían interferir otros factores como dificultades en memoria de trabajo que se describen en estos sujetos (Forbes et al., 2009); posteriormente los desempeños tienden a converger, lo que podría dar cuenta que el factor aprendizaje influye.

Llama la atención que en la mitad de los días de aplicación del programa de tratamiento ambos grupos mejoran sus desempeños lo que puede ser explicado por un lado a que se ha automatizado la realización de la prueba y además por una mejora en la atención visual, pudiéndose hipotetizar que el programa también mejora este aspecto (Solan et al., 2015; Lawton and Shelley-Tremblay, 2017). Por lo tanto, esta es una variable que se podría incorporar en otro estudio, ya que estaría dando cuenta de cómo los sistemas Top Down, asociada con la atención, estaría modulando la entrada sensorial más primaria que en este caso estaría dado por el contraste visual (Raman, 1999; Norton et al., 2011; Javit, 2009,2015). Para ello se sugiere aplicar un test de atención visual al inicio y al final del tratamiento. Se sugiere aplicar el Attentional Frequency (Att Freq), que es una tarea de atención visual que mide la frecuencia y tiempo en la respuesta de la actividad neuronal que están a la base de la alteración del procesamiento visual y que además reflejaría una alteración de la vía Magnocelular (Martínez et al., 2015). Estos resultados también se podrían correlacionar con los las mediciones obtenidas en el EGG, con el programa Path to Reading y tiempos de lectura, y con el objetivo de confirmar si el programa efectivamente está relacionado con una disminución en los tiempos de lectura.

Respecto del tamaño de la muestra y debido a que la investigación tiene por objeto contrastar la hipótesis de cambios significativos antes y después del programa de entrenamiento visual, es que se sugiere dejar para un estudio posterior como tamaño muestral un mínimo en 12 sujetos que presenten diagnóstico de Primer Episodio Psicótico y 12 controles (sujetos sanos). Para ello se estimó un calculo considerando realizar una prueba t, para diferencias entre 2 medias dependientes. Un análisis a priori, dado un tamaño del efecto de 0.8, y utilizando este tamaño considerando que las diferencias entre personas con Esquizofrenia y controles va de

tamaños del efecto de 1 a 3 (Revhein et al, 2014), es que se puede optar por un valor conservador, considerando que estos sujetos no tienen Esquizofrenia, por lo cual tendrían un mejor desempeño que aquellos; y que a su vez podrían presentar un mejor progreso, debido a esto, al utilizar un error alfa de 0.05, con un poder de 0.8, ambos como valores estándar para el cálculo de tamaño de la muestra. El cálculo se realizó con el software G\*Power3 (Faul, et al, 2007).

El siguiente grafico muestra el poder estadístico a medida que se aumenta la muestra.



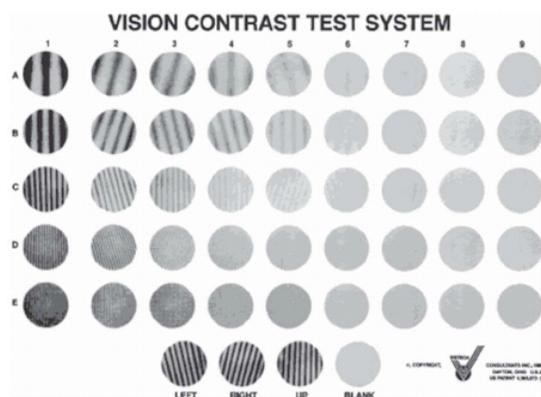
Respecto de los tiempos de lectura, los promedios al inicio del programa eran muy diferentes entre los dos grupos, sin embargo, si bien al finalizar el tratamiento se mantuvo la diferencia, se observó que en el grupo de Primer Episodio Psicótico, los tiempos disminuyeron más, a diferencia de los del grupo control, quienes disminuyeron de manera discreta sus tiempos. Estas diferencias pueden deberse a que los controles, por estar cursando educación superior, utilizan la lectura frecuentemente, y que probablemente estos rendimientos son los adecuados para su nivel educacional. Como no se pudo utilizar la evaluación de velocidad de lectura estandarizada que el programa Path to Reading tiene incorporada debido a que estaba en inglés, se sugiere utilizar un test estandarizado para la población de habla

hispana, con el objetivo de evaluar la disminución de los tiempos de lectura respecto de una población normal o elaborar una prueba similar a la incorporada en el programa Path to Reading, pero en español (Lawton, 2007).

Si bien, ningún sujeto que participó del estudio tenía antecedentes de alguna patología oftalmológica como miopía, presbicia entre otras, se recomienda en un futuro estudio incorporar dentro de las evaluaciones, un exámen de control oftalmológico de agudeza visual a todos los sujetos de estudio y control o en su defecto se puede utilizar una de las mediciones estándar como la Cartilla de Snellen, dicha evaluación se realizaría para descartar como causa de una deficiente discriminación de letras una alteración en la agudeza visual y no de contraste visual.

En el estudio se utilizó para la evaluación pre y post de sensibilidad movimiento y contraste visual, la sesión diagnóstica que estaba incorporada en el programa Path to Reading y que era similar a las sesiones utilizadas durante el entrenamiento. Esta situación tiene la limitante que los resultados de la evaluación post podrían estar influenciados por el factor aprendizaje. Con el objetivo de eliminar este factor, es que se sugiere utilizar alguna evaluación de sensibilidad de contraste visual como el Functional Acuity Contrast (FACT). Esta prueba al igual que el programa Path to Reading, consisten en una serie de círculos con barras en su interior en que la sensibilidad al contraste, se evalúa mediante modelos sinusoidales (bandas blancas y negras), en los cuales se manejan 2 variables, el grado de contraste entre las bandas y la distancia entre las repeticiones o frecuencia de las mismas (diferentes calibres de las bandas). A menor frecuencia, las bandas son más anchas y separadas, y a mayor frecuencia, las bandas son más delgadas y menos separadas. Los estímulos están organizados en filas, cuyos diseños experimentan de izquierda a derecha una disminución progresiva en su grado de contraste. También en la misma fila la orientación espacial de las bandas varía en cada modelo. (Martín and Vecilla, 2011).

Ejemplo de la prueba:



Con el objetivo de descartar otros trastornos psiquiátricos dentro de los criterios de exclusión, se sugiere utilizar la Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI). La MINI es una entrevista diagnóstica estructurada corta, desarrollada para el diagnóstico basado en criterios DSM-IV y CIE-10 trastornos psiquiátricos. Con un tiempo de administración de aproximadamente 15 minutos, que fue diseñado para satisfacer la necesidad de una corta pero precisa entrevista psiquiátrica estructurada para los ensayos clínicos multicéntricos y estudios epidemiológicos y para ser utilizado como un primer paso en el resultado de seguimiento en el ámbito clínico (Sheehan et al., 1998).

Con el propósito de descartar como causa de las dificultades de lectura en los sujetos con Primer Episodio Psicótico sea un rendimiento cognitivo bajo, es que se sugiere realizar las siguientes pruebas, las que además se aplicaran al grupo control:

- a) Measurement and Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia (MATRICS). Esta es una batería de consenso para establecer el rendimiento cognitivo en pacientes con Esquizofrenia (Nuechterlein et al., 2008). Es una prueba hetero administrada y permite evaluar 6 dominios, mediante 10 pruebas cognitivas: Velocidad de procesamiento, Atención/vigilancia, Memoria de trabajo, Aprendizaje verbal, Aprendizaje visual, Razonamiento y resolución de problemas, y Cognición social. Duración aproximada 1 hrs 30 minutos.

- b) MOCA, que es una prueba heteroadministrada, adaptada a la población latinoamericana y desarrollado de para evaluar daño cognitivo en etapas tempranas de enfermedades neurodegenerativas comunes como la enfermedad de Alzheimer. Sin embargo también se ha mostrado útil en detección del daño moderado en enfermedad de Parkinson, Demencia fronto-temporal, esclerosis múltiple, tumores cerebrales, apneas del sueño, abuso de sustancia, esquizofrenia y traumas céfalo craneales.
  
- c) Evaluación de inteligencia en menores de 18 años, se sugiere utilizar en WISC III ch y para adultos se sugiere utilizar WAIS IV. Estos test son Instrumentos clínicos de administración individual utilizados para evaluar la capacidad intelectual en niños en un rango de edad de 6 a 16 años 11 meses en el caso de WISC III y sobre los 17 años en el caso del WAIS IV. Están compuestas de 13 sub test que se combinan para derivar en un CI Verbal y un CI No verbal; además entregan un rendimiento cognitivo o CI general. Existe una versión de estos test estandarizada para la población chilena, editada por CEDETI UC.

Clínicamente se observó que la fluidez de lectura tanto de los sujetos de estudio como control mejoraron durante el entrenamiento, esto puede haber estado infuida por la lectura en voz alta de 10 minutos realizada posterior al entrenamiento. Lo anterior, podría también haber influido a mejorar los tiempos de lectura, ya que esta variable no estaba contemplada en el estudio, se sugiere además evaluar este aspecto en un futuro estudio.

El tiempo de realización del programa fue limitado (8 sesiones), lo que podría haber influido en los resultados de la investigación. Acorde con esto, cabe mencionar que se observó que en los sujetos controles el factor atencional no interfirió en los desempeños de cada sesión, no así en los sujetos de estudio, algunos mostraban fatiga en la mitad de la sesión, por lo que requerían una pausa para continuar con la sesión siguiente, situación que se presentó principalmente en la primera mitad del

tratamiento, por lo que se sugiere, aplicar el programa con una frecuencia de dos sesiones cada semana (20 minutos cada sesión) como lo sugiere la creadora del programa y no dos sesiones seguidas una vez por semana.

Por último, en los resultados puede haber influido otros factores como el uso de medicamentos, en cuanto a que algunos sujetos de estudio durante las sesiones tuvieron rendimientos fluctuantes, mostrando en ocasiones fatiga, debiéndose hacer una pausa entre las sesiones, sin embargo, el uso de antipsicóticos ayudan a mejorar los síntomas nucleares de la Esquizofrenia como los cognitivos (Mishara et al, 2004) por lo tanto, no se debe descartar otros factores que pueden haber influido en los desempeños de los sujetos en cada sesión como es la higiene de sueño, ya que algunos sujetos se dormían muy tarde en la noche previa a la sesión de entrenamiento.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, muestran que ambos grupos control y de estudio se beneficiaron con la aplicación del programa Path to Reading, en cuanto a que disminuyeron sus tiempos de lectura y aumentaron su sensibilidad de movimiento y contraste visual al finalizar el programa de tratamiento cognitivo, aunque estos resultados no pueden generalizarse, pues la muestra es pequeña.

La mejoría en los rendimientos en ambos grupos con Primer Episodio Psicótico y controles sanos, en sensibilidad de movimiento y contraste visual, estaría dando cuenta que a la base se está entrenando al vía magnocelular, que como se planteó en el estudio está alterada en los sujetos con Esquizofrenia.

Respecto de las ventajas del tratamiento es que no solo se entrena la discriminación de movimiento y contraste visual, para mejorar la velocidad de lectura, sino que además indirectamente la comprensión lectora debido a que al discriminar el sujeto más rápido las palabras, esto se automatiza, generando un acceso al léxico y semántico más rápido. Por otro lado, una de las desventajas del programa Path to Reading, es el costo para implementarlo.

Por último, se estima que a pesar de las limitaciones del estudio en cuanto a un bajo tamaño muestral, considerar otros factores que pudiesen haber influido en los resultados como la atención, factores cognitivos, número de sesiones realizadas y confirmar con técnicas de registro de actividad neuronal que pudiesen dar cuenta de que se está estimulando la sensibilidad de movimiento y contraste visual, asociado a la vía Magnocelular, con la disminución de la velocidad de lectura en sujetos con Primer Episodio Psicótico, el programa Path to Reading podría ser incorporado a un plan de rehabilitación integral para sujetos con Esquizofrenia que presenten dificultades de lectura, debido a que apoyaría el proceso de inserción educacional en aquellos sujetos que deseen retomar sus estudios, ya que actualmente, los programas de rehabilitación están enfocados a los aspectos

sociales, cognitivos y emocionales, y en menor medida abordan aspectos más psicopedagógicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and statistical manual of mental disorders (Fifth ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.

Bell MD, Fiszdon JM, Greig T, Wexler BW, Bryson G (2007) Neurocognitive enhancement therapy with work therapy in schizophrenia: a six month follow-up of neuropsychological performance. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 44:761-770.

Bersani G, Maneschi ML, Tarolla E, Pancheri P (2005) Dyslexia as a possible aspect of neurocognitive impairment in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 82: 265-266.

Boden C, Giaschi D (2007) M-stream deficits and reading-related visual processes in developmental dyslexia. *Psychological Bulletin* 133: 346-366.

Bowie ChR, Harvey PhD (2006) Cognitive deficits and functional outcome in schizophrenia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 2: 531-536.

Braddick OJ, O'Brien JD, Wattam-Bell J, Atkinson J, Hartley T (2001) Brain areas sensitive to coherent visual motion. *Perception* 30: 61-72.

Butler PD, Schechter I, Zemon V, Schwartz SG, Geenstein VC, Gordon J, Schroeder ChE, Javitt DC (2001) Dysfunction of early-stage visual processing in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry* 158: 1126-1133.

Butler PD, Zemon V, Schechter I, Saperstein AM, Hoptman MJ, Lim KO, Revheim N, Silipo G, Javitt DC (2005) Early-stage visual processing and cortical amplification deficits in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 62: 495-504.

Carrión RE, Cornblatt BA, McLaughlin D, Chang J, Auther AM, Olsen RH, Javitt DC (2007) Contributions of early cortical processing and reading ability to functional status in individuals at clinical high risk for psychosis. *Schizophrenia Research* 164:1-7.

Calderone DJ, Hoptman MJ, Martínez A, Nair-Collins S, Mauro CJ, Bar M, Javitt DC, Butler PD. (2013) Contributions of low and high spatial frequency processing to impaired object recognition circuitry in schizophrenia. *Cerebral Cortex* 23:1849-1858.

Coltheart M, Rastle K, Perry C, Langdon R, Ziegler J (2001) DRC: A dual cascade model of visual recognition and reading aloud. *Psychological Rev* 108: 214-256.

Cohen L, Dehaene S, Vinckier F, Jobert A, Montavont A (2008) Reading normal and degraded words: contribution of the dorsal and ventral visual pathways. *Neuro Image* 40: 353-366.

Chase Ch, Ashourzadeh A, Kelly, Ch, Monfette Sh, Kinsey K (2003) Can the magnocellular pathway read? Evidence from studies of color. *Vision Research* 43: 1211-1222.

Demily C, Franck N (2008) Cognitive remediation: a promising tool for the treatment of schizophrenia. *Expert Review of Neurotherapeutics* 8:7, 2008.

Eack ShM (2006) Cognitive Remediation: A new generation of psychosocial interventions for people with schizophrenia. *Soc Work* 57: 235-246.

Eden G, Van Meter J, Rumsey J, Zeffiro T (1996) The visual deficit theory of developmental dyslexia. *Neuroimage* 4: 108-117.

Faul F, Erdeider E, Lang AG, Buchener A (2007) G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical science. *Behav Res Methods* 39:175-91.

Fioravanti M, Carlone O, Cinti ME, Clare L (2005) A meta-analysis of cognitive deficits in adults with a diagnosis of schizophrenia. *Neuropsychol Rev* 15:73-95.

Fiszdon JM, Bryson GJ, Wexler BE, Bell MD (2004) Durability of cognitive remediation training in schizophrenia: performance on two memory tasks at 6-month and 12-month follow-up. *Psychiatry Research* 125: 1-7.

Forbes NF, Carrick LA, McIntosh AM, Lawrie SM (2009) Working memory in schizophrenia: a meta-analysis. *Psychological Medicine* 39: 889-905.

Galabuda AM, Cestnick L (2003) Dislexia del desarrollo. *Rev. Neurol* 36: 3-9.

Galaburda A, Livington M (1993) Evidence of magnocellular defect in developmental dyslexia. *Annals of New York academy of Sciences* 682: 70-80.

García J, González D (2000) Bateria Psicopedagógica Evalúa 10 versión Chilena 2.0 Ed. EOS. Madrid, España.

Gori S, Facoetti A (2015) How the visual aspects can be crucial in reading acquisition: The intriguing case of crowding and developmental dyslexia. *Journal of Vision* 15 : 1-20.

Habit M (2000) The neurological basis of developmental dyslexia An overview and working hypothesis. *Brain* 123: 2373-2399.

Hansen PC, Stein JF, Orde SR, Winter JL, Talcott JB (2001) Are dyslexics' visual deficits limited to measures of dorsal stream function?. *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology* 7: 1527-1530.

Howard JH, Howard DV, Japikse KC, Eden GF (2006) Dyslexics are impaired on implicit higher-order sequence learning, but not on implicit spatial context learning *Neuropsychologia* 44:1131-1144.

Hogarty GE, Greenwald DP, Eack SM (2006) Durability and mechanism of effects of cognitive enhancement therapy. *Psychiatric Services* 57:1751-1757.

Javitt DC (2009) When doors of perception close: bottom-up models of disrupted cognition in schizophrenia. *Annual Review Clinical Psychological* 5: 249-275.

Javitt DC (2009) Meeting overview: Sensory perception and schizophrenia, Lausanne, Switzerland June 31–July 1, 2014. *Schizophrenia Research: Cognition* 2: 42-45.

Kéri S (2008) The magnocellular pathway and schizophrenia. *Vision Research* 48: 1181–1182.

Kevan A, Pammer K (2009) Predicting early reading skills from pre-reading measures of dorsal stream functioning. *Neuropsychologia* 47: 3174-3181.

Kim D, Wylie G, Pasternak R, Butler P, Javitt DC (2006) Magnocellular contributions to impaired motion processing in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 82: 1-8.

Kurtz MM, Seltzer JC, Shagan DS, Thime WR, Wexler BE (2007) Computer-assisted cognitive remediation in schizophrenia: what is the active ingredient?. *Schizophrenia Research* 89:251-260.

Lakens D (2013) Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for *t*-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology :Cognition* 4:1-12.

Lalor CE, De Sanctis P, Krakowski MI, Foxe J (2012) Visual sensory processing deficits in schizophrenia: is there anything to the magnocellular account?. *Schizophrenia Research* 139: 246-252.

Lawton T (2004) Training directionally-selective motion pathways can significantly improve reading efficiency. *Human Vision and Electronic Imaging IX*, Rogowitz BE, Pappas TN, eds. *Proc SPIE-IS&T Electronic Imaging* 52:34-45.

Lawton T (2007) Training Direction-discrimination sensitivity remediates a wide spectrum of reading skills. *Optometry & Vision Development*. 38. 33-4.

Lawton T (2008) Filtered Text and direction discrimination training improved reading fluency for both dyslexic and normal readers. *Optometry & Vision Development* 39: 114-126.

Lawton T, Stephey D (2009) Field of view, figure/ground discrimination, sequential memory, and navigation skills improve following training on motion discrimination in older adults. *Optometry Vision & Developmental* 40: 82-93.

Lawton T (2011) Improving magnocellular function in the dorsal stream remediates reading deficits. *Optometry Vision & Developmental* 42(3):142-154.

Lawton T (2016) Improving dorsal stream function in dyslexics by training figure/ground motion discrimination improves attention, reading fluency, and working memory. *Frontiers in Human Neuroscience* 10:1-16.

Lawton T, Shelley-Tremblay J (2017) Training on movement figure-ground discrimination remediates low-level visual timing deficits in the dorsal stream, improving high-level cognitive functioning, including attention, reading fluency, and working memory. *Front. Hum. Neurosci* 11: 1-26.

Leonard C, Kuldau J, Maron L, Ricciuti N, Mahoney B, Bengtson M, De Bose C (2008) Identical neural risk factors predict cognitive deficit in dyslexia and schizophrenia. *Neuropsychology* 22:147-58.

Livingstone M, Rosent G, Drislane F, Galaburda A (1991) Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Acad. Sci. USA* 88:7943-7947.

Livingstone M, Hubel D (1988) Segregation of form, color, movement, and depth: anatomy, physiology, and perception. *Science* 240: 740-749.

Linke M, Jarema M (2014) Cognitive rehabilitation for people living with schizophrenia – the newest interventions. *Psychiatr. Pol* 4: 1179-1188.

Lovegrove WJ, Bowling A, Badcock B, Blackwood M (1980) Specific reading disability: differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency. *Science* 210: 439-440.

Lyon R (2003) Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and Reading. *Annals of Dyslexia* 53:1-14.

Lu Z, Hua T, Huang Ch, Zhou Y, Doshier B (2011) Visual perceptual learning. *Neurobiol Learn Mem* 95: 145-151.

Marshall M, Rathbone J (2014) Early intervention for psychosis. *Cochrane Database Syst Rev* 6: 2-167

Martín H, Vecilla G (2011) Manual de optometría. Madrid, España. Edit. Panamericana.

Martínez A, Hillyard S, Dias F, Hagler DJr , Butler P, Guilfoyle D, Jalbrzikowski M, Silipo G, Javit D (2008) Magnocellular pathway impairment in schizophrenia: evidence from functional magnetic resonance imaging. *J Neuroscience*.28: 7492-7500.

Martínez A, Hillyard S, Bickel S, Dias F, Butler P, Jalbrzikowski M, Javit DC (2012) Consequences of magnocellular dysfunction on processing attended information in schizophrenia. *Cerebral Cortex* 22:1282-1293.

Martínez A, Reyheim N, Butler PD, Guilfoyle DN, Dias E, Javitt D (2013) Impaired magnocellular/dorsal stream activation predicts impaired reading ability in schizophrenia. *NeuroImage Clinical* 2: 8-16.

Martínez M, Gaspar PA, Hillyard SA, Bickel S, Lakatos P, Dias EC, Javitt D (2015) Neural oscillatory deficits in schizophrenia predict behavioral and neurocognitive impairments. *Frontiers in Human Neuroscience* 9: 1-12.

McGurk SR, Twamley EW, Sitzer DI, McHugo GJ, Mueser KT (2007) A Meta Analysis of Cognitive Remediation in Schizophrenia. *Am J Psychiatry* 164: 1791-1802.

Medalia A, Revheim N, Casey M (2002) Remediation of problem-solving skills in schizophrenia: evidence of a persistent effect. *Schizophrenia Research* 57:165-171.

Medalia A, Herlands T, Baginsky C (2003) Rehab rounds: cognitive remediation in the supportive housing setting. *Psychiatric Services (Washington, D.C.)* 54: 1219-1220.

Merigan WH, Maunsell JH (2003) How parallel are the primate visual pathways? *Annual Review Neuroscience* 16:369-402.

Mishara AL, Goldberg TE (2004) A Meta-analysis and critical review of the effects of conventional neuroleptic treatment on cognition in schizophrenia: opening a closed Book. *Biol. Psychiatry* 55:1013-1022.

Mohamed S, Paulsen JS, O'Leary D, Arndt S, Andreasen N (1999) Generalized cognitive deficits in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 56: 749-54.

Norton DJ, McBain RK, Ongur D, Chen Y (2011) Perceptual training strongly improves visual motion perception in schizophrenia. *Brain Cogn* 77: 248-256.

Nuechterlein KH, Green MF, Ker RS, Baade LE, Barch DM, Cohen JD, Essock S, Fenton WS, Frese FJ 3<sup>rd</sup>, Gold JM, Goldberg T, Heaton RK, Keef RS, Kraemer H, Mesholam-Gately R, Seidman LJ, Stover E, Weinberger DR, Young As, Zalcman S, Marder SR (2008) The MATRICS consensus cognitive battery, part 1: test selection, reliability, and validity. *Am J Psychiatry* 165:203-213

Omtzigt D, Hendriks A (2004) Magnocellular involvement in flanked-letter identification relates to the allocation of attention. *Vision Research* 44: 1927-1940

Pettersson-Yeo W, Allen P, Benetti S, McGuire P, Mechelli A (2011) Dysconnectivity in schizophrenia: where are we now?. *Neuroscience and Biobehavioral* 35:1110-1121.

Qian Y, Deng Y, Jing Z, Hong-Yan B (2015) Magnocellular-dorsal pathway function is associated with ortho-graphic but not phonological skill: fMRI evidence from skilled Chinese readers. *Neuropsychologia* 75: 84-92.

Redoblado MA, Siciliano D, Whitley P, Moss B, Judd G, Shores EA, Harris A (2010) A randomized controlled trial of cognitive remediation in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 36: 419-42.

Reichenberg A (2010) The assessment of neuropsychological functioning in schizophrenia. *Dialogues Clin Neurosci* 12: 383-92.

Revheim N, Butler P, Schechter I, Jalbrzikowska M, Silipo G, Javitt D (2006) Reading impairment and visual processing deficits in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 87: 238-245.

Revheim N, Corcoran ChM, Dias E, Hellmann E, Phil M, Martínez A, Butler PD, Lehrfeld JM, DiCostanzo J, Albert J, Javitt DC (2014) Reading deficits in schizophrenia and individuals at high clinical risk: relationship to sensory function, course of illness, and psychosocial outcome. *The American Journal of Psychiatry* 171: 949-959.

Roberts E, Proudlock F, Martin K, Reveley M, Al-Uzri M, Gottlob I (2013) Reading in schizophrenic subjects and their non symptomatic first-degree relatives. *Schizophrenia Bulletin* 39: 896–907.

Rosselli M, Matute E, Ardila A (2006) Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Revista de Neurología* 42: 202-210.

Sanchez J, Hidalgo MD (1990) Implicaciones de la codificación visual en el retraso específico de la lectura. *Psicothema* 2: 35-48

Sartory G, Zorn C, Groetzinger G, Windgassen K (2005) Computerized cognitive remediation improves verbal learning and processing speed in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 75: 219-223.

Saville DJ (1990) Multiple Comparison Procedure: The Practical Solution. *The American Statistician* 44: 174-180.

Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E, Hergueta T, Baker R, Dunbar GC (1998) The Mini-international neuropsychiatric interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry* 20:22-33.

Schechter I, Butler PD, Silipo D, Zemon V, Javitt DC (2003) Magnocellular and parvocellular contributions to backward masking dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 64: 91-10.

Skottun BC (2015) The need to differentiate the magnocellular system from the dorsal stream in connection with dyslexia. *Brain and Cognition* 95: 62-66.

Slaghuis WL (2004) Spatio-temporal luminance contrast sensitivity and visual backward masking in schizophrenia. *Exp Brain Res* 156:196-211.

Solan HA, Larson S, Shelley-Tremblay J, Ficarra A, Silverman ME (2001) Role of visual attention in cognitive control of oculomotor readiness in students with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 34:107-117.

Solan HA, Shelley-Tremblay J, Hansen P, Silverman ME (2004) M-cell deficit and reading disability: a preliminary study of the effects of temporal vision-processing therapy. *Optometry* 75: 640-650.

Solan HA (2007) Is there a common linkage among reading comprehension, visual attention, and magnocellular processing? *Journal of Learning Disabilities* 40:270-278.

Solan H, Shelley-Tremblay JF, Hansen PC, Larson S (2007) Is there a common linkage among reading comprehension, visual attention, and magnocellular processing? *Journal of Learning Disabilities* 40: 270-278.

Skottun BC, Skoyles JR (2007) Contrast sensitivity and magnocellular functioning in schizophrenia. *Vision Research* 47: 2923-2933.

Stein J, Walsh V (1997) To see but not to read: the magnocellular theory of dyslexia. *Trends Neuroscience* 20:147-152.

Stein J (2001) The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia* 7: 12-36.

Steinman SB, Steinman BA, Garzia RP (1998) Vision and attention. II: Is visual attention mechanism through which a deficient magnocellular pathway might cause reading disability?. *Optometry and Vision Science* 75: 674-681.

Tanenn B, Desmond AM, Shelley-Tremblay J, Ciuffreda KC, Larson SM (2015) Correlation of magnocellular function with measurements of reading in children. *Vision Development & Rehabilitation* 1: 1-12.

Tunmer W, Greaney K (2010) Defining dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 43: 229-243.

Vargas ML (2004) Posibilidades de rehabilitación neurocognitiva en la esquizofrenia. *Revista Neurología* 38: 473-482.

Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM (2004) Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45: 2-40.

Vidyasagar TR (1999) A neuronal model of attentional spotlight: parietal guiding the temporal. *Brain Research Reviews* 30: 66-76.

Vinckier F, Cohen L, Oppenheim C, Salvador A, Picard H, Amado I, Krebs MO, Gaillard R (2014) Reading impairment in schizophrenia: Dysconnectivity within the visual system. *Neuropsychologia* 53: 187-196.

Williams MJ, Stuart GW, Castles A, McAnally K (2003) Contrast sensitivity in subgroups of developmental dyslexia. *Vision Research* 43: 467-477.

Wilmer JB, Richardson AJ, Chen Y, Stein JF (2004) Two Visual motion processing deficits in developmental dyslexia associated with different reading skills deficits. *Journal of Cognitive Neuroscience* 16: 528-540.

Whitford V, O'Driscoll GA, Titoni D (2017) Reading deficits in schizophrenia and their relationship to developmental dyslexia: a review. *Schizophrenia. Reserch* 193:11-22.

Wykes T, Reeder C, Williams C, Corner J, Rice C, Everitt B (2003) Are the effects of cognitive remediation therapy (CRT) durable? results from an exploratory trial in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 61: 163-174.

Zaytseva Y, Korsakova N, Agius M, Gurovich M (2013) Neurocognitive functioning in schizophrenia and during the early phases of psychosis: targeting cognitive remediation interventions. *BioMed Research International (Review Article)*: 1-8.

## ANEXO I

### **CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO Participantes 18 a 25 años**

#### **Proyecto de Investigación:**

“Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.”

**Investigador principal:** Natacha A. Montalva Castro.

**R.U.T:** 10.032.096-7

Institución: Departamento de Psiquiatría Norte, Universidad de Chile. Laboratorio Psiquiatría Traslacional

**Teléfonos:** 2-29788601

Este documento puede contener palabras que Ud. no entienda, en ese caso pida a uno de los integrantes del grupo de investigación que le aclare sus dudas. Antes de firmar este documento, puede discutir su participación con los demás miembros de su familia o amigos.

Esta invitación a participar en la investigación no necesariamente implica que Ud. u otros miembros de su familia tengan una enfermedad o un riesgo genético de presentarla.

Estamos invitándole a participar en el proyecto de investigación “Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular, mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.”, debido a que se ha visto que estas personas, muestran problemas de procesamiento visual lo cual afecta sus habilidades en la lectura. Es por ello que deseamos implementar un programa de entrenamiento visual que podría mejorar su habilidad de lectura.

Esta investigación tiene por objetivo: comprobar la efectividad en la aplicación de un programa de entrenamiento el cual le permitirá mejorar la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual y con ello aumentar la fluidez y velocidad de lectura en personas con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.

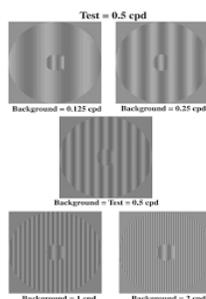
El estudio contempla a un número total de 12 personas, todos usuarios de la Clínica Psiquiátrica Universitaria del HCUCH.

Si Ud. acepta participar, se le realizarán los siguientes procedimientos, por un período de 3 meses:

- a) Una evaluación antes de realizar el programa de entrenamiento. Esta evaluación consiste en que se le aplicarán 3 pruebas. Estas consisten en: una que mide la sensibilidad de contraste y discriminación de movimiento visual, atención visual y otra que medirá tu velocidad de lectura.

- b) Programa de tratamiento, el cual consiste en un programa protocolizado que tiene una duración total de 10 sesiones, una vez a la semana de 15 a 20 minutos de duración y el cual se hace en un computador, similar a un juego de video. Este juego se trata de una serie de figuras con forma de pez. Estos peces en su interior tienen líneas de diferentes tamaños dispuestas verticalmente parecido al ejemplo. Estos peces a su vez están colocados en un fondo que también contiene líneas verticales, lo que produce un efecto de movimiento hacia la derecha o izquierda de las líneas que tienen dentro los peces.

Ejemplo:



- c) Evaluación posterior al entrenamiento, donde se le volverá a evaluar con los test de sensibilidad de contraste y discriminación visual, atención visual y de velocidad de lectura.

El estudio no tiene costo para Ud. y todos los materiales y programa de entrenamiento visual serán aportados por la investigación.

Además del beneficio que este estudio significará para el progreso del conocimiento y el mejor tratamiento de personas con riesgo de presentar alucinaciones y desordenes del pensamiento; su participación en este estudio le traerá beneficios tales como una mejora en el funcionamiento del procesamiento visual, lo que se verá reflejado en un aumento de su velocidad de lectura, lo cual le podrá generar beneficios a nivel de desempeño educacional y de su vida diaria.

Las evaluaciones de este estudio y el programa de entrenamiento no implican ningún riesgo conocido para Ud.

No recibirá ninguna compensación económica por su participación en este estudio.

Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. El investigador responsable tomará medidas para proteger la confidencialidad de las evaluaciones, resultados del tratamiento y su identidad no será divulgada en ninguna publicación que resulte de este estudio.

La participación es voluntaria y puede rehusarse de participar o retirarse de la investigación en cualquier momento. Si Ud. se retira del proyecto de investigación, las evaluaciones y el material de tratamiento, serán destruidos, si lo desea. Sin embargo una vez procesados sus datos, los resultados derivados de la investigación no podrán ser eliminados de aquellos trabajos científicos derivados de este estudio y que ya estén publicados o en proceso de publicación

Ud. será informado de cualquier hallazgo derivado de su participación en la investigación, que pueda cambiar su decisión de continuar en este estudio. El investigador puede retirarlo de esta investigación, si entiende que existen circunstancias médicas que lo aconsejen.

Recibirá una copia íntegra y escrita de este documento firmado. Si requiere cualquier otra información sobre su participación en este estudio puede comunicarse con la investigadora responsable de este proyecto Sra. Natacha Montalva Castro correo electrónico [natachamontalva@yahoo.es](mailto:natachamontalva@yahoo.es), al teléfono 2-29788601 o a la dirección Av. La Paz 1003, Independencia, Santiago.

En caso de duda sobre tus derechos debe comunicarse con el presidente del "Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos", Dr. Manuel Oyarzún G., Teléfono: 2-2978.9536, Email: [comiteceish@med.uchile.cl](mailto:comiteceish@med.uchile.cl), cuya oficina se encuentra ubicada a un costado de la Biblioteca Central de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile en Av. Independencia 1027, Comuna de Independencia.

**Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para participar en el proyecto "Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento."**

\_\_\_\_\_  
Nombre del sujeto  
Rut.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre de informante  
Rut.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre del investigador  
Rut.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TUTORES O PADRES (Participantes 12 a 17 años)**

### **Proyecto de Investigación:**

“Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento

**Investigador principal:** Natacha A. Montalva Castro.

**R.U.T:** 10.032.096-7

Institución: Departamento de Psiquiatría Norte, Universidad de Chile. Laboratorio Psiquiatría Traslacional

**Teléfonos:** 2-29788601

Este documento puede contener palabras que Ud. no entienda, en ese caso pida a uno de los integrantes del grupo de investigación que le aclare sus dudas. Antes de firmar este documento, puede discutir con los demás miembros de su familia o amigos, la participación de su hijo en el estudio.

Esta invitación a participar en la investigación no necesariamente implica que su hijo u otros miembros de la familia tengan una enfermedad o un riesgo genético de presentarla.

Estamos invitando a su hijo a participar en el proyecto de investigación “Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular, mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.”, debido a que se ha visto que estas personas, muestran problemas de procesamiento visual lo cual afecta sus habilidades en la lectura. Es por ello que deseamos implementar un programa de entrenamiento visual que podría mejorar la habilidad de lectura de su hijo.

Esta investigación tiene por objetivo: comprobar la efectividad de la aplicación de un programa de entrenamiento el cual permitirá mejorar la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual y con ello aumentar la fluidez y velocidad de lectura de personas que pueden presentar con riesgo de alucinaciones y desórdenes del pensamiento.

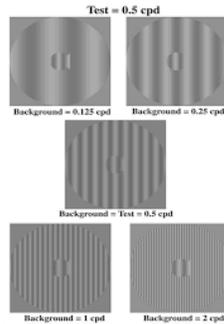
El estudio contempla a un número total de 12 personas, todos usuarios de la Clínica Psiquiátrica Universitaria del HCUCH.

Si Ud. acepta que su hijo participe, a él se le realizarán los siguientes procedimientos, por un período de 3 meses:

- a) Una evaluación antes de realizar el programa de entrenamiento. Esta evaluación consiste en que se le aplicarán a su hijo 3 pruebas. Estas consisten en: una que mide la sensibilidad de contraste y discriminación de movimiento visual, otra que evaluará tu atención visual y otra que medirá tu velocidad de lectura.
- b) Se le realizará el siguiente tratamiento, el cual consiste en un programa protocolizado que tiene una duración total de 10 sesiones, una vez a la semana de 15 a 20 minutos de duración y el cual se hace en un computador, similar a un

juego de video. Este juego se trata de una serie de figuras con forma de pez. Estos peces en su interior tienen líneas de diferentes tamaños dispuestas verticalmente parecido al ejemplo. Estos peces a su vez están colocados en un fondo que también contiene líneas verticales, lo que produce un efecto de movimiento hacia la derecha o izquierda de las líneas que tienen adentro los peces.

Ejemplo:



- c) Posterior al entrenamiento, se le volverá a evaluar con los test de sensibilidad de contraste y discriminación visual, de atención visual y de velocidad de lectura.

El estudio no tiene costo para Ud. ni para su hijo y todos los materiales y programa de entrenamiento visual serán aportados por la investigación.

Además del beneficio que este estudio significará para el progreso del conocimiento y el mejor tratamiento de personas con riesgo de presentar alucinaciones y desordenes del pensamiento, este estudio le traerá beneficios a su hijo tales como una mejora en el funcionamiento del procesamiento visual, lo que se verá reflejado en un aumento de su velocidad de lectura, lo cual le podrá generar beneficios a nivel de desempeño educacional y de la vida diaria.

Las evaluaciones de este estudio y el programa de entrenamiento no implican ningún riesgo conocido para él.

Su hijo no recibirá ninguna compensación económica por su participación en este estudio.

Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. El investigador responsable tomará medidas para proteger la confidencialidad de las evaluaciones de su hijo y resultados de su tratamiento y su identidad no será divulgada en ninguna publicación que resulte de este estudio.

La participación es voluntaria y puede Ud. rehusarse a que su hijo participe o retirarlo de la investigación en cualquier momento. Si Ud. desea retirar del proyecto de investigación a su hijo, las evaluaciones y los materiales serán destruidos si lo desea. Sin embargo, una vez procesados los datos, los resultados derivados de la investigación no podrán ser

eliminados de aquellos trabajos científicos derivados de este estudio y que ya estén publicados o en proceso de publicación

Ud. será informado de cualquier hallazgo derivado de la participación de su hijo en la investigación, que pueda cambiar la decisión de continuar en este estudio. El investigador puede retirar de esta investigación a su hijo, si entiende que existen circunstancias médicas que lo aconsejen.

Ud. recibirá una copia íntegra y escrita de este documento firmado. Si requiere cualquier otra información sobre la participación de su hijo en este estudio puede comunicarse con la investigadora responsable de este proyecto Sra. Natacha Montalva Castro correo electrónico [natachamontalva@yahoo.es](mailto:natachamontalva@yahoo.es), al teléfono 2-29788601 o a la dirección Av. La Paz 1003, Independencia, Santiago.

En caso que tenga dudas sobre los derechos que su hijo tiene al para participar en esta investigación debe comunicarse con el presidente del “Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos”, Dr. Manuel Oyarzún G., Teléfono: 2-2978.9536, Email: [comiteceish@med.uchile.cl](mailto:comiteceish@med.uchile.cl), cuya oficina se encuentra ubicada a un costado de la Biblioteca Central de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile en Av. Independencia 1027, Comuna de Independencia.

**Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para que mi hijo participe en el proyecto “Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.”**

\_\_\_\_\_  
Firma del Padre/madre o tutor  
R.U.T

\_\_\_\_\_  
Firma del Padre/madre o tutor

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la persona que toma conocimiento del consentimiento informado

\_\_\_\_\_  
Nombre del/la Delegado/a o Ministro/a de Fe

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

## **CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA ADOLESCENTES (Participantes 12 a 17 años)**

### **Proyecto de Investigación:**

“Aumento de la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual a través de un programa de entrenamiento de la vía Magnocelular mejora la habilidad de lectura de sujetos con riesgo de presentar alucinaciones y desórdenes del pensamiento.”

**Investigador principal:** Natacha A. Montalva Castro.

**R.U.T:** 10.032.096-7

Institución: Departamento de Psiquiatría Norte, Universidad de Chile. Laboratorio Psiquiatría Traslacional

**Teléfonos:** 2-29788601

Este documento puede tener palabras que tú no entiendas, en ese caso pide a uno de los integrantes del grupo de investigación que aclare tus dudas. Antes de firmar este documento, puedes discutir tu participación con los demás miembros de tu familia o amigos.

Esta invitación a participar en la investigación no necesariamente implica que tú u otros miembros de tu familia tengan una enfermedad o un riesgo genético de presentarla.

Esta investigación tiene como objetivos: comprobar la efectividad de la aplicación de un programa de entrenamiento el cual permitirá mejorar la discriminación de movimiento y sensibilidad de contraste visual y con ello aumentar la fluidez y velocidad de lectura de personas que tienen riesgos de presentar alucinaciones o desordenes del pensamiento.

Si tu aceptas participar de esta investigación, se te realizarán los siguientes procedimientos, por un período de 3 meses:

- a) Una evaluación antes de realizar el programa de entrenamiento. Esta evaluación consiste en que se te aplicarán 3 pruebas. Estas consisten en: una que medirá tu sensibilidad de contraste y discriminación de movimiento visual, otra que evaluará tu atención visual y otra que medirá tu velocidad de lectura.
- b) Programa de tratamiento, el cual consiste en un programa protocolizado que tiene una duración total de 10 sesiones, una vez a la semana de 15 a 20 minutos de duración y el cual se hace en un computador, similar a un juego de video.
- c) Evaluación posterior al entrenamiento, donde se te volverá a evaluar con los test de sensibilidad de contraste y discriminación visual, de atención visual y de velocidad de lectura.

El estudio no tiene costo para ti y todos los materiales y programa de entrenamiento visual serán aportados por la investigación.

Los resultados derivados de este estudio son sólo con propósitos de investigación y su valor diagnóstico se desconoce hasta el momento. La realización de estos exámenes no implica ningún costo para ti.

Los resultados individuales serán anónimos y nunca serán mostrados a nadie ajeno al proyecto de investigación o del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Tu participación es absolutamente voluntaria. Si decides no participar, tu decisión no tendrá consecuencias negativas para ti en ese momento, ni en el futuro. Si decides participar en este estudio, tendrás el derecho a retirarte en el transcurso de la investigación si lo estimas conveniente, sin tener que dar ningún tipo de explicación y sin que ello signifique ningún perjuicio para ti.

**Yo, \_\_\_\_\_, he leído este formulario de aprobación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas. Entiendo que me darán copia de este documento. Consiento en participar en esta investigación**

---

\_\_\_\_\_  
Firma de/la paciente

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador responsable

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la persona que toma conocimiento del consentimiento informado

\_\_\_\_\_  
Nombre del/la Delegado/a o Ministro/a de Fe

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

## VELOCIDAD LECTORA

NIVEL	PRUEBA
1	0 3 4

**INSTRUCCIONES:** Lee con la mayor rapidez posible, pero comprendiendo lo leído, ya que luego tendrás que responder a unas preguntas. Cuando termines de leer, mira a la pizarra y anota en el círculo celeste el número que esté señalando el examinador.

### Si tienes hambre, toma el sol

**C**uando brilla el sol nos sentimos mejor que cuando está nublado o llueve, por supuesto nuestro ánimo mejora en primavera y verano y baja un poco en otoño e invierno.

Las primeras respuestas verdaderamente científicas parecen provenir de los trabajos de un puñado de psicólogos, psiquiatras y neurólogos que han estado estudiando tres dolencias aparentemente independientes entre sí, la "depresión estacional" (en inglés SAD) por "stational affective disorder", además "sad" quiere decir triste, la "obesidad por consumo de carbohidratos" (OCACH) y el "síndrome premenstrual" (SPM). Al parecer las tres enfermedades están vinculadas con el nivel en la sangre de la hormona "melatonina" y el nivel de melatonina depende, a su vez de la luz solar. Pero vayamos por partes.

A comienzos de la última década, el psiquiatra estadounidense Peter Mueller, del Instituto Nacional de Salud Mental, atendía a una paciente de 29 años afectada de fuertes depresiones durante los inviernos. Por una serie de circunstancias personales, esta señora debió cambiarse de ciudad varias veces. Entonces cuanto más al norte vivía esta mujer, más tempranamente aparecía su depresión cada invierno, le duraba más y era más intensa, en cambio en las dos ocasiones en que la paciente viajó a Jamaica, su depresión se cortó a los dos o tres días de llegar a ésta.

Esta experiencia hizo pensar a Mueller que la falta de luz solar podía ser el desencadenante de estas depresiones; así que aconsejó a su paciente que se expusiera, cada mañana, a la luz unos 2.500 lux adicionales; proporcionados por una lámpara de "luz solar". Según narran en el reciente artículo publicado por la prestigiosa revista *Scientific American* los investigadores Richard y Judith Wurtman, lo asombroso no fue que aquella mujer y otros pacientes mejoraran del SAD, sino que la luz extra también causó remisión de síntomas de otras enfermedades.

Un estudio más amplio, entre 723 personas afectadas por SAD, mostró que mientras que en los estados nortños -donde la pérdida estacional de luz solar es alta en invierno- esta dolencia afectaba a 100 de cada 100.000 habitantes (0,1%), en el Sur sólo alcanzaba a 6/100.000 (0,006%), es decir era 17 veces menos frecuente, mientras que los Wurtman averiguaban los hábitos alimenticios de obesos de carbohidratos (mediante un ingenioso aparato tragamonedas que daba a elegir entre comidas con la misma cantidad de calorías pero distinta proporción de carbohidratos), descubriendo rápidamente que la afección de OCACH se incrementa al atardecer y en las primeras horas de la noche, otros investigadores observan una curva semejante en mujeres afectadas del síndrome premenstrual (SPM).

Aunque la depresión de tipo SAD no es una dolencia fuerte, afecta a millones de personas que viven en latitudes altas, la SPM es una dolencia bastante común y se calcula que 2 de cada 3 obesos son de tipo OCACH. ¿Podrían solucionarse tan cúmulo de problemas agregando unas horas de solarium cada mañana en nuestros hábitos actuales? Posiblemente sí, si es que realmente detrás de todo el problema está la "melatonina", una hormona segregada por la pequeña glándula pineal. Descubierta en 1958, la melatonina tiene especial interés porque su nivel en la sangre y su ritmo diario es "puesto en hora" por la luz, variando sus niveles con las estaciones.

Actualmente no se sabe mucho sobre la verdadera función de la melatonina, aunque parece ser un efecto sedante y moderador, necesario para el descanso, y en la compleja mente humana puede ocasionar depresión por sedación excesiva. Del mismo modo la ansiedad por los carbohidratos podría deberse -aunque hay dudas- a los fallos en el mecanismo que informa al cerebro de que el cuerpo ya tiene suficiente reserva de azúcares.

Adaptado de NATURA, n° 65, 1988

¡¡NO PASES LA PÁGINA HASTA QUE TE LO INDIQUEN!!

## VELOCIDAD LECTORA

NIVEL PRUEBA  
0 9 3 4

**INSTRUCCIONES:** Lee con la mayor rapidez posible, pero enterándote de lo leído, ya que luego tendrás que responder a unas preguntas. Cuando termines de leer, mira a la pizarra y anota el número que esté señalando el examinador en el círculo rosa.....

### Si no lo queman hoy, será mañana

**E**n lo que va de año, en la VIII Región, se han registrado 1.036 incendios que han afectado a 9.591 hectáreas de cerro, de las cuales 4.536 eran de árboles. La mayor parte de los incendios, que en los últimos veinte años han destruido el equivalente a la tercera parte de la superficie de la región fueron provocados. Zonas como los Angeles o Mulchen han sido arrasadas totalmente. Donde había pinos, eucaliptos o laureles quedan piedras. Tras el fuego llegó la lluvia y arrastró hasta el Océano toda la tierra vegetal. El paisaje de esta zona parece sacado del desierto de Atacama, su recuperación natural se producirá dentro de 3.000 años. Fuera de esta región, en la V, VII, IX y X ardieron el pasado jueves más de 8.000 hectáreas de bosque. También fueron intencionados el fuego en el parque natural de Conguileo, en Temuco, arrasó 2.000 hectáreas pobladas de pinos y araucarias en una zona habitualmente utilizada como refugio de águilas y cóndores, dos especies en peligro de extinción.

Pese a la profusión de este tipo de delitos, en los dos últimos años en la VIII Región sólo han sido detenidos una veintena de pirómanos y ninguno terminó en la cárcel acusado de un delito ecológico. Alguno de los arrestados, los provocaron por negligencia. En la Comisaría explicaron que se le fue el fuego cuando quemaban rastrojos en el cerro o trataban de ahuyentar a los animales, sus antepasados lo hacían igual y nunca pasó nada. Entonces el suelo estaba húmedo, pero, ahora, tras dos años de sequía y una ola de calor con temperaturas de hasta 30°C el cerro se ha convertido en un reguero de pólvora.

Un pavoroso incendio que arrasó cientos de hectáreas fue provocado por un campesino que trataba de alejar un puma que había terminado con sus animales y los de su madre. Otros dos detenidos eran gente alcoholizada y con problemas mentales. Un pirómano llegó a presentarse voluntario en la Comisaría asegurando que estaba amenazado de muerte y que le pagaban 60.000 pesos por incendio. Aparecía la primera pista de "La Mano Negra". El arrepentido había iniciado cinco fuegos en la zona del Volcan Llaima. Cuando un periodista de la radio Cooperativa acudió a entrevistarle, el incendiario había sido internado en el hospital psiquiátrico. Desaparecía la pista.

Como posibles móviles de los pirómanos se bajaron causas múltiples: conseguir más pasto para ganado, ahuyentar alimañas, abrir caminos, vengar afrentas personales, abaratar el precio de la madera, favorecer los intereses de las empresas de celulosa o distraer a los carabineros mientras por la costa se introduce cocaína. En el terreno de la hipótesis cabe todo. La situación es tan preocupante que desde los campesinos hasta los políticos, todos piden soluciones policiales y judiciales. Desde la Intendencia reclaman que se lleve a cabo una operación de rastreo contra los incendiarios para acabar con una lacra que está arruinando el "bosque nativo" y no se descarta la posibilidad de que sean contratados detectives privados para investigar casos de posibles incendiarios.

De momento la prevención funciona, hay fuego todos los días, pero se sofocan de inmediato. Además de construir 1.200 Km. de nuevos contra fuegos y de limpiar los cerros, dos helicópteros de la Conaf y tres de carabineros realizan misiones de vigilancia.

En uno de los dos incendios, en el municipio de Los Angeles, hasta el piloto de la Conaf en su mes de vacaciones, saltó del aparato armado con una rama. No habían conseguido sofocar uno de los tres focos cuando se presentaron en el lugar del suceso dos campesinos y un niño. Los recién llegados miraron alucinados el helicóptero: "nunca aterrizó aquí un bicho de estos" aseguró uno de los vecinos...

¡¡NO PASES LA PÁGINA HASTA QUE TE LO INDIQUEN!!

**INSTRUCCIONES:** Lee con la mayor rapidez posible, pero enterándote de lo leído, ya que luego tendrás que responder a unas preguntas. Cuando termines de leer, mira a la pizarra y anota el número que esté señalando el examinador en el círculo rosa----->

## Viajes a los "Pueblos Blancos"

**E**nclavada en el noroeste de la provincia de Cádiz, la serranía de Grazalema sorprende al visitante, que no espera encontrar un macizo montañoso de similares características en una localización tan al sur de la Península Ibérica.

Una abrupta geografía, que culmina en los 1.654 metros de El Torreón, en la sierra del Pinar, acoge un abigarrado tapiz vegetal que recubre todo el terreno. Su naturaleza mediterránea lo hace abundante en arboleras, alcornoques, algarrobales, encinares y quejigales, junto con un variado muestrario de matorral que comparte sus características.

La situación de estos parajes, muy cercana al Océano Atlántico y en la porción final del continente europeo, dentro de las áreas de influencia de la masa continental africana, y unido a todo ello su elevada altitud, convierte a la sierra de Grazalema en un lugar de muy abundante pluviometría. De manera concreta, la localidad de Grazalema es el pueblo que alcanza mayor índice de precipitaciones anuales en toda la Península Ibérica. Semejante característica hace que el agua resulte aquí muy abundante, algo poco común en esta latitud. Agua y clima cálido facilitan un exuberante desarrollo vegetal en el estío, junto con el arraigo de no pocas especies animales, muchas de las cuales son auténticas joyas ecológicas.

En Grazalema se localizan importantes poblaciones de corzos, ciervos y cabras montesas. Otros mamíferos aquí presentes son la nutria, el meloncillo y el lince. Las aves encuentran su representación con numerosas especies entre las que destacan el águila real, águila perdicera, azor, buho real, búitre leonado, alimoche, roquero solitario, vencejo real, pito real y mirlo acuático.

A lo largo de las altas sierras gaditanas se sitúan los llamados "pueblos blancos". El más importante y el que ostenta la capitalidad de la región es Arcos de la Frontera. La parte antigua está perfectamente conservada y su dedalo de callejas, cruces y plazuelas conforma uno de los lugares más interesantes de España. Conserva la población importantes restos de recinto fortificado, no en vano esta plaza era la llave de la frontera. Algunas casonas como la de los condes de Aguila o la del corregidor pueden visitarse, siendo los mejores ejemplos de la arquitectura de la región.

Ubrique es otro de los pueblos importantes. En este pueblo es más palpable que en ningún otro la presencia de agua, que surge de mil y una fuentes instaladas en todo el casco urbano. Ubrique es el pueblo de la piel, la industria de los derivados del cuero acoge la actividad de una buena parte de la población, que buena parte del año lo dedica a la fabricación de todo tipo de utensilios y prendas de vestir, como pueden ser monederos, bolsos, abrigos, pantalones, faldas,...

Zahara, al norte de la serranía del Jaral también tuvo un importante papel como villa fronteriza durante la conquista castellana. Su altivo castillo, situado en lo alto de un cerro, así lo atestigua. Del blanco caserío se eleva la torre del barroco templo de Santa María de la Mesa.

Grazalema, al fin, se asienta a orillas del curso del Guadalete, en una colgada cubeta que forma la serranía. Quizá sea aquí donde más exacto resulta el calificativo de blanco, otorgado a todos estos pueblos.

*Adaptado de Natura, nº 65, 1988*

**¡¡NO PASES LA PÁGINA HASTA QUE TE LO INDIQUEN!!**