



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
PSICOLOGIA APLICADA A LA SALUD

PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLÓGICA "DACHSHUND"

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

PAULA SARAY LOZANO RAMOS

TUTOR PRINCIPAL:

Mtra. Ana Ruth Díaz Victoria  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía (INNN)

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

Dr. Carlos Alberto Serrano Juárez  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM  
Dra. Cristina Alejandra Mondragón Maya  
Facultad de Psicología, UNAM  
Dr. Rodrigo Erick Escartín Pérez  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

ASESOR(A) EXTERNO(A):

Dra. María Esther Gómez Pérez  
Instituto Nacional De Neurología y Neurocirugía (INNN)



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Agradecimientos

Agradezco a mis padres que nunca dejan de apoyarme incluso desde la distancia. Madre, gracias por ser un ejemplo de resiliencia. Tí@s Ramos, muchas gracias por ser una inspiración. Tí@s Lozano, gracias por estar al pendiente de mi sin importar la distancia. Los amo.

Le dedico una mención especial a mis profesores y supervisores que nunca pararon de retroalimentarme para hacerme mejor profesional. Hago una mención especial para el Dr. Carlos Serrano que no importa que tan cabeza dura era, siempre me corregía con toda la paciencia del mundo, y a la Dra. Ruth por permitirme aprender de ella además de acompañarme en cada situación que se presentó en la maestría. Gracias a ambos por ser un excelente ejemplo de que el trabajo de un maestro no termina cuando sales del salón e inspirarme a ser una docente como ustedes.

Por último y no menos importante, a mi novia, Melanie Garza, que desde el día que me dijo que “sí” me ha convertido en la persona más feliz del mundo. Gracias por rifarte conmigo en esta nueva aventura incluso desde antes de que empezara la tuya, gracias por aguantarme todo este tiempo. Podría darte las gracias por mil cosas, pero creo que todo se resume a un “gracias por elegir quedarte conmigo en las malas”, sin ti, no habría llegado a ser la persona que soy hoy. Te amo y jamás me cansare de decirlo.

## Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción. ....	4
3. Marco teórico .....	6
3.1 Procesos Neuropsicológicos.....	6
3.2 Cubos de Corsi.....	10
3.3 Teleneuropsicología.....	14
4. Planteamiento del problema.....	23
4.1 Justificación.....	23
4.2 Pregunta de investigación.....	24
4.3 Objetivos.....	24
5. Método .....	24
5.1 Diseño y tipo de investigación: .....	24
5.2. Participantes.....	25
5.3. Instrumentos. ....	26
5.4. Procedimiento. ....	26
5.4. Análisis de datos.....	27
6. Resultados .....	27
7. Discusión.....	31
8. Conclusiones .....	32
9. Limitaciones.....	34
10. Referencias bibliográficas.....	35
ANEXO 1.....	42
ANEXO 2.....	46
ANEXO 3.....	49
ANEXO 4.....	52
ANEXO 5.....	53

## Resumen

La teleneuropsicología tuvo un aumento en su uso durante la pandemia por COVID-19, ya que ésta imposibilitó la evaluación presencial. Se desarrollaron dos formas de implementarla, los Dispositivos de Evaluación Neuropsicológica Computarizada (CNAD) y las aplicaciones tradicionales por videoconferencia, ambas han demostrado su validez y confiabilidad en comparación con la modalidad presencial. El objetivo en este trabajo fue crear y pilotear la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” en un grupo control (normotípico) y uno experimental (con deterioro cognitivo) a través de la recopilación de sugerencias de mejora. Es un estudio cualitativo de tipo transversal de alcance exploratorio con muestreo no probabilístico por conveniencia. Se diseñó y programó una prueba online basada en los cubos de Corsi aplicada por videoconferencia y página web simultáneamente. Participaron 10 personas de entre 50 y 85 años, eliminando a 2 por no cumplir con el envío del consentimiento informado. Fueron distribuidos en dos grupos: 1) Grupo control (n=5) sin diagnóstico neuropsicológico, neurológico o psiquiátrico, 2) Grupo clínico (n=3) con algún diagnóstico neuropsicológico. Se realizaron preguntas de dificultad y sugerencias para mejora técnica y/o visual. El grupo experimental reportó sugerencias técnicas y el grupo control sugerencias visuales como prioridad. Se refirió dificultad atribuida al uso de *touchpad*. Este pilotaje está orientado a crear una herramienta para resolver algunas dificultades de la evaluación a distancia, por lo que se requiere tomar en consideración las sugerencias de los participantes.

*Palabras Clave:* Teleneuropsicología, Cubos Corsi, Dispositivos de Evaluación Neuropsicológica Computarizada (CNAD), evaluación a distancia, pilotaje.

## 2. Introducción.

Los cubos de Corsi son un test neuropsicológico para evaluar la atención (en cubos por progresión) y memoria de trabajo (en cubos en regresión), utilizando un componente visual más que verbal. Esta prueba ha sido muy usada en los últimos años por algunas baterías neuropsicológicas estandarizadas para población mexicana (p. ej. Neuropsi Atención y Memoria, etc.), además de ser un test que, en conjunto con otros, proporciona información sumamente valiosa para la disociación entre diversos trastornos. Aunado a lo anterior, la pandemia por SARS-COV2 convierte a los Cubos de Corsi en una de las pruebas más idóneas para adaptar *online*, debido a que la influencia de factores digitales (como problemas momentáneos de conexión que interrumpan el audio) no necesariamente impactará en el desempeño del paciente para terminar la prueba, esto debido a que la secuencia está precargada al momento de ingresar a la página web, por lo que el paciente podrá terminar un nivel sin interrupciones, y posteriormente, para continuar, se cargará otro nuevo.

Desde hace varios años la rama de la psicología ha incorporado las Tecnologías de la comunicación e información (TIC) a través de la llamada telepsicología. Ante esto la American Psychological Association (APA) (2013) creó lineamientos que regulan y permiten su correcta aplicación, cumpliendo con el adecuado ejercicio ético. Gracias a la efectividad mostrada por la telepsicología, los neuropsicólogos clínicos han visto un área de crecimiento para su disciplina y han incursionado en esta nueva modalidad digital, a través de la teleneuropsicología, utilizando tanto video llamadas como herramientas más complejas a través de dispositivos de evaluación neuropsicológica computarizada (CNAD). Aunado a esto, en los últimos años se han potencializado las investigaciones para comprobar la validez de esta modalidad a distancia en comparación con el método presencial tradicional. Autores como Miller y Barr (2017) mencionan que la neuropsicología necesita actualizarse y propone algunas formas para comenzar

a integrar estas herramientas tecnológicas al que hacer de los neuropsicólogos, reconociendo que existen todavía una serie de incertidumbres que deben superarse.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1 Procesos Neuropsicológicos.**

##### **3.1.1 Atención**

Desde 1890 William James definió la atención como a “Toma de posesión de la mente, en forma clara y vívida, de uno de lo que parecen varios simultáneamente posibles objetos”.

Dando pie a definiciones múltiples.

Por otro lado, Posner y Dahanne (1994) definieron la atención como un sistema central que controla el procesamiento de la información, activa e inhibe procesos, orienta por medio de los sentidos y tiene una implicación estrecha con la memoria. Rios-Lago, Muñoz y Paúl (2007) argumentan que su función es seleccionar los estímulos y la información relevante del ambiente, para poder llevar a cabo acciones que nos lleven a alcanzar objetivos.

La atención es un proceso neuropsicológico encargado de enfocar los órganos de los sentidos hacia información y estímulos que sean relevantes para la actividad que se está llevando a cabo, así como inhibir estímulos que no sean importantes para él. Esto lo hace influenciado por lo que se ha aprendido con anterioridad, además, es motivada por cuestiones emocionales y expectativas (Ocampo, 2009).

Existen 4 aspectos fundamentales que de manera integral funcionan para definir y entender la atención (orientación, exploración, concentración y vigilancia). Además, este proceso tiene diversos componentes, perceptivos, motores, límbicos o motivacionales, esto por las áreas cerebrales involucradas en el sistema reticular activador. Los déficits de la atención serían: la ‘distractibilidad’, la impersistencia, la confusión y la negligencia (Mesulam, 1985).

La atención ha sido tan investigada que hay al menos 13 modelos, que han sido derivados de investigaciones clínicas, experimentales o psicométricas, sin embargo, algunos de ellos coinciden en definiciones.

El modelo teórico de atención de Posner y Petersen (1990) es uno de los más conocidos en la psicología, para estos autores la atención se conforma de tres redes con diferentes áreas anatómicas y funcionales, cada una se encarga de una función atencional diferente. Trabajan de manera independiente, pero tienen conexiones entre sí. La primera es la “Red de Vigilancia” la cual permite mantener un estado de alerta necesaria para reaccionar a los estímulos externos. Esta red se encuentra en el tronco encefálico. La siguiente es la “Red de Orientación” la cual consiste en seleccionar un estímulo entre los presentes, ya sea por novedad o por que sea muy llamativo. Las áreas implicadas son el parietal posterior, tálamo y los colículos superiores. Por último, está la “Red atencional anterior” o la “Red Ejecutiva”, la cual se activa cuando hay tareas que impliquen más que solamente focalizarse en un estímulo, como planificar y hacer estrategias. Las áreas implicadas en el funcionamiento de esta red son el cíngulo anterior, áreas prefrontales como el área dorsolateral prefrontal izquierda (Funes y Lupiáñez, 2003).

Otro modelo que también es muy conocido es el Modelo Clínico de Sohlberg y Mateer (citados por Mataró, et al., 2003), el cual está conformado por 6 componentes organizados jerárquicamente (arousal, atención focalizada, atención sostenida, atención selectiva, atención alternante y atención dividida), es decir, se necesita el funcionamiento de una etapa anterior para pasar a la próxima. El arousal, permite mantener la alerta, mientras que la atención focalizada permite enfocar la atención en un estímulo en específico, la atención sostenida permite mantener la atención en algún estímulo o actividad por un periodo específico de tiempo, la atención selectiva es la capacidad de seleccionar algún estímulo y excluir a los que no son necesarios, aunque estos sean llamativos. La atención alternante es la capacidad de cambiar la focalización

de una actividad a otra y después volver a la actividad que se hacía al principio sin perder el “hilo”. Por último, está la atención dividida, la cual consiste en focalizar la atención en dos actividades al mismo tiempo.

### **3.1.2 Memoria de Trabajo**

La Memoria de Trabajo (MT), también llamada por algunos autores como Memoria Operativa (MO) se encarga de almacenar la información que percibimos por un espacio de tiempo limitado (Medina, 2016). Baddeley, Anderson y Eysenck (2018) mencionan que la MT no solamente se reduce a almacenar información durante un periodo corto de tiempo, sino que también juega un papel muy importante a la hora de aprender, reflexionar y discernir. Oberauer (2017) expone que la MT es un sistema que se encarga de guardar, coordinar y manejar lo que piensa el ser humano, definiéndola así, como un motor de cognición deliberada.

Algunos autores como Baddeley y Hitch (1974) sostienen que la MT es totalmente diferente a la Memoria a Corto Plazo (MCP), puesto que su temporalidad y el procesamiento que hacen con la información es distinta (Injoque-Ricle, et al., 2015), mientras que autores como Aguado (citado por Muchiut, et al., 2019) aseguran que la MT y la MCP son sinónimos, argumentando que ambas hacen referencia a poco rango de temporalidad.

La controversia en cuanto a este proceso psicológico ha llevado a diferentes autores a tratar de explicarla y de argumentar si pertenece o no a la MCP.

Uno de los modelos más conocidos sobre MT es el de Baddeley y Hitch (1974) llamado multicomponente, que consiste en tres subcomponentes que son organizados jerárquicamente. El primero es el bucle fonológico el cual retiene y almacena lo que se percibe verbalmente, esta información se mantiene ahí por un tiempo limitado y en ocasiones evita que se olvide para usarla en el futuro. El otro subcomponente es la agenda visoespacial, haciendo un trabajo similar

al bucle fonológico, pero con la información recibida visualmente, además de recibir datos espaciales y kinestésicos. Por último, el subcomponente llamado ejecutivo central se encarga de controlar la conexión entre el bucle fonológico y la agenda visoespacial. Así, el ejecutivo central codifica, inhibe, cambia y actualiza la información, mientras que el bucle fonológico y la agenda visoespacial solo se encargan de almacenar la información (Barreyro, Injoque, Formoso y Burin, 2017).

Debido a que hubo críticas al respecto por limitaciones que presentaba el modelo, Baddeley (2000) añadió otro componente llamado “buffer episódico” que también es controlado por el ejecutivo central y que está conectado directamente con la Memoria a Largo Plazo (MLP). Posteriormente, Baddeley (2010) describió dicho componente como un almacén pasivo que almacena características limitadas para que la conciencia las utilice. Hipotetiza que se alimenta de los demás subsistemas de la memoria de trabajo o incluso de la percepción. Lo describe como un vínculo entre el ejecutivo central y la diversa multidimensionalidad de información en la MT. En dicha investigación también concluye que es poco probable que el buffer episódico dependa de una única estructura anatómica.

Cowan (1988) hizo una propuesta de modelo de la memoria de trabajo en donde contradecía lo que había planteado Baddeley y Hitch (Op.Cit.) puesto que menciona que hay un modelo unitario o modelo integrado de atención y memoria, el cual se controla mediante la atención. Este modelo describe dos niveles que están implicados en la MT y en la MLP. El primero es el “nivel de activación” el cual se activa cuando hay representaciones de alta relevancia y el segundo es un subgrupo denominado “foco de atención” donde se procesa la información. Esto de igual manera está regulado por un sistema ejecutivo central.

### 3.2 Cubos de Corsi

La prueba de Cubos de Corsi es una tarea que se suele dividir en dos partes, aunque en ambas se colocan frente al paciente un total de 9 cubos dispersos de manera aleatoria. En la primera parte, para medir la atención, el sujeto deberá recordar y tocar en el mismo orden, la secuencia indicada por el evaluador. En la segunda parte, el sujeto deberá tocar de manera inversa el orden tocado por el evaluador, esto con el objetivo de retener y manipular la información y con ello medir la memoria de trabajo. Esta prueba, en la mayoría de las estandarizaciones que se han hecho, tiene una dificultad ascendente y se descontinúa cuando el paciente comete dos errores consecutivos en el mismo nivel (Ostrosky -Solís, et al., 2003). El span de ejecución normal para esta tarea suele ser de  $7 \pm 2$ , y en adultos jóvenes sanos, tiende a ser de uno o dos de diferencia, en comparación con su contraparte verbal (span de dígitos), aunque existen autores que no han obtenido la misma puntuación en ambas pruebas (verbal y visual) en población española (Lezak, et al., 2004; Tamayo, et al., 2012). Aunado a lo ya mencionado, se sabe que esta población joven suele repetir casi en su totalidad la dificultad de tres bloques, y que las secuencias con distancias más cortas entre los bloques suelen fallarse más (Lezak, et al., 2004). Respecto a esto último, autores como Orsini, et al., (2001) investigaron si la dificultad de los Cubos de Corsi dependía más del número de bloques tocados por el evaluador o del número de veces que la línea se entrecruza a sí misma a través de una trayectoria espacial. En esta investigación se realizaron dos experimentos, uno con dos números diferentes de bloques y otro con tres números diferentes de cruces, y según sus resultados ambas variables influyen en la dificultad de la prueba, por lo que el generar una tarea con un número menor de cubos, pero mayor número de cruces puede ser más difícil que un número mayor de cubos, pero con menos cruces. Estos autores mencionan como variable adicional para explicar la dificultad de esta prueba, la longitud de la trayectoria, ya que encontraron una correlación negativa y significativa entre esta variable ( $r = -.78$   $p < .0001$ ) y el número promedio aciertos conseguidos.

Otros autores como Guevara, et al., (2014) han investigado la ejecución de esta tarea en una versión computarizada llamada CUBMEMPC desarrollada en el Instituto de Neurociencias de Guadalajara. Analizaron su desempeño en función de la edad por la relación de la memoria de trabajo con los lóbulos prefrontales. En su experimento dividieron a 36 participantes varones en 3 grupos de diferentes edades (11 y 13 años, 18 a 20 años y 26 a 30 años). Se encontró que los grupos, con edades de 18 a 20 años y de 26 a 36, realizaron una aplicación de cubos de Corsi en orden inverso con una secuencia que va de los 2 hasta los 7 cubos encendidos con un intervalo de 1 segundo por cubo, donde se analizaron número máximo de elementos retenidos, ensayos correctos, tiempo total y latencia de inicio. Se encontraron diferencias significativas en el máximo de elementos recordados, entre el grupo más joven *versus* los otros dos, teniendo los últimos, un mejor desempeño en la cantidad máxima de elementos recordados, siendo los más jóvenes los de mayores ensayos correctos, no obstante, respecto al tiempo de ejecución, el grupo de 26 a 30 años tuvo diferencias significativas con el primer grupo. Estos autores concluyen que el grupo de edades de 18 y 20 años fue el mejor para una correcta ejecución, pero con una mayor eficacia en el grupo de 26 a 30 años.

Por otro lado, existen otras pruebas para medir la memoria de trabajo con un componente más visual, una de ellas son los cubos de Knox, el cual posteriormente dio origen a otras adaptaciones (como los Cubos de Corsi) pero, en esta prueba solo se colocan 4 cubos formados en hilera frente al paciente, los cuales el examinador va tocando en una secuencia determinada.

Autores como Vecchi y Richardson, (2001) intentaron determinar el componente visoespacial de estas dos pruebas comparándolas en diferentes condiciones. En este experimento se administraron ambas pruebas de manera digital. Se formaron dos grupos, uno con la aplicación de cubos de Knox conformado por 20 participantes (5 hombres y 15 mujeres) con edades de entre 18 a 42 años y otro con la aplicación de cubos de Corsi conformado por 20

participantes (10 hombres y 10 mujeres) con un rango de edad de 18 a 38 años. En cada grupo se aplicaron cuatro condiciones, una línea base donde los participantes realizaban la prueba normal, y tres donde al mismo tiempo que realizaban la prueba, existía alguna de las 3 interferencias (realización de secuencias aleatorias de 1 golpe por segundo, formar una secuencia en forma cuadrada o articular secuencias de números para el grupo de los cubos de Knox o silabas para el grupo de los cubos de Corsi). Sus resultados arrojaron que la ejecución de ambas tareas dependía más de un componente de memoria de trabajo, en especial de la agenda visoespacial y del ejecutivo central para la tarea de Cubos de Corsi y de los tres componentes de la memoria de trabajo para la tarea de cubos de Knox. Además de lo anterior, los autores resaltan al existir una mayor interferencia verbal en esta última tarea, podría considerarse una prueba menos “pura” para analizar el componente visoespacial en comparación con los Cubos de Corsi.

Por otro lado, autores como Nelson, et al., (2000) han investigado la ejecución de los Cubos de Corsi de manera tradicional y en una versión digitalizada. Los autores asignaron de manera aleatoria su muestra de 30 participantes de entre 18 y 30 años en dos grupos distintos, uno al que se le aplicó Cubos de Corsi de manera tradicional y otro en el que se utilizó un aparato automatizado donde se daban las instrucciones desde un ordenador, posteriormente los bloques se iban iluminando y cuando el participante tocaba la secuencia según se le solicitaba, el ordenador lo registraba de manera automática. Sus resultados arrojaron una similitud entre los datos aplicados en de las dos formas, por lo que concluyeron que, aunque la muestra pequeña es una limitante a considerar, los resultados de una aplicación automatizada y una forma manual tradicional podrían ser los mismos.

A nivel nacional, Guevara y colaboradores (2014) diseñaron y pilotaron un programa digital llamado “CubMemPc” el cual permite la aplicación de tres opciones de ejecución en modalidad digital, una personal, donde se aplican todos los ítems y no se descontinúan sin

importar los errores; uno de memoria inmediata, donde se deben señalar en el mismo orden y, por último, uno de memoria de trabajo donde se debe señalar en orden inverso al que se ilumina en la pantalla. Estas dos últimas opciones se descontinúan después de dos errores consecutivos pertenecientes a la misma secuencia. Además de lo anterior, el programa cuenta con una opción que permite al evaluador colocar distractores que consisten en poner imágenes dentro de algunos cubos. Respecto a los resultados de sus pruebas piloto, el primero fue conformado por una muestra de once mujeres sanas, estudiantes de licenciatura de entre 19 y 22 años con un CI mayor a 80. En este estudio, las participantes respondieron los tres modos de ejecución, posteriormente se realizó una comparación con prueba t de *student* que no encontró diferencias significativas entre la memoria inmediata y de trabajo en el tiempo, elementos y aciertos realizados. El segundo piloto de este estudio fue realizado por 16 mujeres de entre 9 y 16 años de edad, con los mismos criterios de inclusión que el grupo anterior. En este pilotaje se aplicó la modalidad de memoria de trabajo, pero utilizando estímulos distractores de rostros con expresiones de alegría miedo y neutras, tanto de hombres como mujeres de entre 18 y 40 años de edad. Cada tarea tuvo dieciocho secuencias de entre 2 y 9 elementos. Se realizó un análisis de varianza para grupos relacionados con el propósito de buscar si existían diferencias en función del contenido emocional presentado, no obstante, no se encontraron diferencias significativas entre el tipo de estímulo y el número de aciertos, aunque sí para el tiempo de ejecución, donde las participantes obtuvieron un menor tiempo de ejecución con las caras de contenido neutro en comparación con aquellas de alegría o miedo. Cabe mencionar que el primer pilotaje fue realizado en un monitor de 15 pulgadas sensible al tacto, pero para el segundo pilotaje los autores solo mencionan un monitor de 15 pulgadas, sin dar más detalle de la mismo.

### 3.3 Teleneuropsicología

#### 3.3.1 Conceptos importantes

El *Inter-Organizational Practice Committee* (IOPC) define la teleneuropsicología (TeleNP) como el uso de tecnología audiovisual que permite encuentros clínicos a distancia con pacientes para realizar evaluaciones neuropsicológicas, así mismo, propone un conjunto de directrices provisionales como marco para la creación de una futura guía en la teleneuropsicología. Algunos de los aspectos que aborda son: el consentimiento informado, confidencialidad de los datos, seguridad y transmisión de datos, eliminación de datos, pruebas que se aplican en la evaluación, así como incluir en los reportes, ya sea la descripción de las plataformas utilizadas o, en caso de que haber utilizado una prueba estandarizada en modalidad presencial, describir la adaptación y modificación. Además de lo anterior, se debe mencionar que existen ciertas limitaciones en esta forma de administración no estándar, lo cual podría repercutir en las conclusiones diagnósticas, así como en sus recomendaciones. También proporciona ciertos lineamientos mínimos con los que se debe cumplir para realizar estas evaluaciones de manera digital (Bilder, et al., 2020).

Así mismo, autores como Kitaigorodsky, et al., (2021) mencionan que esta guía no toma en consideración algunos riesgos que implica el COVID para el adulto mayor y propone su propia guía donde menciona algunos aspectos abordados por la IOPC, así como algunas otras consideraciones para la entrevista (incluyendo especificaciones de las aplicaciones, de cómo utilizarla y filtración de quien es candidato para una evaluación en esta modalidad), la selección de pruebas (donde recopilan algunas propuestas de pruebas ya validadas), así como del reporte. En esta guía los autores refieren que esta nueva modalidad seguirá creciendo incluso después de la pandemia de COVID-19, debido al gran respaldo que está teniendo y por las ventajas que supone en población de adulto mayor, la cual tiene características de vulnerabilidad y dificultad

en su transporte para ser evaluados. Recomiendan ampliar aún más la investigación existente, agregando mayor población y muestra con el propósito de seguir validando y perfeccionando la teleneuropsicología. Cabe mencionar que 2 años antes de la pandemia COVID 19, Salinas, et al., (2020) ya habían realizado una propuesta de un protocolo de teleneuropsicología, en población pediátrica.

Por otro lado, en esta modalidad de aplicación neuropsicológica a distancia como una herramienta de aplicación de pruebas, han surgido los llamados CNAD los cuales la Academia Americana de Neuropsicología Clínica (AACN) y la Academia Nacional de Neuropsicología (NAN) definen como “Cualquier instrumento que utilice un ordenador, una tableta digital, dispositivo de mano u otra interfaz digital en lugar de un examinador humano para administrar, puntuar o interpretar pruebas de la función cerebral y factores relacionados con cuestiones de salud y enfermedad neurológica” (Bauer, et al., 2012, p. 363). Estas instituciones mencionan que existen por lo menos 3 diferencias importantes entre las CNAD y las evaluaciones hechas por examinadores. En primer lugar, las CNDA utilizan un ordenador como medio de administración, es decir, en esta modalidad la única interacción que se tiene es con un ordenador o tableta a través de dispositivos de entrada, teniendo el clínico casi nula interacción con el paciente e, incluso en algunos casos, no hay ni siquiera una supervisión en la aplicación de la prueba. Aunado a todo lo anterior, mencionan que las CNAD ajustan su dificultad de manera automática contemplando errores o aciertos por parte del paciente. Otra diferencia es que muchas de estas pruebas tienen algoritmos que arrojan resultados métricos del rendimiento del paciente del cual se arroja un informe automatizado. Por último, mencionan que la familiaridad del usuario con el software o las variables como resolución en la pantalla, sensibilidad de las entradas u otras características del programa, pudieran influir en la psicometría y normativa de los resultados. Ante estas diferencias las asociaciones toman 8 posturas que sugieren tanto para los

desarrolladores de CNAD, como para los usuarios, con el propósito de maximizar su utilidad clínica y minimizar riesgos de un mal uso. La primera es que las CNAD deben cumplir con los mismos estándares de desarrollo que los métodos tradicionales aplicados por examinado. La segunda rectifica la importancia de que se informe claramente a qué población están dirigidos y qué requerimientos se deben tener para su aplicación confiable y eficaz. Como tercer punto mencionan el compromiso que deben tener los desarrolladores hacia los usuarios al proporcionarles información técnica que garantice que la instalación local del programa produzca datos comparables con la base normativa de la prueba. Como cuarta postura comentan que el profesional de la salud debe garantizar la privacidad y seguridad de los datos del paciente, el cual debe estar enterado de sus derechos como usuario. Como quinto punto abordan el hecho de que las CNAD deben atenerse a las mismas normas de confiabilidad y validez que los utilizados por examinadores. Su sexta postura afirma que se le debe informar al usuario si la prueba cumple con los estándares normativos para su población y sus necesidades. Su séptima postura responsabiliza a los profesionales de la salud sobre la selección, aplicación e interpretación de las pruebas aplicadas. Como último punto invita a los desarrolladores a considerar el papel que juega la motivación y esfuerzo en los resultados de las aplicaciones neuropsicológicas.

Algunos ejemplos de CNAD son la forma corta del Examen de Memoria Asociativa para Rostros y Nombres Propios (FNAME-12), utilizado para la detección de déficit de memoria en la enfermedad de Alzheimer (Alegret, et al., 2020) y la Batería Automatizada de Pruebas Neuropsicológicas de Cambridge (CANTAB), el cual ya cuenta con baremos mexicanos para una población de 5 a 15 años (Green, et al., 2018). Además, existen otras baterías como “BrainCheck”, la cual ha demostrado ser sensible para la detección y gravedad del deterioro cognitivo (Ye, et al., 2022).

### 3.3.2 Evaluación a distancia versus evaluación presencial

Cullum et al. (2006) compararon las puntuaciones de 14 adultos mayores con diagnóstico de deterioro cognitivo leve y otras 19 personas con demencia tipo Alzheimer de leve a moderada en una breve batería neuropsicología a través de videoconferencia y en modalidad presencial. Las puntuaciones que obtuvieron fueron muy similares en 9 de las 10 subpruebas aplicadas, donde los autores mencionan, que a pesar de la alta correlación en las puntuaciones del porcentaje de retención verbal en la prueba Aprendizaje Verbal de Hopkins-Revisado, existió gran variabilidad en cada sesión de la prueba por lo que destaca que este índice de memoria podría no ser tan fiable como los demás. Ante esto, los autores recomiendan poner recordatorios adicionales para que los examinados recuerden memorizar, y atribuyen la puntuación mayor en modalidad presencial al apoyo proporcionado por el personal. Entre las limitaciones de este estudio se encuentran el tamaño y selección de la muestra (al ser personas con familiaridad a pruebas neuropsicológicas) y ser evaluados por el mismo examinador en las dos condiciones. A pesar de lo anterior, estos autores concluyen que las pruebas aplicadas en esta nueva modalidad son factibles y válidas para evaluar a población con deterioro cognitivo, por lo que sugieren un mayor desarrollo para alcanzar a poblaciones rurales o desatendidas.

En años más recientes, autores como Wright (2020) han reconocido la necesidad de aplicar pruebas por medios digitales por las dificultades que el confinamiento supone para la evaluación de niños y jóvenes, por lo que se ha optado por comparar la equivalencia de los resultados de un procedimiento a distancia, en contraste con una aplicación tradicional de manera presencial en las pruebas de WISC-V en una muestra no clínica. Al hacer esta comparación, Wright no encontró diferencias significativas entre las dos metodologías para sacar algún índice u obtener el CI, no obstante, encontró una diferencia significativa en los resultados de la subprueba de “secuencia de números y letras” por lo que recomendó interpretarla con cuidado al

presentarse una subestimación en comparación con la presencial. El autor propuso que, a pesar de ser una subprueba suplementaria no necesaria para la obtención del CI, es importante analizar qué variables pudieran explicar esta diferencia. Wright concluye que estos hallazgos, aunque no pueden generalizarse a una población normotípica (debido a la muestra limitada en la que se realizó), ni a población clínica (ya que esta requiere ciertas adaptaciones), si pueden sugerir que las puntuaciones en estas dos metodologías utilizando WISC-V son equivalentes e intercambiables por lo que también su psicometría.

Por otro lado, autores como Brearly et al. (2017) han optado por un análisis retrospectivo a través de metaanálisis en el cual se incluyó un total de 12 artículos con muestra variada. Algunos de los hallazgos encontrados en su investigación fueron que, en la mayoría de las pruebas aplicadas en esta modalidad de videoconferencia (test de denominación de Boston en su versión abreviada, Fluidez Semántica, Fluidez Fonológica, Test del Dibujo del Reloj, Span de Dígitos, Aprendizaje de Palabras (total) y Mini-mental State Exam), no se encontró diferencia con las puntuaciones obtenidas de manera presencial, incluso en aquellas en las que no se permitía repetir las instrucciones, a excepción del test de denominación de Boston en su versión abreviada el cual, si tuvo diferencia, pero con un efecto que el autor describe como pequeño. Así mismo, tampoco se encontró diferencia entre estas modalidades en estudios que utilizaban conexiones de alta velocidad. Además, él menciona que, incluso en las pruebas donde podía haber una interrupción por conexión o sonido, no hubo una clara variación en sus puntuaciones en comparación con los presenciales. En este análisis se apoya la utilización de tecnología de videoconferencia en la administración remota de pruebas neuropsicológicas, especialmente en aquellas que implican respuestas verbales de parte de los participantes. Es importante mencionar que estos autores mencionan varias limitaciones en su investigación, entre ellas se encuentra el

hecho de que la muestra de artículos analizados es pequeña, con gran variabilidad en sus participantes y que tienen poca variabilidad en las pruebas administradas entre ellos.

Posteriormente Marra et al. (2020) retomó el análisis de Brearly con el objetivo de realizar una revisión sistemática de datos de validez de cada prueba administradas a través de teleneuropsicología, además de realizar una revisión crítica de la modalidad que prestaban dichos servicios y una evaluación de estudios de validez que tenían muestra de minorías étnicas. En los artículos seleccionados, incluyeron 9 de Brearly y agregaron diez de investigaciones más recientes de diferentes países y poblaciones diagnóstico, dando un total de 19 artículos. Limitaron la población a adultos mayores de 65 años. Además, agregaron un análisis cualitativo y los datos de las pruebas de cada estudio que se contempló. Las pruebas de tamizaje utilizadas en los artículos fueron Montreal Cognitive Assessment (MoCa), Mini Mental State Examination (MMSE), Escala de Evaluación de la Enfermedad de Alzheimer - Subescala Cognitiva (ADAS-cog) y la Batería Repetible para la Evaluación del Estado Neuropsicológico. Para medir la inteligencia un artículo incluyo las subpruebas de matrices y vocabulario de la Escala de inteligencia para adultos de Wechsler en su 3era edición (WAIS-III). Para evaluar la memoria de trabajo y atención 6 artículos utilizaron la subprueba de span de dígitos (progresión y regresión) y un único articulo utilizo la escala breve de atención (BTA). Un artículo midió la velocidad de procesamiento a través de la prueba Oral Trails A. Otros estudios utilizaron el test de denominación de Boston (60 ítems y 15 ítems), Ponton-Satz Spanish Naming Test, Test de fluidez verbal (semántica y fonológica), Token test, descripción de imágenes Vestal o la prueba de comprensión auditiva de palabras o frases para medir lenguaje. Para la evaluación de la memoria se utilizaron test como Hopkins Verbal Learning Test – Revised (HVLTR) o la Prueba Breve de Memoria Visuoespacial - Revisada (BVMT-R). En las funciones ejecutivas la medida más utilizada fue la prueba de Dibujo de Reloj y la prueba Oral Trails B. En casi todos los

estudios se utilizaron computadoras de escritorio o laptops instalados en una clínica u hospital, dos se realizaron en la casa de los pacientes y uno se realizó desde un teléfono inteligente. Los autores discuten que las pruebas de tamizaje con mayor apoyo para evaluaciones teleneuropsicológicas fueron el MMSE y MoCa. En las subpruebas de inteligencia menciona que la población era sana por lo tanto menciona que se debe tomar con precaución la generalización de sus resultados. En las pruebas de span de dígitos (progresión y regresión) hay evidencia moderada en su aplicación teleneuropsicológica. En el lenguaje la prueba de denominación de Boston tiene buen apoyo para la evaluación teleneuropsicológica. El test de Fluidez verbal fonológico mostro gran evidencia en comparación con la fluidez semántica que mostro un apoyo moderado. La prueba Hopkins Verbal Learning Test – Revised (HVLT-R) mostro gran respaldo en evaluaciones teleneuropsicológicas. El test del Dibujo de Reloj obtuvo un apoyo moderado por la variabilidad de los resultados y unas métricas de validez inferiores a las deseadas. Todas las demás pruebas evaluadas, al tener muestras reducidas tienen resultados de medidas de validez limitadas. Con base en sus resultados concluyen que, de manera general, se cuenta con una buena validez en diversas pruebas de evaluación para adulto mayor. Estos autores también sugieren investigar más a fondo el impacto de las evaluaciones en el hogar, crear un protocolo de instrumentos validados e implementar medidas complementarias para los diversos diagnósticos o necesidades. Además, mencionan que existen retos como la familiaridad con la tecnología, accesibilidad de equipos fiables y dependencia de los cuidadores.

### **3.3.3 Ventajas, desventajas y limitaciones de la teleneuropsicología**

#### *3.3.3.1 Teleneuropsicología por videoconferencia:*

Desde hace una década, autores como Soto-Pérez et al. (2010) ya hablaban de algunas ventajas de la utilización de TICS en el campo de la neuropsicología. Entre algunas de las que menciona el autor, está el análisis detallado de los datos, realización de evaluación e incluso de

intervención desde casa, reduciendo así los costos y aumentando su accesibilidad a casi todo público. Otra ventaja más agregada por este autor es el hecho de que, al realizar análisis automáticos, se disminuye casi en su totalidad la probabilidad de error humano o la influencia que tenga éste en los resultados de los pacientes. Todas estas ventajas son mencionadas en años posteriores por Pérez, et al., (2021) donde además agregan la comodidad y la probabilidad de obtener diagnósticos más rápidos. Otra ventaja es que poco a poco se ha ido desarrollando a lo largo de los años, comprobando cada vez más su validez y confiabilidad (Cullum, et al., 2006; Marra, et al., 2020; Wright, 2020). Por otro lado, algunas de las desventajas que podemos encontrar en esta modalidad es la escasa información cualitativa que brindan al evaluador, los formatos muchas veces limitados, la necesidad de familiaridad con el ordenador o herramientas tecnológicas, deshumanización del trabajo neuropsicológico y las dificultades de adaptación a esta nueva modalidad para los profesionales de la salud (Soto-Pérez, et al., 2010). Así mismo se puede agregar los riesgos que hay de sesgar la evaluación por problemas de conexión, poco control del entorno del paciente, inexistencia de baremos en esta modalidad, dificultad para evaluar el estado emocional del paciente y su impacto en el rendimiento, así como un riesgo de comprometer la seguridad y privacidad del paciente.

### *3.3.3.2 Teleneuropsicología por Dispositivos de Evaluación Neuropsicológica Computarizadas (CNAD):*

Las ya mencionadas CNAD tienen como ventajas el número de individuos evaluados en determinada cantidad de tiempo, disponibilidad de servicios, precisión de información que de otra manera es imposible obtener (tiempo de reacción, número de clics, etc.), reducción de tiempos de evaluación, utilización de protocolos con pruebas que se adaptan automáticamente para reducir tiempos de evaluación, costes más baratos de administración y calificación, accesibilidad y facilidad para administrar las pruebas independientemente del idioma, exportación de datos para su investigación, mayor alcance para pacientes en zonas rurales o sin

servicios neuropsicológicos y capacidad de integrar algoritmos para la interpretación del desempeño (Bauer, et al., 2012)

Algunas desventajas de las CNAD son el hecho de que algunas empresas normalizan y validan sus pruebas con versiones de laboratorio que no son equivalente a una aplicación remota, por lo que algunos de ellos pueden no ser viables o factibles. Otra limitación importante es el hecho de que la mayoría de ellos requieren instalar un software conectado a circuitos locales aumentando los riesgos de privacidad y seguridad de datos, los cuales recaen en el profesional de la salud. Es importante mencionar que las plataformas en la web pueden solucionar de manera parcial esta problemática tan abrumadora (Bilder, et al., 2020).

Una limitación importante que hay que considerar al momento de decidir utilizar las TICs en la evaluación neuropsicológica es que, hasta el día de hoy, no existe una guía oficial para el uso y regulación de esta modalidad a distancia, por lo que se debe tomar con precaución y elegir cuidadosamente si el paciente requiere ser evaluado de esta forma o si es preferible esperar para hacerlo de manera presencial (Pérez, et al., 2021).

## 4. Planteamiento del problema

### 4.1 Justificación

En los últimos dos años, la contingencia por COVID-19 provocó que aproximadamente 45.6 millones de personas se resguardaran en su casa, lo cual imposibilitó la evaluación de manera presencial tradicional (BBC News Mundo, 2020; INEGI, 2020a; ECOVID-ED, 2020b). A pesar de que los neuropsicólogos encontraron la manera de seguir brindando al paciente el servicio de evaluación neuropsicológica a través de esta modalidad a distancia, actualmente no existen suficientes pruebas teleneuropsicológicas en población mexicana que, además de brindar información válida y confiable, puedan llevar a cabo las valoraciones a distancia sin perder información cualitativa y cuantitativa de relevancia que permita alcanzar los objetivos que persiguen las evaluaciones neuropsicológicas. La prueba teleneuropsicológica “Dachshund” plantea una nueva metodología de aplicación de la teleneuropsicología, la cual podría brindar información con la que no se cuenta de manera presencial (p. ej., tiempo de ejecución entre clics, patrones de ejecución, entre otros), además de proporcionar información que la teleneuropsicología actual está perdiendo por elegir uno u otro método actual es decir, al elegir los métodos de aplicación automatizada se pierde información cualitativa como observar la reacción del paciente durante la evaluación, distracciones del paciente durante la aplicación que impactan cuantitativamente, mientras que al elegir los métodos por videollamada, la información cuantitativa puede tener errores humanos. La prueba teleneuropsicológica “Dachshund” podría beneficiar a cualquier paciente que, en la distancia, desea ser evaluado con la misma calidad que de manera presencial. Además, la información recopilada sobre las dificultades que tiene una población adulta y adulta mayor con la tecnología podría brindar directrices o consideraciones para futuras pruebas digitales. La prueba teleneuropsicológica “Dachshund”, al ser una adaptación computarizada de una prueba conocida por muchos neuropsicólogos actuales, podría

generar su acercamiento de manera más amigable al uso de estas herramientas tecnológicas en la práctica profesional.

## **4.2 Pregunta de investigación**

1. ¿Cuáles son las impresiones de una muestra clínica y una normotípica en la prueba “Dachshund”?

## **4.3 Objetivos.**

### **4.3.1. Objetivo General.**

1. Crear la prueba teleneuropsicológica “Dachshund”
2. Pilotear la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” en una población normotípica y clínica.

### **4.3.2. Objetivos Específicos.**

1. Diseñar y programar la prueba teleneuropsicológica “Dachshund”
2. Recopilar las sugerencias de mejora de los participantes en la prueba teleneuropsicológica “Dachshund”.

## **5. Método**

### **5.1 Diseño y tipo de investigación:**

Esta investigación tiene un diseño transversal de tipo no-experimental con alcance exploratorio descriptivo.

## 5.2. Participantes

Para el pilotaje se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia utilizando la técnica de bola de nieve, a través de redes sociales (Facebook WhatsApp e Instagram) donde los participantes colocaban su nombre y su teléfono para posteriormente ser contactados y concretar una cita para la aplicación de la prueba. Debido a la poca respuesta y dificultades en horarios (ya que, la población era adulta y la mayoría trabajaba en los horarios disponibles del aplicador) solo se pudieron concretar 10 aplicaciones de participantes de entre 35 y 85 años de edad.

Previamente se les solicitó estar acompañados por un familiar al momento de la valoración.

Fueron divididos en 2 grupos de 5 participantes cada uno.

Los criterios de inclusión fueron:

- A) Llenado adecuado y completo de un cuestionario de datos generales.
- B) Ser mayor de 18 años
- C) Para el grupo control (muestra sana) se solicitó no tener algún diagnóstico neuropsicológico, psiquiátrico o neurológico, ni quejas subjetivas de memoria.
- D) Para el grupo experimental (muestra con deterioro cognitivo) se solicitó tener algún diagnóstico neuropsicológico, psiquiátrico o neurológico Los criterios de exclusión fueron:

- A) No firmar y/o enviar escaneado el consentimiento informado al evaluador en tiempo y forma
- B) Presentar dificultades motoras que imposibiliten el uso de *mouse* o *touchpad*
- C) Presentar dificultades visuales que no permitieran la adecuada percepción de la pantalla 4

### 5.3. Instrumentos.

En ambos grupos se aplicó la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” la cual consiste en la versión adaptada a la web de la subprueba de Cubos de Corsi (progresión y regresión).

En dicha prueba el terapeuta abre la página web (neurotransmisores.com.mx), donde se selecciona la subprueba que se desea aplicar (ya sea en progresión o regresión), aparece un link en pantalla el cual es enviado al participante, el cual, al abrir el *link* despliega una pantalla doble (evaluador y participante) en tiempo real donde el evaluador está observando la ejecución del participante en cada nivel, además de observarlo a él en pantalla gracias a la plataforma zoom minimizada, resolviendo cualquier duda que pueda surgirle al participante o haciendo cuestionamientos de su ejecución. Cuenta con dos secuencias por nivel, al cometer error en ambas se termina la prueba. En caso de cometer un error en la primera secuencia, pero seleccionar correctamente la segunda, se pasa al siguiente nivel.

Registra la secuencia de cubos seccionados, nivel alcanzado, tiempos de respuesta entre *clicks* de un cubo y otro, tiempo por nivel y tiempo total de la prueba con todos los niveles alcanzados.

En el siguiente enlace se puede acceder a un video donde se muestra el diseño y ejecución de la prueba en dos pantallas (evaluador y paciente): <https://youtu.be/dSWK6qdkRkQ>. Además, en el presente documento se agregan imágenes (Anexo 1).

### 5.4. Procedimiento.

La valoración consistió en una evaluación de 35 minutos con la plataforma Zoom (videoconferencia) donde se realizó lo siguiente:

1. Explicación y firma del consentimiento informado (el participante o su familiar presente debía enseñar el documento firmado a la cámara). (Anexo 2 y Anexo 3).
2. Datos generales (Anexo 4).

3. Aplicación de la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” en orden de progresión.
4. Aplicación de la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” en orden de regresión.
5. Entrevista sobre la experiencia de usuario y mejoras posibles (Anexo 5).

Posteriormente, antes de finalizar y desconectarse de la videollamada, se les reiteró a los participantes la importancia del envío de la foto o escáner del consentimiento informado firmado.

#### **5.4. Análisis de datos.**

Posterior a la aplicación de la prueba se realizaron análisis de frecuencias para las respuestas de la pregunta número 1 y se categorizaron las sugerencias respondidas por los participantes en la pregunta número 2 en técnicas y visuales. En la categoría técnica se incluyeron todas aquellas respuestas que hicieran referencia a cambios que afectaban la funcionalidad de la prueba, tales como tiempo de encendido, velocidad de encendido, entre otras. En la categoría visual se incluyeron las que hicieran referencias a cambios que no afectaban la funcionalidad de la prueba, tales como color, forma, entre otros. Se realizó una distribución de frecuencias de las respuestas otorgadas por los participantes en esta pregunta. Además de lo anterior, se agregaron análisis de estadística descriptiva de la población.

### **6. Resultados**

La muestra a la que se le aplicó la prueba completa (progresión y regresión) fueron 10 participantes de entre 34 y 85 años de edad (5 neurotípicos y 5 clínicos); sin embargo, debido a no enviar el consentimiento informado escaneado, se eliminó a 2 participantes del grupo clínico dando una muestra total de 8 participantes. En la tabla 1 se muestran las variables demográficas de ambos grupos donde se incluye a que grupo pertenecen, edad, sexo, lateralidad e información del hardware (si utilizaron *mouse/touchpad* y si utilizaron una computadora de escritorio o una laptop) Se puede observar como todos los participantes utilizaron una computadora portátil

(*laptop*) donde seis de ocho contestaron la prueba con el uso del touchpad de la misma y solo dos conectaron un mouse externo. En la tabla 2 se muestran las características descriptivas de los participantes respecto a la edad, sexo y lateralidad.

Tabla 1.

*Variables descriptivas.*

<b>Participantes</b>						
Participante	Sexo	Edad	Lateralidad	Hardware		
	1	Femenino	72	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>
	2	Masculino	56	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>
<b>GC</b>	3	Femenino	57	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>
	4	Femenino	67	Diestra	<i>Mouse</i>	<i>Laptop</i>
	5	Femenino	51	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>
	1	Masculino	55	Diestra	<i>Mouse</i>	<i>Laptop</i>
<b>GE</b>	2	Femenino	34	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>
	3	Masculino	85	Diestra	<i>Touchpad</i>	<i>Laptop</i>

*Nota: La nomenclatura GC corresponde a los participantes del grupo control (normotípicos), mientras que la nomenclatura GE corresponde a los participantes del grupo experimental (clínico).*

Tabla 2.

*Características de los participantes.*

		<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Lateralidad</b>
<b>Medidas de tendencia</b>	Media	N/A	59.6	N/A
<b>central</b>	Mediana	N/A	56.5	N/A
	Moda	Femenino	N/A	Diestra
<b>Medidas de dispersión</b>	Varianza	N/A	202.9	Diestra
	Desviación Estándar	N/A	14.2	N/A

*Nota: Resultado de análisis estadísticos correspondientes a medidas de tendencia central y medidas de dispersión.*

*Nomenclatura N/A=no aplica.*

Así mismo, las preguntas de experiencia de usuario se muestran en la Tabla 3 donde todos los participantes, a excepción de uno del grupo clínico, reportaron que la prueba no tenía dificultad. El participante del grupo clínico que reportó dificultades las atribuyó al manejo del *touchpad*. Se dividieron las sugerencias en dos grupos, sugerencias técnicas y sugerencias visuales. Ambos grupos realizaron sugerencias similares, teniendo el grupo normotípico como prioridad sugerencias visuales (cambio de color, aumento de tamaño y cambio de forma), aunque también un participante sugirió cambios técnicos (aumentar el tiempo de encendido). Por otro lado, en el grupo clínico las sugerencias principales fueron técnicas (aumento de tiempo de encendido) seguido por sugerencias visuales (cambio de color y aumento de tamaño) (Tabla 4).

Tabla 3.

*Respuestas a dificultad de la prueba*

	<b>Grupo normotípico</b>	<b>Grupo clínico</b>
<b>Con dificultad</b>	0	1
<b>Sin dificultad</b>	5	2

*Nota: Dificultad reportada por los participantes ante a prueba completa.*

Tabla 4.

*Frecuencias de las sugerencias de mejora.*

<b>Sugerencias</b>		<b>Grupo normotípico</b>	<b>Grupo clínico</b>
		1	3
Técnicas	Aumento de tiempo de encendido		
	Cambio de color	3	1
Visuales	Aumento del tamaño de los cubos.	2	2
	Cambio a una forma amigable	1	0

*Nota: Cambios sugeridos por grupo.*

*Nota 1: Un mismo participante podría realizar sugerencias ilimitadas*

## 7. Discusión

La presente investigación tenía como objetivo crear la prueba teleneuropsicológica “Dachshund” así como pilotear dicha prueba a través de la recopilación de sugerencias de mejora por parte de los participantes. Todo esto para brindar información que pueda ser útil para el ajuste de la interfaz, así como de los ítems. Con la información obtenida por parte de los participantes se puede considerar como cumplido el objetivo, sin embargo cabe mencionar que la presente investigación es parte de un proyecto más amplio que se planea detallar en futuras investigaciones. A pesar de los pocos participantes, ambos grupos refirieron sugerencias similares (aumento de tiempo de encendido, cambio de color, aumento de tamaño y cambio de forma). Las sugerencias de los participantes indican que aún existen cambios que se pueden realizar a la interfaz para hacerla más amigable y más fácil para los usuarios.

Se observó que, a pesar de la variabilidad de edad en la muestra, ningún participante normotípico reportó dificultades en la interfaz o ejecución de la prueba, sin embargo, un participante de la muestra del grupo clínico sí refirió dificultades, atribuidas al uso del *touchpad* por lo que se sugeriría ampliar dicha muestra. Aunado a lo anterior todos los participantes utilizaron una computadora de tipo laptop, por lo que sería importante diferenciar el impacto que conlleva utilizar un *mouse*, *touchpad* o incluso, con las nuevas generaciones, se sugeriría contemplar el uso de computadoras o dispositivos móviles como tabletas con pantalla táctil.

Debido a lo anterior podemos concluir que uno de los cuatro factores mencionados por Van Patten, (2021) (técnicos, científicos, relacionados con el examinador y relacionados con el examinado) influyeron de manera sustancial y objetiva en la presente investigación, al ser el factor técnico que considera el hardware y software locales como variables influyentes el reportado por un participante. Se sugeriría contemplar en futuras investigaciones si la población clínica es más susceptible a ser afectada por dicho factor.

Es importante destacar que en diversos artículos la aplicación de pruebas teleneuropsicológica se realizaron con evaluaciones en ambientes hospitalarios, (Marra et al., 2020), en contra parte con la presente investigación la cual fue realizada de manera remota sin controlar el entorno de los participantes, por lo que podrían existir variables que influyan de manera positiva (comodidad, optimización del tiempo, etc.) o negativa (destructibilidad, fallas de red, etc.) las cuales, a pesar de no ser evaluadas, se sugiere contemplar en futuras investigaciones.

En la actualidad, ya existen programas CNAD para la valoración teleneuropsicológica clínica que han demostrado ser sensibles a la detección del deterioro cognitivo, como lo es el BrainCheck (Ye, et al. 2022), o el CANTAB Insight (Nidos, et al., s.f.). Por otro lado, existen múltiples estudios (Munro-Cullum, et al., 2014; Brearly et al., 2017 y Marra et al., 2020) que han demostrado la validez y fiabilidad de las pruebas presenciadas aplicadas por videoconferencia. Todo lo anterior sugeriría que un método como el propuesto en esta investigación, con un ajuste adecuado de dificultad y manejo de variables tanto tecnológicas como psicométricas, podría dar como resultado una nueva generación de pruebas teleneuropsicológicas válidas.

Por todo lo anterior, podemos afirmar que se obtuvo información relevante para la mejora y ajuste de la prueba teleneuropsicológica “Dachshund”.

## **8. Conclusiones**

La teleneuropsicología ha tenido un reciente interés por las circunstancias sanitarias de los últimos años, intentando de diversas formas su aplicación efectiva (creación y estandarización de herramientas CNAD o teleneuropsicología por video conferencia). Como se ha mencionado antes, ambas poseen ventajas y desventajas, que hacen que, como clínicos, al elegir un método u otro, tengamos menos información para realizar diagnósticos válidos y confiables, recordando que las CNAD son pruebas que nos brindan información psicométrica

valiosa, pero la evaluación por videoconferencia nos aporta información cualitativa de relevancia. Por lo anterior, es necesario seguir investigando y creando opciones de evaluación más efectivas que permitan al evaluador tener control e información clínica a la par que enriquecen la información psicométrica que brindan.

La prueba teleneuropsicológica “Dachshund” es una herramienta que podría ser el parteaguas de una nueva generación de pruebas teleneuropsicológicas, que combina las dos metodologías más utilizadas hasta el momento para la evaluación a distancia, sin embargo, este pilotaje permite entrever que en las evaluaciones con medios digitales que se realizan a los pacientes, existen variables que no se consideran para la estandarización con otros métodos presenciales y que aquí, han demostrado ser indispensables, afectando el resultado de la ejecución de los participantes, un ejemplo de ello es que, en lo encontrado en la presente investigación, se recomendaría en un futuro hacer perfiles tomando en cuenta las herramientas tecnológicas con las que cuenta en cada generación y su familiaridad con ellas, es decir, se debe considerar tanto el hardware como el software del paciente y del terapeuta, haciendo hincapié en la familiaridad de cada generación que se pretender estandarizar, tomando en cuenta que no es la misma en adultos mayores que se adaptaron a la utilización del mouse que de adultos jóvenes que han crecido utilizándolos.

Además, se recomienda aprovechar el avance exponencial que tiene la tecnología utilizando en un futuro, por ejemplo, la inteligencia artificial para el monitoreo y en caso de un cambio de ejecución por parte de los pacientes, se pueda avisar o hacer de manera automática un reajuste de baremos con población normo típica, entre otras cosas.

La neuropsicología tiene que adaptarse a los avances tecnológicos y generacionales que suceden y que van a seguir sucediendo si se pretende que la disciplina pueda sobrevivir a un mundo en constante cambio. La tecnología que se utiliza en la actualidad para llevar a cabo la

teleneuropsicología ya se tenía hace varios años, sin embargo, no se innovó con ella, por lo que, previendo otras circunstancias inesperadas es necesaria la utilización de nuevas tecnologías, así como el diseño, creación y estandarización de pruebas con ellas.

## **9. Limitaciones**

Existieron múltiples limitaciones por lo que se deben considerar con precaución los resultados obtenidos en la presente investigación, como lo fue encontrar a profesionales especializados en la programación de páginas web y creación de videojuegos que manejaran el lenguaje con el que se diseñó la prueba, la muestra reducida, el amplio abanico de edad, las variables extrañas que pudieran estar influyendo en el desempeño de los participantes (escolaridad, sexo, antecedentes heredo-familiares etc.), no utilizar una escala de usabilidad, las dificultades que conlleva una prueba tecnológica en una población adulta como lo es la familiaridad con el hardware, problemas de conexión que aunque no se llegaron a presentar o interrumpir la prueba, podrían estar presentes de manera sutil, entre otras cosas.

## 10. Referencias bibliográficas.

- Alegret, M., Muñoz, N., Roberto, N., Rentz, D. M., Valero, S., Gil, S., ... Boada, M. (2020). A computerized version of the Short Form of the Face-Name Associative Memory Exam (FACEmemory) for the early detection of Alzheimer's disease. *Alzheimer's Research & Therapy, 12(1)*, 1-11. doi:10.1186/s13195-020-00594-6.
- American Psychological Association. (2013). Guidelines for the Practice of Telepsychology. *American Psychologist, 68(9)*, 791-800.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? Trends in Cognitive. *Sciences, 4*, 417-423. doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2.
- Baddeley, A., Anderson, M. y Eysenck, M. (2018). *Memoria* (2ª ed.), Ediciones Pirámide.
- Baddeley, A. y Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, 8, 47–89. *New York: Academic Press*. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1).
- Barreyro, J., Injoque-Ricle, I., Formoso, J. y Burin, D. (2017). El rol de la memoria de trabajo y la atención sostenida en la generación de inferencias explicativas. *Liberabit, 23(2)*, 233-245. DOI: <https://doi.org/10.24265/liberabit.2017.v23n2.05>.
- Bauer, R. M., Iverson, G. L., Cernich, A. N., Binder, L. M., Ruff, R. M. y Naugle, R. I. (2012). Computerized Neuropsychological Assessment Devices: Joint Position Paper of the American Academy of Clinical Neuropsychology and the National Academy of Neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology, 27(3)*, 362–373. doi:10.1093/arclin/acs027.

BBC News Mundo. (2020). *Coronavirus: 8 gráficos que muestran cómo cambió el mundo con la cuarentena por el covid-19*. Consultado el 24 de mayo del 2023.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-52194942>.

Bilder, R. M., Postal, K. S., Barisa, M., Aase, D. M., Cullum, C. M., Gillaspay, S. R., Harder, L., Kanter, G., Lanca, M., Lechuga, D. M., Morgan, J. M., Most, R., Puente, A. E., Salinas C. M. y Woodhouse, J. (2020). InterOrganizational practice committee recommendations/guidance for teleneuropsychology (TeleNP) in response to the COVID-19 pandemic. *The Clinical Neuropsychologist*, 1–21. doi: 10.1080/13854046.2020.1767214.

Brearly, T. W., Shura, R. D., Martindale, S. L., Lazowski, R. A., Luxton, D. D., Shenal, B. V., y Rowland, J. A. (2017). Neuropsychological Test Administration by Videoconference: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 27(2), 174–186. doi:10.1007/s11065-017-9349-1.

Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163–191. DOI: 10.1037/0033-2909.104.2.163.

Cullum, C. M., Weiner, M. F., Gehrman, H. R., y Hynan, L. S. (2006). Feasibility of Telecognitive Assessment in Dementia. *Assessment*, 13(4), 385–390. doi:10.1177/1073191106289065.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020a). *Encuesta Telefónica sobre COVID-19 y Mercado Laboral (ECOVID-ML)*. Consultado el 24 de mayo del 2023. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovidml/2020/doc/ecovid\\_ml\\_2020\\_may\\_jul\\_presentacion.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovidml/2020/doc/ecovid_ml_2020_may_jul_presentacion.pdf).

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020b). *Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED)*. Consultado el 24 de mayo del 2023. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid\\_ed\\_2020\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_presentacion_resultados.pdf).
- Funes, M. y Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15, 261, 262.
- Green, R., Till, C., Al-Hakeem, H., Cribbie, R., Téllez-Rojo, M. M., Osorio, E., Hu, H. y Schnaas, L. (2018). Assessment of neuropsychological performance in Mexico City youth using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1–11. doi:10.1080/13803395.2018.1529229.
- Guevara, M. A., Sanz-Martin, A, Hernández-González, M. y Sandoval-Carrillo, I. K. (2014) CubMemPC: Prueba Computarizada para Evaluar la Memoria a Corto Plazo Visoespacial con y sin Distractores. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 35(2), 171-172.
- Guevara, M. A., Hernández-González, M., Hevia-Orozco, J. C., Rizo-Martínez, L. E. y Almaza-Sepúlveda, M. L. (2014). Memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de los Cubos de Corsi: cambios con relación a la edad. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(1), 208-222.
- Injoque-Ricle, I., Barreyro, J., Formoso, J y Burín, D. (2015). Estructura de la memoria de trabajo en jóvenes adultos y su relación con “g”. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 7, 406-417. doi: 10.5872/psiencia/7.3.22.

- Kitaigorodsky M, Loewenstein D, Curiel Cid R, Crocco E, Gorman K y González-Jiménez C (2021) A Teleneuropsychology Protocol for the Cognitive Assessment of Older Adults During COVID-19. *Front. Psychol*, 12, 1-6. doi: 10.3389/fpsyg.2021.651136
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. y Loring, D. W. (2004) *Neuropsychological assessment* (4.<sup>a</sup> ed.), Oxford University Press, New York.
- Marra, D. E., Hamlet, K. M., Bauer, R. M., y Bowers, D. (2020). Validity of teleneuropsychology for older adults in response to COVID-19: A systematic and critical review. *The Clinical Neuropsychologist*, 1–42. doi:10.1080/13854046.2020.1769192.
- Mataró, M., Pueyo, R. y Jurado, M. (2003). Rehabilitación en la atención. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 31-38.
- Medina, A. (2016). *Memoria de Trabajo y Rendimiento Académico en estudiantes de 4 grado de educación primaria* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio Digital. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4588>.
- Mesulam, M. M. (1985) *Principles of Behavioral Neurology*. Oxford University Press.
- Miller, J. B., y Barr, W. B. (2017). The Technology Crisis in Neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(5), 541–554. doi:10.1093/arclin/acx050.
- Muchiut, Á., Vaccaro, P., Zapata, R. y Segovia, A. (2019). Estudio exploratorio sobre el conocimiento de los procesos de memoria en docentes. *Revista de Educación*, 43(2), 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.32982>.
- Munro-Cullum, C., Hynan, L. S., Grosch, M., Parikh, M., y Weiner, M. F. (2014). Teleneuropsychology: Evidence for Video Teleconference-Based Neuropsychological

- Assessment. Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(10), 1028–1033. doi:10.1017/S1355617714000873
- Nelson, R. E., Dickson, A. L., y Baños, J. H. (2000). An Automated Administration of Corsi's Block-Tapping Test. *Perceptual and Motor Skills*, 91(2), 578–580. 10.2466/pms.2000.91.2.578.
- Nidos, A., Kasselimis, D., Zavitz, K. y Cormack, F. (s.f.). *Diagnostic value of a cognitive battery for assessing cognitive decline. Cambridge Cognition*. Consultado el 24 de mayo de 2023. [https://www.cambridgecognition.com/file-uploads/CTAD\\_2017\\_Nidos\\_et\\_al\\_FC.pdf](https://www.cambridgecognition.com/file-uploads/CTAD_2017_Nidos_et_al_FC.pdf).
- Oberauer, K. (2017). What is working memory capacity? / ¿Qué es la capacidad de la memoria de trabajo? *Estudios de Psicología*. 38 (2), 338-384.  
<https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295579>.
- Ocampo, L. L. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Revista De La Facultad De Psicología Universidad Cooperativa de Colombia*, 5 (8), 91-99.
- Orsini, A., Pasquadibisceglie, M., Picone, L. y Tortora, R. (2001). Factors which influence the difficulty of the spatial path in Corsi's block-tapping test. *Perceptual and motor skills*, 92(3), 732–738. <https://doi.org/10.2466/pms.2001.92.3.732>.
- Ostrosky -Solís, F., Gómez, M., Villaseñor, E., Roselli, M., Ardila, A. y Pineda, D. (2003). *NEUROPSI: Atención y memoria*. El Manual Moderno.
- Pérez, P., Ramos, D. y Arango, J. (2021). Teleneuropsicología en países de habla hispana: Una mirada crítica al uso de Tecnologías de Información y Comunicación en la evaluación neuropsicológica. *Revista Iberoamericana de Neuropsicología*, 1(4), 1-277.

- Posner, M., y Petersen, S. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Reviews*, 25-42.
- Posner, M., y Dehaene, S. (1994). Attentional networks. University of Oregon: pubmed.
- Rios-Lago, M., Muñoz, J. y Nuria, P. (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Revista de Neurología*. 44, 291-297.  
10.33588/rn.4405.2006208
- Salinas, C., Bordes E., Siervo, B. y Bender, H. A. (2020). Transforming pediatric neuropsychology through video-based teleneuropsychology: an innovative private practice model pre-COVID-19. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 35(8), 1189–1195.  
10.1093/arclin/aca101
- Soto-Pérez, F., Franco, M., y Jiménez, F. (2010). TECNOLOGÍAS Y NEUROPSICOLOGÍA: Hacia una Ciber. *Neuropsicología. Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 4(2), 112-130.
- Tamayo, F., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Rognoni, T., ... Peña-Casanova, J. (2012). Estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas span verbal, span visuoespacial, Letter-Number Sequencing, Trail Making Test y Symbol Digit Modalities Test. *Neurología*, 27(6), 319–329. 10.1016/j.nrl.2011.12.020.
- Van Patten, R. (2021). Introduction to the Special Issue - Neuropsychology from a distance: Psychometric properties and clinical utility of remote neurocognitive tests. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 43(8), 767–773.  
<https://doi.org/10.1080/13803395.2021.2021645>

- Vecchi, T. y Richardson, J. T. E. (2001). Measures of visuospatial short-term memory: The knox cube imitation test and the corsi blocks test compared. *Brain and Cognition*, 46(1-2), 291–295. [10.1016/s0278-2626\(01\)80086-5](https://doi.org/10.1016/s0278-2626(01)80086-5)
- Ye, S., Sun, K., Huynh, D., Phi, H. Q., Ko, B., Huang, B., y Hosseini Ghomi, R. (2022). A Computerized Cognitive Test Battery for Detection of Dementia and Mild Cognitive Impairment: Instrument Validation Study. *JMIR Aging*, 5(2), e36825. [doi.org/10.2196/36825](https://doi.org/10.2196/36825)
- Wright, A. (2020). Equivalence of remote, digital administration and traditional, in-person administration of the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fifth Edition (WISC-V). *Psychological Assessment*, 32(9), 809-817. [dx.doi.org/10.1037/pas0000939](https://doi.org/10.1037/pas0000939)



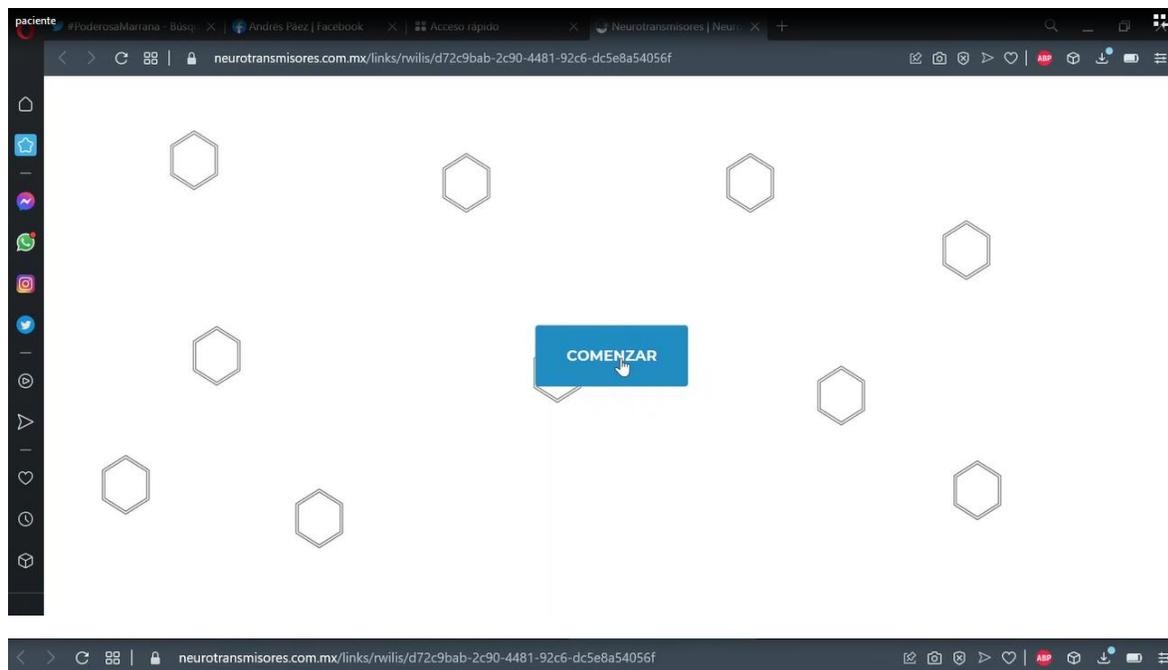
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

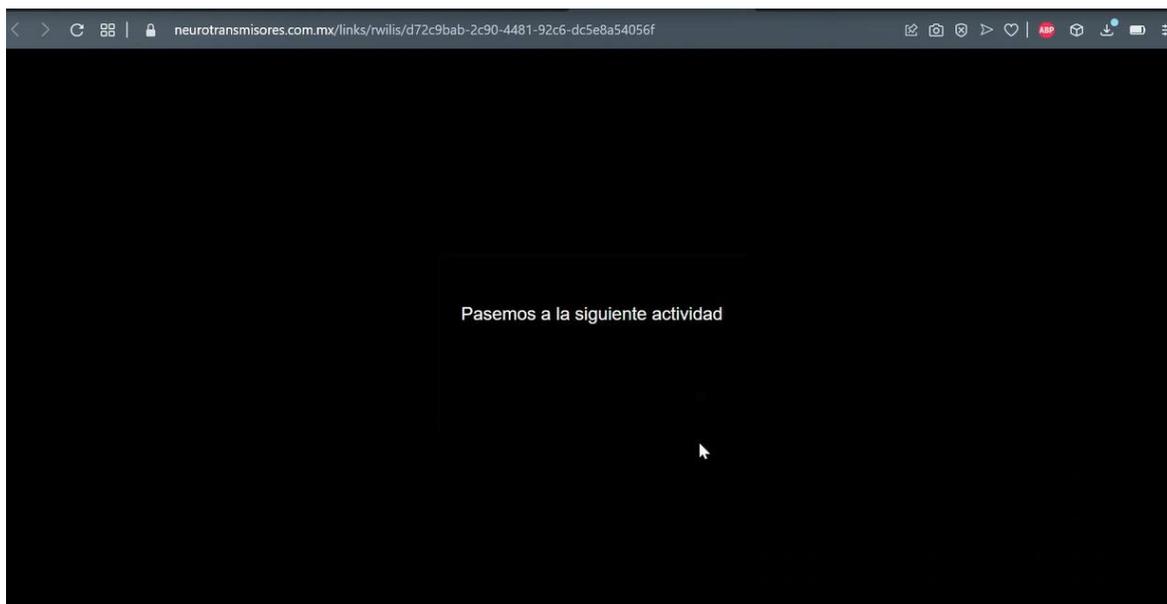
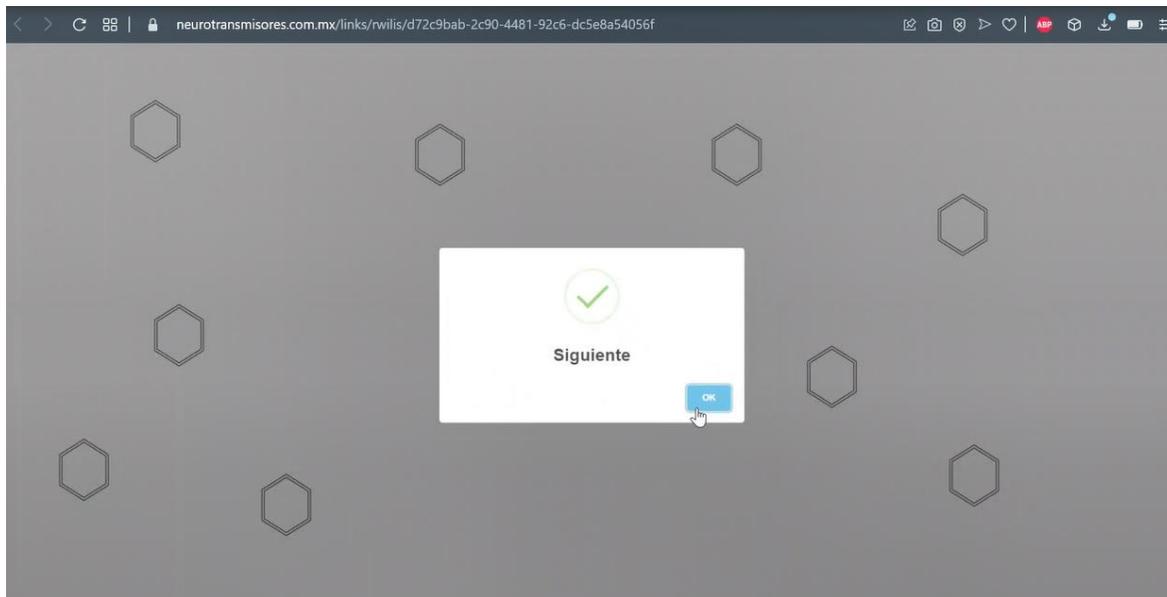


## ANEXO 1.

### PROTOCOLO DEL PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLOGICA "Dachshund".

Vista del paciente:





## Vista del terapeuta

This screenshot shows a web application interface for a therapist. At the top, there is a navigation bar with several menu items: 'Aplicaciones', 'Maestría', 'RV', 'D Juego de estimulaci...', 'Lecturas Pendientes', 'Cursos', 'Microsoft Word - G...', 'examen-especifico...', and 'Otros marca...'. The main content area is a 2x2 grid of white panels, each with a blue border and a blue 'Aplicar prueba' button. The top-left panel is titled 'Prueba de la figura de princesa'. The top-right panel is titled 'Figura de Princesa'. The bottom-left panel is titled 'Poligonos de Willis' and contains a hexagonal outline. The bottom-right panel is titled 'Poligonos de Willis - Regresión' and also contains a hexagonal outline. A small video feed of a person is visible in the top right corner of the application window.

This screenshot shows the 'Neurotransmisores' application interface. The top navigation bar includes the application logo and name 'Neurotransmisores' on the left, and user options 'Perfil', 'Historial', 'Registro Willis', and 'Salir de sesión' on the right. The main content area is a dark blue/black screen with the text 'Esperando...' centered. Below the text is a white input field containing the URL 'https://neurotransm...' and a blue button labeled 'COPIAR ENLACE'. A small video feed of a person is visible in the top right corner of the application window.

neurotransmisores.com.mx/links/rwilis/d72c9bab-2c90-4481-92c6-dc5e8a54056f

Aplicaciones Maestria RV D Juego de estimulaci... Lecturas Pendientes Cursos Microsoft Word - G... examen-especifico... Otros marca

Neurotransmisores Perfil Historial Registro Willis Salir de sesión

### Turno del paciente

The puzzle grid consists of 10 numbered hexagons arranged in a circular pattern. The numbers are: 2 (top-left), 6 (top), 1 (top-right), 7 (right), 9 (middle-left), 3 (middle), 8 (middle-right, highlighted in red), 5 (bottom-left), 10 (bottom), and 4 (bottom-right).

neurotransmisores.com.mx/links/rwilis/d72c9bab-2c90-4481-92c6-dc5e8a54056f

Aplicaciones Maestria RV D Juego de estimulaci... Lecturas Pendientes Cursos Microsoft Word - G... examen-especifico... Otros marca

Neurotransmisores Perfil Historial Registro Willis Salir de sesión

### Resultados

Nivel	Op	Sec. Original	Sec. Seleccionada	Tiempo entre cubos	Tiempo total
2	1	8, 10	10, 8	0:2:77, 0:1:7, 0:0:47	0:4:32
2	2	6, 5	5, 6	0:2:68, 0:0:81	0:3:50



Facultad de Estudios Superiores Iztacala

## ANEXO 2.



### PROTOCOLO DEL PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLOGICA “Dachshund”.

#### Carta de Consentimiento Informado para participantes *Controles*

Usted está siendo invitado a participar en este estudio de investigación clínica donde se realizará un procedimiento de evaluación clínica teleneuropsicológica con la finalidad de pilotear en la población mexicana una prueba teleneuropsicológica para pacientes con daño cerebral. Este proyecto de investigación debido a que aún no se han determinado cuales son los parámetros óptimos para nuestra población.

Antes de decidir si usted desearía participar en este estudio, por favor, lea esta información cuidadosamente y discútalas con su médico y con cualquier persona que usted prefiera antes de aceptar participar. Esto explica el estudio y lo que se espera que usted haga durante el mismo.

La participación en este estudio es completamente voluntaria; usted no está obligado a formar parte del mismo. El tratamiento y actitud de su doctor hacia usted no se verán afectados en el caso de decidir que no desea formar parte de este estudio. La negativa a participar no afectará cualquier beneficio para el cual usted de otra forma tenga derecho. Usted también podrá retirarse una vez enrolado durante el estudio si es que así lo desea.

#### **PARTICIPANTES**

En este estudio sólo podrán participar, como sujetos control sanos, aquellas personas que cumplan con los siguientes:

##### *Criterios de Inclusión*

- No tener algún diagnóstico neuropsicológico psiquiátrico o neurológico, o quejas subjetivas de memoria.
- Llenado adecuado del cuestionario de datos generales.
- Mayores de 18 años.
- Firma y envío del consentimiento informado.

En este estudio no podrán participar los pacientes que cumplan con los criterios de exclusión.

##### *Criterios de exclusión*

- Presencia de alguna patología neurológica o psiquiátrica diferente a la requerida por los criterios de inclusión.
- Alteraciones motoras que dificulten la utilización del *mouse* o *touchpad*.
- Dificultades visuales que no permitan la adecuada percepción de la pantalla.
- No firmar o enviar el consentimiento informado.

## **PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

Con el siguiente proyecto de investigación se pretenden evaluar la memoria de trabajo y atención con el fin de obtener un pilotaje de nuestra población para una prueba teleneuropsicológica.

## **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

Los pacientes y sujetos controles participantes en este estudio serán sometidos a una evaluación clínica neuropsicológica. Los datos obtenidos serán tratados confidencialmente, y servirán para la obtención de datos para la población mexicana

## **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

Se realizará una evaluación neuropsicológica en una sesión única, que tendrá una duración máxima de 30 minutos. Esta evaluación se realizará por medio de una computadora con conexión a internet en el lugar que usted decida. Se aplicarán los siguientes instrumentos clínicos:

- Entrevista.
- Prueba teleneuropsicológica “Dachshund”

## **COSTOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO**

Este estudio no cuenta con financiamiento externo. Sin embargo, los pacientes están exentos del pago de la valoración neuropsicológica relacionada en la investigación.

## **RIESGOS O INCONVENIENCIAS RAZONABLES Y PREVISIBLES**

Al tratarse de una evaluación clínica que no utiliza procedimientos invasivos, no están previstos riesgos o inconveniencias inminentes.

## **BENEFICIOS**

No existe un beneficio directo sobre los participantes. Los datos obtenidos serán tratados grupalmente para obtener los datos en la población mexicana.

## **PARTICIPACIÓN –RETIRO DEL ESTUDIO**

Usted puede voluntariamente detener su participación en este estudio en cualquier momento. Si usted elige retirar su consentimiento, necesitará informar a su doctor del estudio inmediatamente.

## **CONFIDENCIALIDAD**

Los datos de su participación permanecerán con carácter estrictamente confidencial en el centro de investigación. Sin embargo, serán examinados por todas las personas relacionadas con el proyecto de investigación y/o quienes sean nombradas para su análisis, incluyendo a los representantes de las autoridades de salud de México y otras agencias reguladoras con propósitos de inspección.

Si se publica la información obtenida de este estudio, el reporte será redactado de modo tal que nadie pueda identificar sus datos personales e identidad, salvo que dicha información sea requerida oficialmente por alguna autoridad mexicana o del extranjero.

## INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Si usted tiene alguna pregunta acerca de esta información u otra relacionada con el proyecto de investigación favor de contactar al investigador principal: Lic. Paula Saray Lozano Ramos, teléfono 8113276401

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído y comprendido la información proporcionada para el paciente sobre el presente estudio, en particular las secciones que describen el propósito, descripción y procedimientos del estudio, los riesgos y beneficios previstos que van a utilizarse sobre las cuales he podido hacer preguntas y he comprendido todas las respuestas. Otorgo mi consentimiento de manera libre y voluntaria para participar en el estudio del PROTOCOLO "Pilotaje de la prueba teleneuropsicológica "Dachshund". Estoy enterado(a) de que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin que se me someta a ningún tipo de penalización. Los datos de mi participación permanecerán con carácter estrictamente confidencial en el centro de investigación. Sin embargo, estoy de acuerdo en que sean examinados y utilizados por todas las personas relacionadas con el proyecto de investigación, incluyendo las agencias reguladoras, incluso si abandono o me retiro anticipadamente del estudio. Si se publica la información obtenida de este estudio, el reporte será redactado de modo tal que nadie pueda identificar mis datos personales e identidad.

\_\_\_\_\_  
Nombre del sujeto  
Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre del quien obtuvo el  
Consentimiento Informado  
Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre de testigo  
Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma



### ANEXO 3.

## PROTOCOLO DEL PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLOGICA “Dachshund”.

### Carta de Consentimiento Informado para participantes del *grupo experimental*

Usted está siendo invitado a participar en este estudio de investigación clínica donde se realizará un procedimiento de evaluación clínica teleneuropsicológica con la finalidad de pilotar en la población mexicana una prueba teleneuropsicológica para pacientes con daño cerebral. Este proyecto de investigación debido a que aún no se han determinado cuales son los parámetros óptimos para nuestra población.

Antes de decidir si usted desearía participar en este estudio, por favor, lea esta información cuidadosamente y discútalas con su médico y a cualquier persona que usted prefiera antes de aceptar participar. Esto explica el estudio y lo que se espera que usted haga durante el mismo.

La participación en este estudio es completamente voluntaria; usted no está obligado a formar parte del mismo. El tratamiento y actitud de su doctor hacia usted no se verán afectados en el caso de decidir que no desea formar parte de este estudio. La negativa a participar no afectará cualquier beneficio para el cual usted de otra forma tenga derecho. Usted también podrá retirarse una vez enrolado durante el estudio si es que así lo desea.

### **PARTICIPANTES**

En este estudio sólo podrán participar, como sujetos control sanos, aquellas personas que cumplan con los siguientes:

#### *Criterios de Inclusión*

- Tener algún diagnóstico neuropsicológico psiquiátrico o neurológico con evidencia de deterioro cognitivo.
- Llenado adecuado del cuestionario de datos generales
- Mayores de 18 años.
- Firma y envió del consentimiento informado.

En este estudio no podrán participar los pacientes que cumplan con los criterios de exclusión.

#### *Criterios de exclusión*

- Presencia de alguna patología neurológica o psiquiátrica diferente a la requerida por los criterios de inclusión.
- Alteraciones motoras que dificulten la utilización del *mouse* o *touchpad*
- Dificultades visuales que no permitan la adecuada percepción de la pantalla
- No firmar o enviar el consentimiento informado

### **PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

Con el siguiente proyecto de investigación se pretenden evaluar la memoria de trabajo y atención con el fin de obtener un pilotaje de nuestra población para una prueba teleneuropsicológica

## **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

Los pacientes y sujetos controles participantes en este estudio serán sometidos a una evaluación clínica neuropsicológica. Los datos obtenidos serán tratados confidencialmente, y servirán para la obtención de datos para la población mexicana

## **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

Se realizará una evaluación neuropsicológica en una sesión única, que tendrá una duración máxima de 30 minutos. Esta evaluación se realizará por medio de una computadora con conexión a internet en el lugar que usted decida. Se aplicarán los siguientes instrumentos clínicos:

- Entrevista.
- Prueba teleneuropsicológica “Dachshund”

## **COSTOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO**

Este estudio no cuenta con financiamiento externo. Sin embargo, los pacientes están exentos del pago de la valoración neuropsicológica relacionada en la investigación.

## **RIESGOS O INCONVENIENCIAS RAZONABLES Y PREVISIBLES**

Al tratarse de una evaluación clínica que no utiliza procedimientos invasivos, no están previstos riesgos o inconveniencias inminentes.

## **BENEFICIOS**

No existe un beneficio directo sobre los participantes. Los datos obtenidos serán tratados grupalmente para obtener los datos en la población mexicana.

## **PARTICIPACIÓN –RETIRO DEL ESTUDIO**

Usted puede voluntariamente detener su participación en este estudio en cualquier momento. Si usted elige retirar su consentimiento, necesitará informar a su doctor del estudio inmediatamente.

## **CONFIDENCIALIDAD**

Los datos de su participación permanecerán con carácter estrictamente confidencial en el centro de investigación. Sin embargo, serán examinados por todas las personas relacionadas con el proyecto de investigación y/o quienes sean nombradas para su análisis, incluyendo a los representantes de las autoridades de salud de México y otras agencias reguladoras con propósitos de inspección.

Si se publica la información obtenida de este estudio, el reporte será redactado de modo tal que nadie pueda identificar sus datos personales e identidad, salvo que dicha información sea requerida oficialmente por alguna autoridad mexicana o del extranjero.

## **INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Si usted tiene alguna pregunta acerca de esta información u otra relacionada con el proyecto de investigación favor de contactar al investigador principal: Lic. Paula Saray Lozano Ramos, teléfono 8113276401.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído y comprendido la información proporcionada para el paciente sobre el presente estudio, en particular las secciones que describen el propósito, descripción y procedimientos del estudio, los riesgos y beneficios previstos que van a utilizarse sobre las cuales he podido hacer preguntas y he comprendido todas las respuestas. Otorgo mi consentimiento de manera libre y voluntaria para participar en el estudio del PROTOCOLO "Pilotaje de la prueba teleneuropsicológica "Dachshund". Estoy enterado(a) de que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin que se me someta a ningún tipo de penalización. Los datos de mi participación permanecerán con carácter estrictamente confidencial en el centro de investigación. Sin embargo, estoy de acuerdo en que sean examinados y utilizados por todas las personas relacionadas con el proyecto de investigación, incluyendo las agencias reguladoras, incluso si abandono o me retiro anticipadamente del estudio. Si se publica la información obtenida de este estudio, el reporte será redactado de modo tal que nadie pueda identificar mis datos personales e identidad.

\_\_\_\_\_  
Nombre del sujeto

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre del quien obtuvo el  
Consentimiento Informado

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Nombre de testigo

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma



Facultad de Estudios Superiores Iztacala

## ANEXO 4



### PROTOCOLO DEL PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLOGICA "Dachshund".

#### Datos generales

##### Datos generales:

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Residencia: \_\_\_\_\_

Cuenta con algún diagnóstico neuropsicológico, psiquiátrico o neurológico \_\_\_\_\_  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

Lateralidad \_\_\_\_\_ Computadora con mouse, touchpad o touch: \_\_\_\_\_



Facultad de Estudios Superiores Iztacala

## ANEXO 5



PROTOCOLO DEL PILOTAJE DE LA PRUEBA TELENEUROPSICOLOGICA “Dachshund”.

### EXPERIENCIA DE USUARIO

**Preguntas:**

1. ¿La prueba fue complicada?

R \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Qué le cambiaría a la prueba para que fuera más fácil para usted?

R \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_