



MÀSTER UNIVERSITARI EN OPTOMETRIA I CIÈNCIES DE LA VISIÓ

TREBALL FINAL DE MÀSTER

**ESTUDIO DE TRES SUB TEST DE PERCEPCIÓN
VISUAL DEL *TPVS-4* EN UNA MUESTRA DE
POBLACIÓN ADULTA**

Ana María Garrido Garrido

DIRECTOR/AS: Eulalia Sánchez Herrero y Aurora Torrents Gómez

DEPARTAMENT: Òptica y Optometría

Terrassa, 23 de Julio de 2020



AGRADECIMIENTOS

A Efrén, mi compañero de vida, por su ayuda y sus ánimos infinitos, por recordarme cada día que es posible. Sin él, hubiese sido muy difícil.

A mis padres, hermanos y mi abuela María que, pese a la distancia, no han dejado de apoyarme y tenerme presente siempre en sus corazones.

A mi gran amiga Adelina, por los ánimos, y a Jordi, por convertirse en esa familia cuyos lazos no son de sangre, pero sí de amor, cariño y respeto.

A Enrique, mi compañero de la óptica, por dejarme tiempo en los momentos más difíciles del máster.

A Aurora y Eulalia, mis tutoras del proyecto, por la colaboración y atención prestada durante todo el proceso.

...y en general a la vida, por ofrecerme la oportunidad de mejorar mi formación profesional y por supuesto, personal.

Muchas gracias.

Moltes gràcies.



MÀSTER UNIVERSITARI EN OPTOMETRIA I CIÈNCIES DE LA VISIÓ

ESTUDIO DE TRES SUB TEST DE PERCEPCIÓN VISUAL DEL TPVS-4 EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN ADULTA

RESUMEN

Este trabajo se basa en la determinación de los parámetros de normalidad en tres áreas de percepción visual: memoria visual, figura-fondo y cierre visual en una población adulta con agudeza visual unidad, sin patologías oculares ni cognitivas, con la ayuda del programa informático Movilab, diseñado para evaluar diferentes campos del área visual, entre los que está incluido el apartado de Percepción visual usado en este estudio.

El apartado de percepción visual incluido en Movilab está basado en el test TPVs-4 diseñado para la evaluación de las fortalezas y debilidades de las habilidades de percepción visual bidimensional que no requieren una respuesta motriz.

Cada uno de los sub test consta de dieciocho diapositivas. Para poder evaluarlos, se tienen en cuenta dos factores a analizar, que son el tiempo medio que tardan los sujetos en realizar cada uno de los tres sub test y el número de aciertos conseguidos.

Para el estudio se han seleccionado tres grupos de sujetos de diferentes edades. En total se cuenta con una muestra de 61 personas, hombres y mujeres, divididas entre los tres grupos de edad (20-35 años, 36-50 años y de los 51-65 años).

Tras el análisis estadístico se concluye que la edad no influye en los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de memoria visual, figura-fondo y cierre visual, ni para el tiempo empleado en resolverlas, ni para el número de aciertos obtenidos. Por lo tanto, se obtiene un único valor tanto para el tiempo medio como por el número de aciertos en cada una de las áreas evaluadas.

Se concluye así que, mediante este estudio se han obtenido una primera aproximación de unos valores (por normalizar) que podrían utilizarse para ser comparados con los de otros grupos poblacionales con características que no estén dentro de la "normalidad", aunque se debe aclarar que, para poder hacer esta comparación, sería necesario tener una muestra de sujetos mayor y normalizar los resultados para afianzar más la tendencia encontrada en los resultados del presente estudio.

RESUM

Aquest treball es basa en la determinació dels paràmetres de normalitat en tres àrees de percepció visual: memòria visual, figura-fons i tancament visual en una població adulta amb agudesa visual unitat, sense patologies oculars ni cognitives, amb l'ajuda del programa informàtic Movilab, dissenyat per avaluar diferents camps de l'àrea visual, entre els quals està inclòs l'apartat de Percepció visual usat en aquest estudi.

L'apartat de percepció visual inclòs en Movilab està basat en el test TPVS-4 dissenyat per a l'avaluació de les fortaleses i debilitats de les habilitats de percepció visual bidimensional que no requereixen una resposta motriu.

Cadascun dels sub test consta de divuit diapositives. Per poder avaluar-los, es tenen en compte dos factors a analitzar, que són el temps mitjà que triguen els subjectes en realitzar cada un dels tres sub test i el nombre d'encerts aconseguits.

Per a l'estudi s'han seleccionat tres grups de subjectes de diferents edats. En total es compta amb una mostra de 61 persones, homes i dones, dividides entre els tres grups d'edat (20-35 anys, 36-50 anys i dels 51-65 anys).

Després de l'anàlisi estadística s'arriba a la conclusió que l'edat no influeix en els resultats obtinguts en les diferents proves de memòria visual, figura fons i tancament visual, ni per al temps emprat en resoldre-les, ni pel nombre d'encerts obtinguts. Per tant, s'obté un únic valor tant per al temps mitjà com pel nombre d'encerts en cadascuna de les àrees avaluades.

Es conclou així, mitjançant aquest treball s'han obtingut una primera aproximació d'uns valors (pendents de normalitzar) que podrien utilitzar-se per a ser comparats amb els de altres grups poblacionals amb característiques que no estiguin dins de la "normalitat", encara que s'ha d'aclarir que, per poder fer aquesta comparació, seria necessari tenir una mostra de subjectes més gran i normalitzar els resultats per afermar més la tendència trobada en els resultats de el present estudi.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓ	6
2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1	PERCEPCION VISUAL	7
2.1.1	Definición y aspectos del proceso de PV	7
2.1.2	Neurofisiología de la percepción visual.	8
2.1.2.1	Proceso neuronal de la percepción visual.	10
2.1.3	Áreas de la habilidad visuoperceptual	12
2.1.3.1	Modelo de Scheiman de procesamiento de información visual	12
2.1.3.2	Teoría de Cattell-Horn-Carroll (CHC): procesamiento visual	15
2.1.4	Métodos de valoración de percepción visual	16
2.1.4.1	TVPS-4. Definición	16
2.1.4.2	TVPS-4. Estructura	17
2.2	NORMALIZACIÓN DE UN TEST	18
2.3	Movilab	20
3	OBJETIVO GENERAL	20
3.1	Objetivo principal	20
3.2	Objetivo secundario	21
4	METODOLOGÍA	21
4.1	Diseño del estudio	21
4.2	Participantes	22
4.2.1	Caracterización de la muestra	22
4.3	Criterios de exclusión	22
4.4	Procedimiento	22
4.4.1	Protocolo de examen	22
4.4.2	Material e instrumentación	24
5	RESULTADOS	25
5.1	Análisis de datos	29
5.1.1	Correlación entre tiempo medio empleado en las diapositivas vs. nº de errores	29
5.1.1	ANOVAS: comparación entre diferentes grupos de edad para las mismas pruebas	30
5.1.2	ANOVAS: comparación de las diferentes pruebas para un mismo grupo de edad	34
5.1.3	Gráfica factorial para Tiempo (gráfica de interacciones)	36
5.1.4	Comparación de resultados de "Normalidad" con Movilab Vs TVPS-4	37
5.1.4.1	Z de 1 muestra con Minitab comparando resultados de Movilab con Raw Score del rango de los 20-21 años del TVPS-4	38



6	DISCUSIÓN	39
7	CONCLUSIONES	40
8	CONSIDERACIONES ÉTICAS Y PROTECCIÓN DE DATOS.....	41
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
10	ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	45
11	ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	45
12	ÍNDICE DE TABLAS	46
13	LISTA DE ABREVIATURAS	46
14	ANEXOS.....	48

1. INTRODUCCIÓN

Cuando observamos una escena, inconscientemente, lo hacemos captando los aspectos más importantes para ese momento o necesidad, pero no lo hacemos observando cada detalle ya que esto nos requeriría un esfuerzo atencional muy elevado. Esta habilidad visuoperceptual se puede disgregar en diversas sub áreas como son la memoria visual, el cierre visual, la figura fondo etc., que pueden ser valoradas a través de diversos test existentes hasta la fecha para una población hasta los 21 años. El problema radica cuándo se necesita realizar esta valoración en población adulta, ya que no están normalizados para ella.

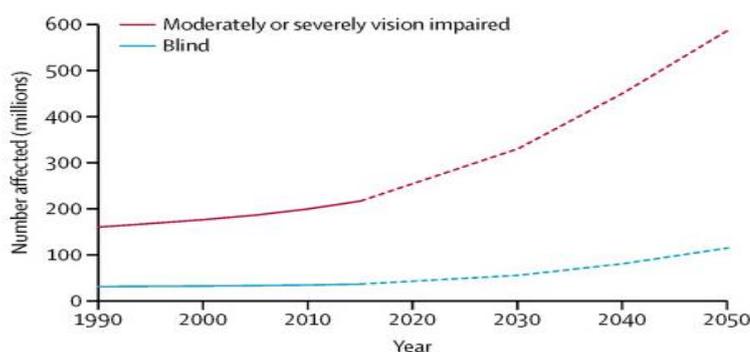
En la actualidad, se tiene registro de estos valores, en una población que comprende edades desde los 5 años hasta los 21 años. Dichos valores están recogidos en la prueba TVPS-4, de la que se hablará más en profundidad en el marco teórico.

Por tanto, la inexistencia de un test que evalúe habilidades de la percepción visual (PV) validado para una población adulta normal española (ya que los test como el TPVS-4 están normalizados sobre una población de EE.UU.), es lo que ha motivado a plantear este estudio. Surge de la necesidad de caracterizar estas habilidades y obtener unos valores normalizados para posteriormente ser comparados con los de otras poblaciones como por ejemplo una población con discapacidad visual.

Mediante el presente trabajo fin de máster (TFM) se busca obtener un registro inicial de valores de tres sub test que evalúan la percepción visual, en una población no estudiada hasta el momento, con edades comprendidas entre los 20 y los 65 años. Se hará una primera aproximación a los resultados.

Por tanto, la falta de valores registrados de PV en una población adulta y la necesidad de buscar nuevas formas de valoración para el resto visual de las personas con deficiencia visual (DV), viene promovida por el auge de crecimiento de la población en este sector. El crecimiento y el cambio en la estructura de edad de la población mundial está causando un aumento sustancial en el número de personas con ceguera y discapacidad visual, que parece estar acelerándose (Sánchez Caballero, 2015).

Como se observa en la Gráfica 1, de acuerdo con los informes de la OMS en el 2015 existían 217 millones de personas con BV y 36 millones son ciegas. Estima un crecimiento, en 2020 serán 237,1 millón de personas con BV y 587,6 millones de personas en 2050. Para las personas ciegas las estimaciones son de 38.5 millones de en 2020 y 114,6 millones en 2050 (Bourne, y otros, 2017).



Gràfica 1: Predicciones del número de personas ciegas y con baja visión entre 2020-50 (Bourne, y otros, 2017)

El presente trabajo se ha realizado con el software Movilab 1.0 (Sánchez, y otros, 2019), programa informático desarrollado en la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa (FOOT), el cual incluye una serie de apartados para la evaluación de diversas áreas visuales como la agudeza visual (AV), sensibilidad al contraste (SC), el deslumbramiento (EN), evaluación del patrón de búsqueda visual (MO), campo visual (CV) y percepción visual (PV), que es la que se desarrolla en el presente escrito.

En el marco teórico se desarrollarán aspectos importantes en el contenido del trabajo, como son la percepción visual, su función, neurofisiología, y métodos de valoración, para entrar a abordar el test TVPS-4, test en el que se basa este apartado de Movilab1.0. Otro aspecto importante, es tener presente los aspectos relativos a la normalización de un test clínico, conceptos como la validación y la fiabilidad

Seguidamente, se dará paso a la descripción del diseño metodológico, donde se explicará el diseño del estudio, los criterios de inclusión, así como el material utilizado y el protocolo seguido para la recogida de datos.

En el último apartado, se presentarán los resultados de la investigación, donde se intentará encontrar similitudes y diferencias en cuanto al número de aciertos en los tres sub test o pruebas que se han realizado en este proyecto analizando la información extraída; finalmente, dará paso a discusión, conclusiones y sugerencias para futuros proyectos.

Al final de la memoria, se mostrará la bibliografía empleada, los índices con tablas, gráficas e ilustraciones y el apartado del anexo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 PERCEPCION VISUAL

2.1.1 Definición y aspectos del proceso de PV.

Cabe diferenciar los conceptos de ver y percibir. Pueden parecer sinónimos según la RAE (RAE, 2019), pero el significado es diferente.

Si bien una persona puede tener una buena agudeza visual, puede tener dificultades a la hora de percibir los objetos del entorno (encontrar, diferenciar...). Sin embargo, otra persona puede tener peor agudeza visual que la primera, y ser capaz de diferenciar formas, encontrar objetos... de una manera mucho más ágil y eficaz.

Percepción Visual es un concepto complejo de precisar debido a la gran cantidad de definiciones existentes. Nuestra percepción de un mundo de objetos y sucesos no puede explicarse de manera adecuada por simple referencia a procesos intraoculares o a la transmisión intracerebral de la información sobre la imagen retiniana (Rock, 1985).

Una de las definiciones más extendidas de la percepción visual es la que se basa en la Psicología de la Gestalt (1910), la cual define la PV como el proceso psicológico por el cual el individuo organiza, interpreta y agrupa todos los estímulos o sensaciones para darles un significado coherente (Torrents, Quevedo, & Lupón).

Esta sería la definición de teóricos y filósofos ya que llaman “percepción” al proceso receptivo total, es decir, en este caso el término percepción significa “conocer o entender”.

Desde este punto de vista, el proceso receptivo está dividido en tres niveles a los que se designa como:

- *Sensación*: procesos relacionados con la conciencia simple, como por ejemplo como el ojo capta la radiación electromagnética (luz).
- *Percepción*: procesos que tratan nuestra experiencia consciente de los objetos y las relaciones entre estos como por ej.: distancia, tamaño, color, forma, textura, sonido, etc.
- *Cognición*: procesos que involucran la memoria, la asociación, el pensamiento, la formación de conceptos, el lenguaje significativo o la solución de problemas (Coren, M. Ward, & T.Enns, 2001).

2.1.2 Neurofisiología de la percepción visual.

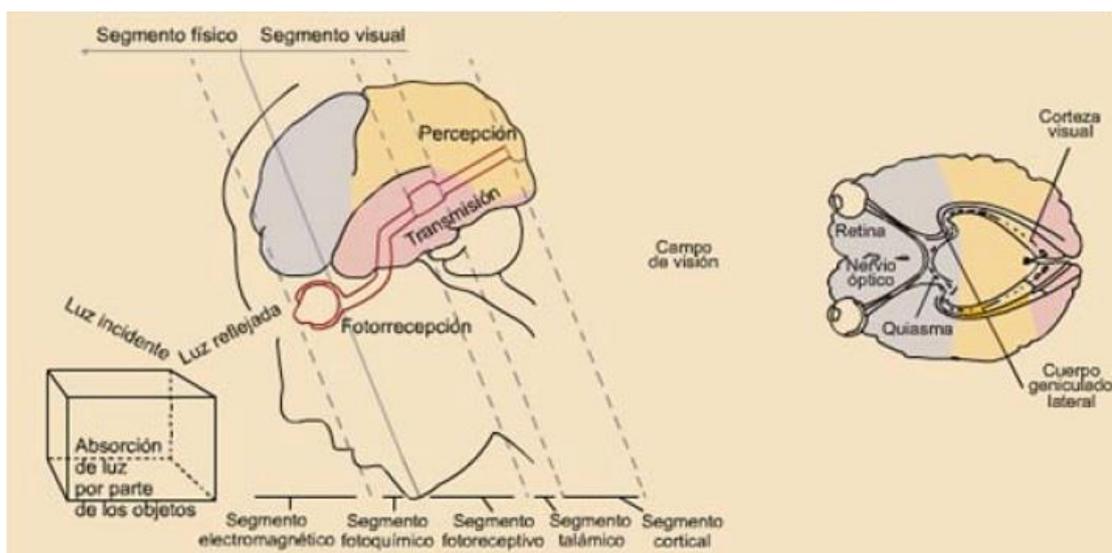
El cerebro es el órgano encargado de darle significado a lo que en realidad percibimos. Desde el punto de vista neurofisiológico, en la percepción visual intervienen, aparte de los órganos sensoriales, las cortezas sensoriales correspondientes.

Podemos dividir este proceso en tres etapas principales (ilustración 1):

- *Fotorrecepción*: la luz que llega al ojo estimula en el fondo de la retina a los fotorreceptores, que transmiten la señal al nervio óptico.
- *Transmisión y procesamiento*: en la retina empieza un primer nivel de procesamiento que se irá haciendo complejo hasta llegar al tálamo y de éste al córtex cerebral.

- *Percepción*: en el lóbulo occipital (en la zona visual primaria y en la zona de asociación visual) se completa el proceso de percepción y podemos hablar de consciencia de la imagen vista.

El proceso en que un estímulo se convierte en percepción es muy rápido: la información pasa de neurona a neurona y se procesa escalonadamente (Alberich, Gomez, & Ferrer, *Percepción visual*, 2001)



Il·lustración 1: Proceso de las tres etapas de transmisión neural de la visión (Alberich, Gomez, & Ferrer, *Percepción visual*, 2001)

En la retina, la luz que es captada por el ojo se transforma en energía eléctrica en un proceso llamado transducción, que permite que la imagen se transforme en señales eléctricas en los receptores que harán sinapsis con las células bipolares y ganglionares (Cudeiro, 2016).

A fin de transmitir la información visual del ojo al cerebro, los axones de las células ganglionares de la retina (en las cuales confluye la actividad combinada de 125 millones de bastones y conos, más la salida de varios millones más de células bipolares, amacrinas y horizontales), se unen para salir a través del ojo formando el nervio óptico (NO). Estas células ganglionares responden de diferentes formas a estímulos luminosos que se presentan en su campo receptivo.

Gracias a la gran cantidad de experimentos realizados, se sabe que las células ganglionares se diferencian en células parvocelulares y células magnocelulares. Entre ellas hay una amplia gama de características anatómicas y fisiológicas relacionadas con la percepción visual. Estas diferencias determinan las consecuencias de conducta a la hora de captar y procesar la información que el sujeto percibe; las células ganglionares parvo se centran en el análisis espacial, en el detalle y en el color, y las células ganglionares magno se centran en la detección del movimiento, la temporalidad y la profundidad, por lo que entre ambas aportan información complementaria a la percepción visual de la persona (tabla 1) (Coren, M. Ward, & T.Enns, 2001).

	<i>Células ganglionares parvo</i>	<i>Células ganglionares magno</i>
<i>Diferencias anatómicas</i>	cuerpo celular pequeño ramificación densa ramas cortas mayor parte de células	cuerpo celular grande ramificación escasa ramas largas menor parte de células
<i>Diferencias fisiológicas</i>	velocidad lenta de conducción respuesta sostenida campo receptivo pequeño sensibilidad a los bajos contrastes sensibilidad al color	velocidad rápida de reconducción respuesta transitoria campo receptivo grande sensibilidad a los altos contrastes ciegas al color
<i>Posibles consecuencias de conducta</i>	análisis de formas detalladas análisis espacial visión de color	detección de movimiento análisis temporal percepción de profundidad

Tabla 1: Diferencias anatómicas y fisiológicas seleccionadas entre las células ganglionares parvo y magno, junto con algunas posibles consecuencias de la conducta (Coren, M. Ward, & T.Enns, 2001)

Los órganos receptores, en este caso, los ojos, transmiten la información al cerebro mediante vías sinápticas. El sistema nervioso central (SNC) recibe una "imagen codificada", de los estímulos periféricos y los mecanismos cerebrales correspondientes convierten el estímulo original en "sucesos neuronales" que son interpretados por el córtex cerebral. En concreto, esta información procesada en la retina, pasa al tálamo (núcleos geniculados laterales), región de relevo y filtro sensorial para todas las modalidades excepto la olfacción. Toda la corteza recibe información del tálamo que proyecta la a toda la corteza cerebral con preferencia a las áreas que procesan en algún nivel la información sensorial, la emoción, conciencia y áreas motoras. Cada uno de los sentidos tiene su área receptora primaria dispuesta como un mapa en el córtex, en las denominadas "áreas de Brodman" (Rakic, 1988)

Anatómicamente, casi un cuarto del cerebro está ocupado en funciones referidas a la integración y procesamiento de imágenes visuales. En proporción a otras áreas destinadas a otros sentidos, es la que más ocupa.

2.1.2.1 Proceso neuronal de la percepción visual.

El proceso visual comienza cuando la información de impulsos electroquímicos simples del nervio óptico es percibida y procesada en la corteza visual, ubicada en la parte posterior del córtex cerebral. "Más allá de los estímulos exteriores, de la mera recepción física, ver implica una actividad intelectual, la relación y estructuración de los datos perceptuales con estructuras mentales, la capacidad de organizar y configurar la escenificación estable del espacio circundante" (Alberich, Gómez Fontanills, & Ferrer Franquesa, Percepción Visual, 2013).

El córtex visual, está dividido en seis áreas, cada una de ellas con una función diferente para la detección visual de las cosas (Guyton & Hall, 1997):

- **V1:** se recibe y procesa una visión general del objeto.
- **V2:** se recibe y procesa una visión estereoscópica del objeto.
- **V3:** se recibe y procesa la profundidad y distancia del objeto.

- **V4**: se recibe y procesa el color del objeto.
- **V5**: se recibe y procesa el movimiento del objeto.
- **V6**: se acaba de perfilar la posición absoluta del objeto.

Cuando se observa un objeto, la percepción de “dónde está”, se codifica neuronalmente por medio de las vías: V1-V2-V3-V5-V6 (ilustración 2) y la percepción de “qué es” el objeto, se codifica mediante las vías: V1-V2-V4 (ilustración 3) (Alberich, Gomez, & Ferrer, Percepción visual, 2001).

Estas seis áreas envían información al córtex de asociación visual, donde se relaciona con información subjetiva y emocional obteniendo una percepción consciente del objeto y otorgándole un significado.

Las personas pueden tener un área más desarrollada que otra y por ej. ante la imagen de un cuadro, una persona que tenga más desarrollada el área V4 (la que recibe y procesa el color) puede sentirse más atraída por los colores que otra persona que tenga predominante la V1, la cual se concentrará en mirar todos y cada uno de los detalles. De ahí la frase de Braidot “Cada persona crea su propia historia a partir de su sistema de percepción” (Braidot, 2005).

La región cortical más importante para el procesamiento visual es el área V1, ya que es la primera en recibir el estímulo que después se distribuye. Casi todas las señales que obtienen las demás regiones tienen que pasar por ella. Por esta razón, con frecuencia el área V1 se conoce como corteza visual primaria. A cada punto del campo visual del mundo exterior, le corresponde un punto situado en el área V1 de la corteza visual. La capacidad del sistema visual para descubrir la organización de la escena visual, o sea, descubrir la forma de los objetos, el brillo de partes diferentes de cada uno, las sombras, etc. depende de la corteza visual primaria.

La percepción visual implica más de 30 áreas en el córtex visual, especializadas en la recepción de diferentes submodalidades: forma, tamaño, color, contraste, sombra, claridad, distancia, proporción, movimiento, localización, perspectiva, límites, profundidad y percepción visual. Por tanto, dependiendo del estímulo, la actividad neuronal se distribuye espacialmente en el córtex, generándose en la corteza visual mapas o esquemas que son arreglos topográficos (distorsionados) de la realidad percibida (Braidot, 2005).

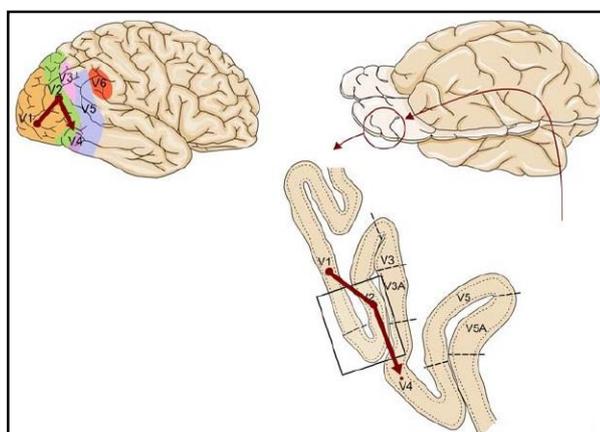
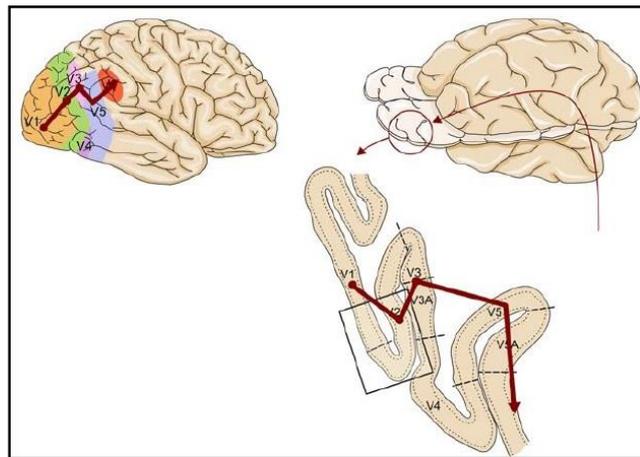


Ilustración 2: Ruta: V1-V2-V3-V5-V6, "dónde está el objeto" (Alberich, Gomez, & Ferrer, Percepción visual, 2001)



Il·lustració 3: Ruta: V1-V2-V3-V5-V6, "qué es el objeto" (Alberich, Gomez, & Ferrer, Percepción visual, 2001)

2.1.3 Áreas de la habilidad visuoceptural

Para ayudar a definir las, se nombra a continuación el Modelo de Scheiman y la Teoría de Cattell-Horn-Carroll (CHC) ya que son los dos modelos teóricos sobre los que se apoya la teoría del Test de habilidades de percepción visual TPVS-4 (Martin N. , 2017).

2.1.3.1 Modelo de Scheiman de procesamiento de información visual.

Scheiman (2011), indica que la visión implica tres áreas (Scheiman, 2011):

1. La integridad visual
2. La eficiencia visual
3. El procesamiento visual de la información.

Los dos primeros se refieren a funciones sensoriales y motoras del sistema ocular, como la agudeza visual, habilidades de fijación, seguimiento y acomodación.

El procesamiento de imágenes aborda específicamente la percepción visual e incluye tres conjuntos de habilidades: visuo-espaciales, visuo-motoras y de análisis visual.

- *Las habilidades visuo-espaciales:* implican la habilidad de "hacer juicios sobre la ubicación de los objetos en el espacio visual en referencia a otros objetos y al propio cuerpo del individuo" (Scheiman, 2011). Las habilidades espaciales visuales incluyen conocimiento direccional (como izquierda-derecha y delante-detrás) tanto de uno mismo como de los objetos en tres dimensiones.
- *Las habilidades visuo-motoras:* implican la integración de información visual y coordinación motora fina. A menudo se evalúan mediante tareas de copia de diseño.

- *Habilidades de análisis visual* que determinan el nivel de análisis de la información sensorial. Se refieren a "la capacidad del sujeto para ser consciente de las características distintivas de las formas visuales, incluyendo la forma, el tamaño, el color y la orientación" (Scheiman, 2011). También son nombradas como habilidades perceptuales, las cuales se dividen en cinco tipos de habilidades:
 - *Discriminación visual*: la capacidad de discriminar las formas dominantes de objetos. Por ejemplo, la habilidad de discriminar la posición, la forma, el contorno y el color.
 - *Figura fondo*: la capacidad de identificar un objeto dentro de un fondo complejo o rodeado de figuras.
 - *Cierre visual*: la capacidad de identificar una forma o imagen completa cuando solo están presentes detalles o fragmentos de ella.
 - *Memoria visual*: la capacidad para reconocer y recordar información visual presentada en forma de ítem después de un pequeño intervalo de tiempo.
 - *Relación espacial*: habilidad de percibir las relaciones de los objetos con relación a ellos mismos u otros objetos (figuras al revés o rotadas).

Para este trabajo se emplean tres áreas de percepción, que son:

Memoria Visual: este es un tipo de memoria que almacena información perceptiva visual que ha sido mostrada anteriormente, con la particularidad de que puede ser evocada o recuperada para ejecutar una acción posterior, dar una respuesta, etc. Es uno de los procesos característico del ser humano, sin el cual no se puede llevar a cabo ningún aprendizaje. Dentro de la memoria visual se presenta la habilidad para conservar la imagen mental de una secuencia de objetos, figuras, letras, etc., esta es la llamada memoria secuencial visual mediante la cual se recuerda el orden secuencial de eventos y objetos. (Torrents, Quevedo, & Lupón).

Existen diferentes tipos de memoria: memoria a largo plazo, memoria a corto plazo (inmediata, primaria o de trabajo) y, por último, memoria sensorial visual (en concreto, la icónica). En este estudio se usa la memoria icónica, ya que se trata de una memoria a corto plazo y lo que se ha de recordar son imágenes (Roselli, 1991). Sobre el tiempo empleado en la memoria, no hay nada definido explícitamente. Si se usa el término "reciente" se da una doble interpretación, ya que reciente puede referirse a eventos ocurridos hace unos días/horas, y también puede hacer alusión al mismo momento de hacer la prueba, como es en este caso, donde se valora la calidad de la memoria icónica de forma inmediata, en el momento de hacer el test al sujeto.

Figura-fondo: esta habilidad se considera muy importante dentro del área de organización perceptual: las formas tienden a destacarse como conjuntos independientes y estructurados, y a formar una figura que destaque sobre el fondo. A veces, en el caso de las figuras reversibles, el campo perceptivo puede contemplarse como figura o fondo indistintamente, pero no

simultáneamente. Esto demuestra que se trata de un fenómeno puramente psicológico. Esto es, el cerebro selecciona un estímulo, el que despierta el interés, dentro de un conjunto. Los estímulos que se seleccionan son la figura y los que no se eligen, son el fondo. Rubin (Pind, 2014), seguidor de la corriente de la Gestalt, trabajando con una serie de figuras ambiguas (ilustración 4) creyó haber demostrado que toda percepción se basa en la organización figura-fondo; puesto que los sujetos no pueden percibir, en dicha figura ambigua, las dos figuras a la vez (Rock, 1985).

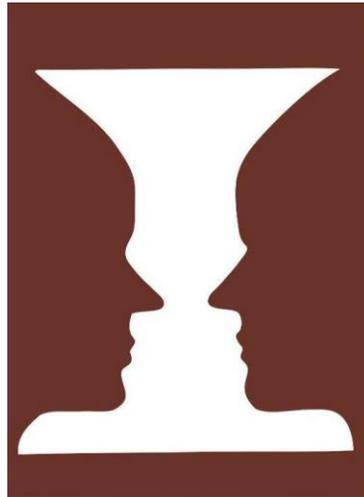


Ilustración 4: Vaso de Rubin (Edgar Rubin 1921) (Rock, 1985)

Cierre Visual: es la habilidad viso-perceptiva, que permite completar patrones visuales cuando se presentan sólo partes de un objeto, estímulos incompletos o sin fusionar. Teniendo un buen cierre visual, se puede detectar, diferenciar, seleccionar y comprender la información visual que se presenta. Esta área, juega un papel muy importante en las habilidades lectoras, ya que ayuda a reconocer las palabras aun cuando solo se muestre un trozo. El cierre visual forma parte de otro de los principios de la organización perceptual, en concreto del principio de agrupación (ilustración 5): aunque estén separados por contornos visibles, algunas figuras tienden a agruparse en conjuntos integrados que se perciben conjuntamente.

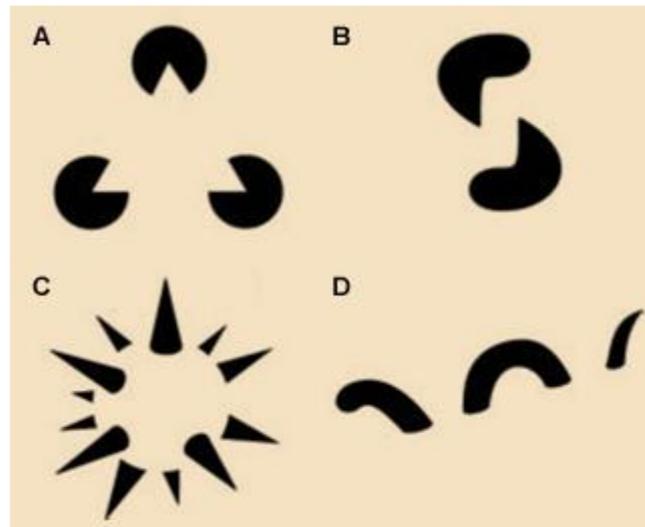


Ilustración 5: Ejemplos de reificación en el proceso perceptivo. (Alberich, Gómez Fontanills, & Ferrer Franquesa, Percepción Visual, 2013)

2.1.3.2 Teoría de Cattell-Horn-Carroll (CHC): procesamiento visual

La teoría Cattell-Horn-Carroll (CHC) propone una clasificación propia de las habilidades cognitivas y una explicación teórica de por qué los individuos difieren en el desarrollo de sus habilidades (Flanagan & Dixon, 2013) y (Schneider & McGrew, 2012). Así, permite integrar y entrecruzar las puntuaciones de diversas escalas de inteligencia (Alfonso, Flanagan, & Radwan, 2005).

Fueron los aportes de los psicólogos Cattell (1963), Horn (1991) y Carroll (1993) los que dieron lugar a la teoría jerárquica de la inteligencia CHC, la cual sostiene que las habilidades cognitivas se organizan en tres estratos: el primer estrato contiene cerca de sesenta componentes que denotan habilidades limitadas; el segundo estrato incluye entre ocho y diez habilidades amplias y el tercero designa a una habilidad intelectual denominada "factor específico del dominio del procesamiento visual" conocida con la letra g. Éste se define como "la capacidad para hacer uso de imágenes mentales simuladas (a menudo junto con las imágenes percibidas) para resolver problemas" (Schneider & McGrew, 2012). El factor incluye las habilidades de análisis visual identificadas en el modelo de Scheiman, pero también incluye una serie de otras habilidades, como la estimación de la longitud y la velocidad de cierre.

En conclusión, el modelo Scheiman y la teoría CHC proporcionan conceptualizaciones actualizadas y funcionales de las habilidades perceptuales visuales. Es importante tener en cuenta que los dos modelos presentados anteriormente se centran en lo que Schneck (Schneck, 2010) describe como el componente visual-cognitivo de la percepción visual, y no incluyen funciones receptoras visuales.

2.1.4 Métodos de valoración de percepción visual

Desde 1966, una de las primeras personas que empezó a interesarse en la valoración de la percepción visual, fue la Dra. Marianne Frostig (Austria 1906-1985). Ella junto a un grupo de psicólogos colegas suyos, diseñaron un método de evaluación de la percepción visual, Developmental Test of Visual Perception (DTVP) (Hammill, 1995). Desde entonces, se han ido desarrollando mejoras del DTVP y nuevos test, entre los que destacamos los TPVS (Test of Visual Perception Skills), donde se encuentra el TPVS-4 (Martin N. , 2017), última versión, que describimos a continuación.

2.1.4.1 TVPS-4. Definición

TPVS-4 es la cuarta edición de una prueba de habilidades de percepción visual. Evalúa las habilidades de percepción visual bidimensional que no requieren una respuesta motora. Puede ser utilizado por terapeutas ocupacionales, educadores, psicólogos escolares, optometristas y otros profesionales que necesitan evaluar las habilidades de percepción visual en sujetos con edades comprendidas entre los 5 y los 21 años (Martin N. , 2017).

Los resultados del TVPS-4 están destinados a ser utilizados para diagnóstico, establecimiento de objetivos, planificación de intervención e investigación (Martin N. , 2017).

De todas habilidades limitadas en el procesamiento visual, se cree que el TVPS-4 mide las siguientes (Flanagan & Dixon, 2013) y (Schneider & McGrew, 2012):

- *Visualización*: habilidad principal dentro del factor de procesamiento visual. Es la capacidad de simular mentalmente cómo se verían patrones complejos percibidos (Schneider & McGrew, 2012). Esta habilidad abarca tanto la discriminación visual como las habilidades de cierre visual del modelo de Scheiman.
- *Flexibilidad de cierre*: esto es análogo a la habilidad visual de figura-fondo del modelo de Scheiman.
- *Memoria visual*: especifica que los estímulos visuales deben ser imágenes complejas e individuales que se recuperan después de un corto tiempo. Se considera que las tareas que no se ajustan a estos parámetros (como la subprueba de memoria secuencial del TVPS-4) miden aspectos de la amplia capacidad de la teoría de Cattell-Horn-Carroll (CHC) de la memoria, pero no del procesamiento visual (Flanagan & Dixon, 2013).

2.1.4.2 TVPS-4. Estructura

El TVPS-4 incluye siete sub pruebas o sub test:

- **Discriminación visual:** en la que se le pide a la persona que busque la imagen, en un campo de cinco imágenes similares, que coincide exactamente con el objetivo presentado.
- **Memoria visual:** al individuo se le presenta una imagen durante cinco segundos y se le pide que la recuerde y luego encuentre la imagen, en un campo de cuatro imágenes, en la página siguiente.
- **Relaciones espaciales:** se le pide al individuo que busque la imagen, en un campo de cinco, que es diferente del resto.
- **Constancia de forma:** se le pide a la persona que busque la imagen, en un campo de cuatro o cinco imágenes, que coincide con la imagen de destino presentada. La imagen coincidente puede ser más grande, más pequeña, girada y / o incrustada dentro de un diseño más grande.
- **Memoria secuencial:** se le presenta con una imagen de una secuencia de elementos durante cinco segundos, se le pide que lo recuerde y luego encuentre la imagen con la misma secuencia, en un campo de cuatro imágenes, en la siguiente página.
- **Figura y fondo visual:** se le pide a la persona que busque la imagen presentada dentro de un campo de cuatro diseños complejos con confunden por el fondo.
- **Cierre visual:** se le pide a la persona que encuentre entre un campo de cuatro imágenes incompletas la figura completa que se le indica.

Cada una de las siete sub pruebas comienza con dos elementos de ejemplo sin puntuar que son seguidas de 18 elementos de prueba dispuestos en orden de dificultad.

El TVPS-4 puede ser aplicado con la prueba completa, o una sola sub prueba, obteniéndose una calificación bruta para cada sub prueba sumando la cantidad de ítems correctamente respondidos (Raw Score). Los puntajes brutos se convierten luego en puntajes estandarizados.

Además, TVPS-4 tiene un punto de partida uniforme basado en la edad del examinado con la idea de reducir la carga de la prueba para las personas de 12 años o más. Eso consiste en presentarles las diapositivas a partir de la cuarta diapositiva o cuarto ítem (Martin N. , 2017).

Las normas de calificación para el TVPS-4, se determinaron gracias a una muestra de 1790 individuos con edades entre 5 años 0 meses a 21 años 11 meses que eran representativos de la población de los Estados Unidos (EE. UU.) (Brown & Peres, 2018).

2.2 NORMALIZACIÓN DE UN TEST

Estandarizar y normalizar implica “ajustar o adaptar algo a un referente”. Normalizar un test conlleva la aplicación generalizada de una prueba o procedimiento de evaluación con el fin de obtener datos empíricos sobre los aspectos medidos dentro de la población general para la que se está elaborando la prueba. El objetivo último es utilizar tales datos como referencia comparativa estándar (como «norma»), a fin de cuantificar e interpretar posteriormente los resultados obtenidos en las aplicaciones individuales de la prueba. Así, la «normalización» de la prueba permite situar las puntuaciones individuales en relación con las de la población general (Peña-Casanova, y otros, 2011).

Los instrumentos de medida tienen que demostrar que sus puntuaciones en la muestra con la que se está trabajando poseen las propiedades psicométricas de validez y fiabilidad (Lucas, y otros, 1998).

La Validez informa sobre si el test mide correctamente la característica que pretende medir. Nos indica el grado en que el elemento que estamos empleando para medir está midiendo lo que se quiere medir. En general, los métodos para determinar la validez se basan en la comparación entre la puntuación en el test objetivo y otros datos de los mismos sujetos en relación a rasgos similares; el objetivo es que la prueba pueda actuar como predictor del rasgo. Por lo tanto, una manera de valorar este aspecto es determinando la relación entre la puntuación obtenida en una prueba y otra medida relacionada; el grado de correlación lineal entre ambos elementos determina el coeficiente de validez (Frías-Navarro & Valencia, 2019) y (Lucas, y otros, 1998).

El resultado de la validez indica el grado en que los resultados obtenidos con un determinado instrumento o en un estudio se pueden generalizar.

El coeficiente de confiabilidad o fiabilidad hace referencia a la precisión del instrumento de medida, establece si la característica estudiada se puede medir con el test de manera estable. Un test es confiable si mide siempre de igual manera, es decir, si la aplicación del instrumento da medidas estables y consistentes de la característica que pretende medir. Una manera de valorar este aspecto es con la realización de un test- retest (repetitividad), es decir, en administrar la prueba dos o más veces, en condiciones lo más similares posible. El resultado del test-retest debería de arrojar resultados iguales en ambas aplicaciones, o presentar una diferencia desestimable. Por tanto, la fiabilidad informa sobre el grado de consistencia y estabilidad de las puntuaciones obtenidas a lo largo de sucesivos procesos de medición con un mismo instrumento, lo que implica ausencia de errores de medida. Cuanto mayor sea la fiabilidad de un instrumento, menor será la cantidad de errores aleatorios e impredecibles que aparecerán al utilizarlo para medir determinados atributos. La fiabilidad excluye los errores predecibles, es decir, los que se hallan sometidos a control experimental (Lucas, y otros, 1998).

Por tanto, un coeficiente de fiabilidad elevado indica que las puntuaciones en una prueba fluctúan poco a nivel interno y en función del tiempo y, en resumen, que el instrumento carece de errores de medición.

Por otro lado, una muestra final normativa debe de reflejar las características sociodemográficas y la representatividad de la población de acuerdo con los rangos de edad, educación y sexo. Unos datos normativos adecuados han de contar con rangos divididos por edad (Ardila, Ostrosky-Solis, & Rosselli, 2000) nivel educativo (Peña-Casanova, y otros, 2011) y, aunque el género parece ser dependiente del nivel educativo, es una tercera variable que hay que tener en cuenta (Speer, y otros, 2013).

TVPS-4 y Normalidad

El **TVPS-4** es un test que proporciona una medida estandarizada de rendimiento en la percepción visual entre los 5 y 21 años en población de EEUU (Martin N. , 2017).

Brown (2018) realizó un estudio sobre el test TVPS-4 en que analizaba la validez y la fiabilidad del test TVPS-4 (Brown & Peres, 2018). Entre las conclusiones del estudio se encuentran las siguientes consideraciones:

- Presenta una buena validez de criterio, esta proviene de la comparación entre los resultados del TVPS-4 y MVPT-4 (ambos test evalúan la percepción visual sin componente motor). La correlación entre ambos test fue de ($r > 0.70$), por lo tanto, se puede considerar una buena validez de criterio (Terwee, y otros, 2011). La validez de criterio se refiere al grado en que el test correlaciona con variables ajenas al test, a las que se le llama criterios. Se espera por hipótesis que deben correlacionar de determinado modo. Una de las formas más sencillas de evaluar la validez relacionada con el criterio es compararla con un estándar conocido, en este caso el test MVPT-4, con el que se está comparando.
- La fiabilidad del TVPS-4, a través de la prueba re-test (rango de 14-25 días entre la primera y la segunda prueba) demostró un adecuado resultado con una correlación de 0.97 para la puntuación general.
- La principal limitación del TVPS-4 es que no proporciona evidencia de validez transcultural, necesitando ser validado para su uso en otros contextos interculturales.
- Si se precisa el uso del TVPS-4 con adultos mayores de 22 años, se necesitarán datos normativos adicionales para este grupo.

2.3 Movilab

Movilab 1.0 (Sánchez, y otros, 2019) se trata de un software desarrollado en la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa (FOOT) diseñado para diferentes aplicaciones, como, por ejemplo, la evaluación de la visión de personas con discapacidad visual.

El software consta de siete apartados que analizan:

- Agudeza visual (AV)
- Sensibilidad al contraste (SC)
- Deslumbramiento (EN)
- Campo visual (CV)
- Enmascaramiento / Simulación
- Búsqueda visual (MO)
- Percepción visual (PV)

La parte de PV, la utilizada en este estudio, como ya se ha nombrado anteriormente, consta de las pruebas o sub test de: memoria visual (MV), figura-fondo (FF) y cierre visual (CV). Estas pruebas son una reproducción de las láminas equivalentes del TPVS-4.

Aparte, incluye la opción de conexión con otros programas externos como el OBS web cam (para la grabación y posterior valoración de movilidad ocular) y el TOBI eye tracker (para el control de la fijación y rastreo de movimientos oculares).

3 OBJETIVO GENERAL

Tal y como se ha citado en el marco teórico, ver no es lo mismo que percibir. El test TVPS4 es el más utilizado actualmente para cuantificar la habilidad de la percepción visual. Sin embargo, la muestra normativa es americana y sólo abarca hasta los 21 años. Una aplicación esencial del test Movilab es evaluar la calidad visual de sujetos con déficits visuales, por lo que se hace necesaria la existencia de unos resultados considerados “normales” en una población sin patologías ni déficits y, además, de edades adultas.

3.1 Objetivo principal

Obtener unos primeros resultados, que representarán una línea base de la valoración de tres sub test de percepción visual incluidos en el TVPS-4, en una población española, adulta y sin disfunciones y/o patologías cognitivas ni oculares que todavía no están normalizados.

3.2 Objetivo secundario

Dentro de la muestra (que se divide en tres grupos de edad), se busca el nº de aciertos para cada sub test que realiza cada uno de los grupos y comprobar la correlación que pueda existir con el tiempo medio que emplean los sujetos en resolver las 18 diapositivas incluidas en cada área para poder comparar estos resultados en un futuro con otras muestras de población adulta como por ejemplo la de pacientes con discapacidad visual.

4 METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto, la ejecución de las pruebas por los sujetos se ha hecho gracias al software Movilab 1.0 (Sánchez, y otros, 2019). Los cálculos estadísticos se han realizado mediante el software de cálculo Minitab 19 Statistical Software, y para la realización de gráficas (a parte de las que se calcula con Minitab) y tablas con resultados, se ha utilizado el programa de cálculo Excel 2016.

Los cálculos realizados con Minitab consisten en análisis de varianzas (Anovas), sobre todo, correlaciones entre dos variables, pruebas de normalidad (Anderson-Darling) y pruebas de igualdad de varianza. Para todos los cálculos se toma un nivel de significación del 95%.

4.1 Diseño del estudio.

Este estudio contempla una serie de variables o factores, dependientes (VD) e independientes (VI).

Como VI, es decir las que se controlan y se eligen, están:

- Edades de los sujetos. Hay tres grupos diferentes de edades que son:

- Grupo A, de 20 a 35 años
- Grupo B, de 36 a 50 años
- Grupo C, de 51 a 65 años

- Los test elegidos. Se han seleccionado tres sub test del TPVS-4:

- Memoria visual (MV)
- Figura-fondo (FF)
- Cerramiento visual (CV)

- El número de diapositivas para cada test, los cuales constan de 18 diapositivas cada uno (Anexo1)

Como VD, que son las respuestas que obtenemos del sujeto en cada una de las diapositivas pertenecientes a cada sub test, se encontrarían dos:

- El tiempo empleado en resolver cada diapositiva
- Nº de aciertos

Si se combinan el número de factores con sus correspondientes niveles, se trata de un estudio con diseño 3 X 3 X 18, donde se multiplicarían los tres niveles del primer factor (hay tres grupos de edad), por los tres niveles del segundo factor (hay tres sub test diferentes), por los 18 niveles del tercer factor (18 diapositivas).

4.2 Participantes.

4.2.1 Caracterización de la muestra.

En total participaron un total de 61 sujetos, distribuidos en los tres grupos de edad diseñados para el estudio, donde, se contaron 15 personas en el primer grupo, 25 en el segundo y 21 en el tercero.

4.3 Criterios de exclusión.

Quedan excluidos todos aquellos sujetos con deficiencias visuales, problemas de binocularidad y patologías que puedan comprometer la integridad visual, además de deficiencias auditivas y motoras que podrían afectar su capacidad para responder de manera confiable a los test propuestos.

4.4 Procedimiento.

4.4.1 Protocolo de examen.

Para realizar los tres sub test que se han incluido para el presente estudio (MV, FF y CV), se requiere aproximadamente unos 20 minutos para resolver todas las diapositivas.

Es muy importante que los sujetos estén motivados para hacer la prueba, ya que en caso de comprobar que no hay motivación y falta de cooperación por parte de los examinados, automáticamente se les excluirá del contaje de sujetos para la muestra.

Los test se realizan en una sala libre de distracciones tanto visuales como auditivas para que no influyan en la concentración del sujeto examinado. En este caso, el espacio para realizar la prueba ha sido en un gabinete optométrico de Esparreguera (Barcelona).

Tal como recomiendan las instrucciones del TVPS-4 a la hora de hacer el examen, se ha intentado hacer las pruebas durante la primera parte del día, para que los sujetos se encuentren lo más descansados posible para que el cansancio no merme sus capacidades de concentración.

Previamente, antes de comenzar con la evaluación, los sujetos han sido debidamente informados verbalmente de los objetivos del estudio, de la metodología de la prueba, los test etc. así como de las normas que deben mantener durante el desarrollo de la misma, como por ej., no hablar, no distraerse, intentar mantener la concentración, etc.

Justo antes de comenzar, los sujetos han firmado la hoja del consentimiento informado para la participación en el estudio. El documento incluye dos hojas, una para el sujeto que participa con las explicaciones de los objetivos del estudio y de las condiciones del mismo, y otra hoja donde deja escritos sus datos (nombre completo, DNI, firma y fecha) que se la queda el examinador (Anexo 2)

Las pruebas en sí se han realizado con el sujeto examinado sentado delante del monitor del ordenador, para obtener buena visibilidad, a una distancia de 50 cm, que se ha medido con una cinta métrica cada vez que se ha cambiado de sujeto. El examinador, en este caso yo, sentada también justo al lado del examinado, con un portátil adicional para ir pasando las diapositivas de cada sub test.

Una vez sentados, examinador y examinado se van dando las indicaciones para hacer cada uno de los sub test.

La primera valoración que se realiza es la toma de la AV, incluida en uno de los diferentes apartados de los que consta el Movilab 1.0. La valoración es muy sencilla, se les pide que digan las letras de las últimas filas, mientras se van apuntando en el portátil directamente, quedando así registrada la AV. Comprobada la AV del sujeto, se procede a realizar las tres sub pruebas.

Indicaciones que se dan para cada una de ellas:

- **Sub test de MV:**

En primer lugar, se enseña un par de ejemplos a los sujetos para que entiendan perfectamente la prueba (MV Ex A- 1 y MV Ex A- 2). Al sujeto se le dan las siguientes instrucciones:

→ Instrucciones: “ahora te mostraré un diseño por unos segundos, lo tienes que memorizar y pasados esos segundos, te presentaré otra página donde se encontrará ese diseño que has memorizado mezclado con otros tres más, por tanto, me tendrás que decir en qué número se encuentra”.

Una vez realizados los dos ejemplos y comprobado que se han entendido a la perfección, se realiza la prueba.

El tiempo que se le da entre figura y figura para que pueda memorizarla es de 5 segundos.

- **Sub test de FF:**

Como en la sub prueba anterior, el sujeto tendrá también dos ejemplos para que haciéndolos nos aseguremos de que ha entendido la prueba a la perfección.

→ Instrucciones: “Esta vez vas a encontrar formas escondidas en las imágenes. A veces puede haber líneas en la parte superior de la forma que está buscando, o se puede girar, o podría tener un tamaño diferente, pero siempre tendrá la misma forma, ¿En qué imagen de abajo encuentra la misma forma oculta?”.

En este sub test, el sujeto no tiene tiempo límite para resolverlo.

- **Sub test de CV:**

Se vuelven a presentar las dos diapositivas de ejemplo para que entienda perfectamente la prueba.

→ Instrucciones: “Las siguientes figuras que te mostraré, son diseños que no se completaron, pero tienes que buscar el que es exactamente igual al de la figura de arriba”.

En este sub test, el sujeto no tiene tiempo límite para resolverlo.

Una vez finalizadas las pruebas, los resultados se guardan en una hoja de Excel anexa que recoge tanto el tiempo empleado en cada diapositiva como los errores cometidos por el sujeto y se despide al sujeto agradeciéndole la colaboración en el estudio.

4.4.2 Material e instrumentación.

Para la realización de este estudio, se ha requerido el siguiente material:

- PORTATIL: Asus F541U, Inter Core i3-6006u 2.0 GHz. Sistema operativo: Windows 10 pro. Software: módulo Python-Anaconda instalado, programa Movilab 1.0 instalado
- MONITOR: Asus VZ249HE-W de 60,5 cm (23.8") 1920 x 1080 Pixeles de pantalla, Full HD LED Plana Mate, 5 ms.

Calibración del monitor:

- Modo escenario
- Nivel de brillo: 44 ($L_{\text{blanco}} = 105 \text{ cd/m}^2$)
- Cable HDMI para conexión del portátil con el monitor
- Cinta métrica

Con la idea de mantener una estandarización a la hora de realizar las pruebas a los sujetos, se ha querido controlar la variable de la intensidad y distribución de la iluminación de la sala para que sea siempre la misma en todos los casos y, por tanto, no sea un factor que haga variar el rendimiento de los sujetos.

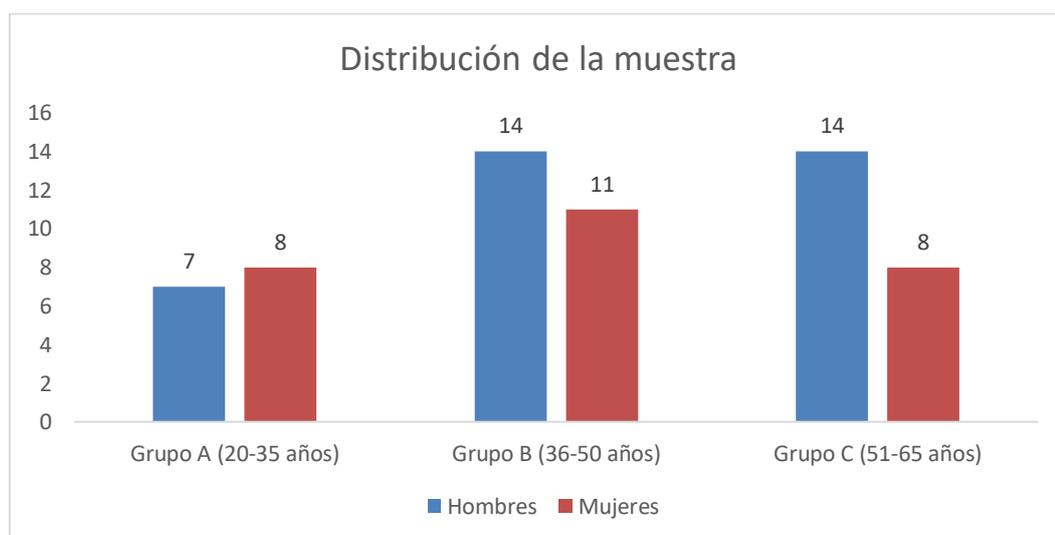
Por esto, se ha procedido a medir los niveles de luz ambiental, con la ayuda de un fotómetro (MAVOLUX 5032-C). El resultado obtenido poniendo al máximo todas las luces de la sala, es de 23 candelas m² de media. Además, se ha procedido a calibrar el monitor utilizado para presentar los test a los sujetos, con el objetivo de asegurar que las luminancias mostradas por el programa Movilab sean las correctas (tabla 2). Para ello se ha medido la luminancia correspondiente a cada nivel de gris del monitor.

NG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
L cd/m ²	0	0	0	1	1	2	5	8	13	16	21	27	34	40	48	56	63	73	84	97	105

Tabla 2: calibración del nivel de gris (NG) del monitor.

5 RESULTADOS

La muestra con la que se ha trabajado abarca tres rangos de edad. En total han sido 61 sujetos, hombres y mujeres, distribuidos de la siguiente manera:



Gráfica 2: distribución de la muestra para el estudio

Todos los sujetos, tras hacer valoración previa con el apartado diseñado para ello incluido en el mismo software Movilab, presentaron una AV igual o superior a 0.0 log MAR.

Los resultados mostrados a continuación son los referentes al tiempo medio empleado por lámina (Tm/L) que tardan los sujetos en resolver las diapositivas de cada una de los sub test o pruebas y el número de aciertos o Raw Score (A) logrados en los mismos (véase tabla 3).

Se ha medido el tiempo medio y el número de aciertos para cada paciente de cada grupo y se representan los valores promedios (tablas 3-5):

GRUPO A 20-35 AÑOS (TODAS LAS PRUEBAS)

	<i>Tiempo Medio Total (seg.)</i>	<i>Raw Score</i>
PACIENTE 1	6,54	15,33
PACIENTE 2	8,11	15,33
PACIENTE 3	6,59	16,00
PACIENTE 4	6,37	17,00
PACIENTE 5	12,51	16,00
PACIENTE 6	8,51	15,67
PACIENTE 7	7,06	16,67
PACIENTE 8	7,01	13,67
PACIENTE 9	6,61	14,33
PACIENTE 10	7,80	14,33
PACIENTE 11	5,40	17,00
PACIENTE 12	8,12	16,67
PACIENTE 13	8,53	17,67
PACIENTE 14	11,15	14,67
PACIENTE 15	10,41	15,33

Tabla 3: Resultados promedio Grupo A

GRUPO B 36-50 AÑOS (TODAS LAS PRUEBAS)

	<i>Tiempo Medio Total (seg.)</i>	<i>Raw Score</i>
PACIENTE 1	11,38	16,33
PACIENTE 2	13,47	15,33
PACIENTE 3	15,36	14,33
PACIENTE 4	11,79	17,00
PACIENTE 5	8,38	10,75
PACIENTE 6	15,98	10,75
PACIENTE 7	8,68	14,66
PACIENTE 8	13,08	16,66
PACIENTE 9	13,93	17,33
PACIENTE 10	12,98	17,33
PACIENTE 11	6,06	14,66
PACIENTE 12	7,33	13,00
PACIENTE 13	11,23	15,66
PACIENTE 14	9,57	16,66
PACIENTE 15	6,29	14,66
PACIENTE 16	9,09	16,00
PACIENTE 17	8,81	14,66
PACIENTE 18	6,01	16,33
PACIENTE 19	8,21	16,00

PACIENTE 20	10,50	13,66
PACIENTE 21	8,53	16,66
PACIENTE 22	11,34	17,33
PACIENTE 23	8,56	15,33
PACIENTE 24	6,15	15,66
PACIENTE 25	7,42	14,66

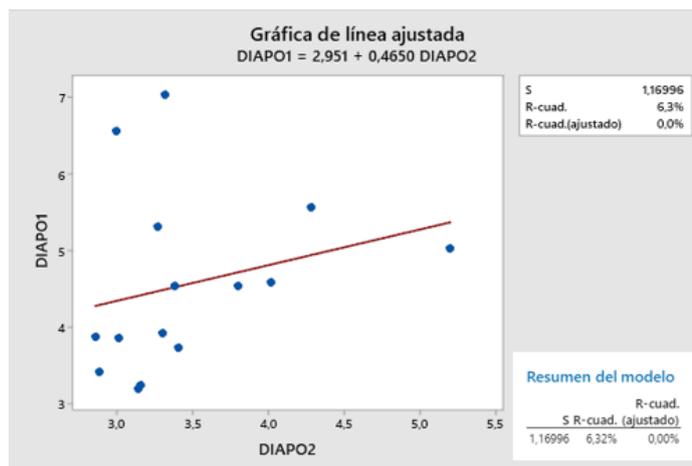
Tabla 4: Resultados promedio Grupo B

GRUPO C 51-65 AÑOS (TODAS LAS PRUEBAS)

	Tiempo Medio Total (seg.)	Raw Score
PACIENTE 1	9,41	16,00
PACIENTE 2	11,08	16,00
PACIENTE 3	8,84	13,33
PACIENTE 4	12,27	14,00
PACIENTE 5	10,05	16,67
PACIENTE 6	9,03	14,00
PACIENTE 7	7,87	15,33
PACIENTE 8	8,31	16,00
PACIENTE 9	10,87	14,67
PACIENTE 10	8,56	16,00
PACIENTE 11	11,10	15,00
PACIENTE 12	9,96	14,67
PACIENTE 13	8,84	14,33
PACIENTE 14	9,65	15,67
PACIENTE 15	9,20	15,67
PACIENTE 16	7,39	16,00
PACIENTE 17	7,62	16,67
PACIENTE 18	7,58	16,67
PACIENTE 19	10,42	14,00
PACIENTE 20	7,80	13,33
PACIENTE 21	9,85	15,33

Tabla 5: Resultados promedio Grupo C

Se emplean valores promedio porque como se indica a continuación, se ha comprobado que las 18 diapositivas de cada sub test aportan información relevante, es decir, ninguna de ellas es redundante. Para ello, se ha hecho primero una correlación del tiempo entre diapositivas donde se ha visto que la regresión (r) obtenida es muy baja, incluso en algunos casos, cero, lo que quiere decir que entre ellas hay diferencias estadísticamente significativas y, por tanto, todas aportan información diferente en cada área (gráfica 3):



Gráfica 3: Regresión para relación entre diapositivas.

En segundo lugar, también se ha querido comprobar el factor diapositivas mediante un análisis de varianza (Anova). Previamente a la Anova, se ha comprobado la igualdad de varianzas mediante el método de Levene, dando como resultado una $p = 0.002 (< 0.05)$, lo que quiere decir que no se cumple esta igualdad y se tendrá en cuenta a la hora de hacer la Anova.

Aplicando la Anova, nuevamente se comprueba que las diferencias entre las diapositivas son estadísticamente significativas, ya que $p = 0 (< 0.05)$. De esta manera, se elimina la variable independiente de las diapositivas, todas son importantes, todas aportan información, con lo cual, se puede hacer la suma global del tiempo empleado en resolver las 18 diapositivas de cada sub test o prueba. Se ha obtenido el mismo resultado para todas las diapositivas de los tres sub test y los tres grupos de edad.

Comprobado esto, a partir de ahora, se trabajará con valores promedios. Sólo habrá dos variables con tres niveles cada una: la edad, con los tres grupos de edades diferentes y la variable de las pruebas, con los tres sub test diferentes. El estudio de diseño $3 \times 3 \times 18$ se reduce a un diseño 3×3 y se aplicará el análisis de varianza de la Anova a estos dos factores por separado (edad y pruebas).

Con respecto a la diferencia de edad entre los tres grupos, se ha comprobado que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos, ni para el tiempo medio empleado en resolver las diapositivas, ni para el nº de aciertos. Por tanto, se han podido sumar todos los tiempos y nº de aciertos. (tabla 6)

	ACIERTOS	TIEMPO MEDIO POR LÁMINA (S)
MVN _(A+B+C)	15.29 ± 1.568	4,90 ± 0,95 / 9,99s ± 0,9546 MV+5
FFN _(A+B+C)	15.4 ± 1.919	13.91 ± 4,12
CVN _(A+B+C)	15.75 ± 1.677	7.14 ± 2,53

Tabla 6: Tabla resumen puntuación de aciertos y Tm por lámina de todas las pruebas para todos los grupos

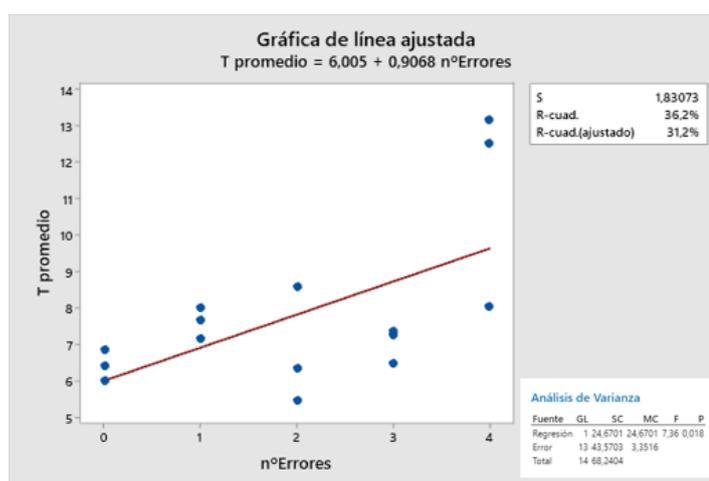
(Ver en anexo más tablas y gráficas complementarias).

5.1 Análisis de datos.

5.1.1 Correlación entre tiempo medio empleado en las diapositivas vs. nº de errores:

Uno de los primeros análisis llevados a cabo ha sido el de comprobar si existe alguna correlación entre los errores cometidos en las diapositivas y el tiempo empleado en resolverlas. La correlación se ha hecho para todos los grupos de edad y sub test, obteniéndose en todos los casos que ambos factores no se pueden correlacionar.

En la gráfica 4 se muestra un ejemplo de todas las correlaciones hechas donde se observa la dispersión entre ambas variables. El resultado del estadístico es muy pequeño (< 0.05) por lo que, esta correlación entre tiempo y nº de errores no es buena.



Gráfica 4: Regresión que relaciona tiempo medio con nº de errores.

A partir de ahora, se deja de hablar de errores cometidos para hablar de aciertos ya que son los usados en el TVPS-4 para niños (Raw Score) pudiendo de esta forma comparar, a posteriori, los resultados que se obtengan en el estudio con los del TVPS-4.

Continuando con el análisis, se ha querido comprobar si las variables a estudiar, tiempo medio por lámina (Tm/L) y nº de aciertos (A) entre los diferentes grupos de edad, tienen una distribución normal. Para ello se ha aplicado la prueba de normalidad de Anderson-Darling, dando como resultado que tienen una distribución normal ya que nos da una p cuyo valor es mayor a 0.05 (gráficas en anexo 3).

También se ha comprobado la igualdad de varianzas, que nos permite determinar si las desviaciones estándar de dos o más grupos difieren. Esta es una prueba previa al análisis de varianzas (Anova) y se ha realizado comparando cada sub test o prueba dentro de cada grupo de edad. El resultado obtenido mediante la prueba de Levene arroja que para los sub test de memoria visual (MV) y figura-fondo (FF) en los grupos A, B y C, se cumple la igualdad de varianza (el valor de p es > 0.05) y, por tanto, se puede aplicar la Anova. Sólo para el sub test de cierre visual (CV) no se cumple la igualdad (el valor de p es < 0.05). En este caso, también se puede

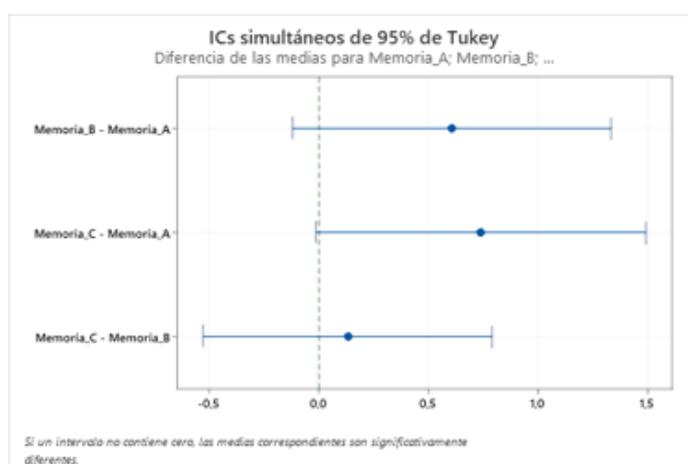
aplicar la Anova, pero se ha de tener en cuenta que a la hora de calcularla con Minitab hay que desmarcar en las opciones de gràfica la de "varianzas iguales".

5.1.1 ANOVAS: comparaci3n entre diferentes grupos de edad para las mismas pruebas

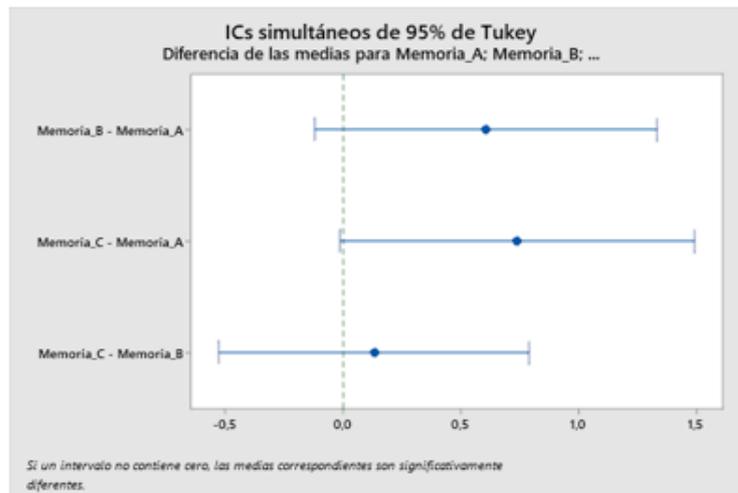
En funci3n del Tm:

Se obtiene un valor de $p > 0.05$, por tanto, no existen diferencias estadisticamente significativas entre las medias de los tiempos medios (Tm) en los tres grupos de edad. Se tiene en cuenta que solo para la prueba de MV, al sujeto se le deja un margen de tiempo de 5 segundos para memorizar cada figura, motivo por el cual se repite la Anova para corroborar que esta diferencia no afecta a los resultados. Se suman 5 seg. extra al Tm empleado (gràfica 6).

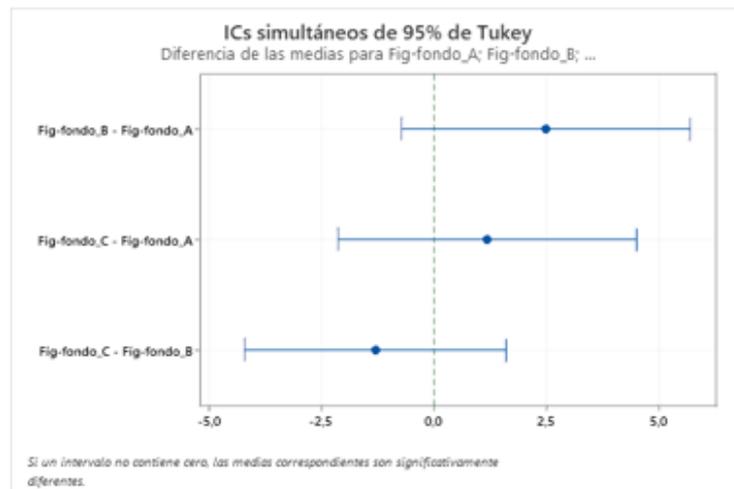
Se puede contrastar con la prueba de Tukey para MV y FF, y Games-Howel para CV. (gràficas 5-8).



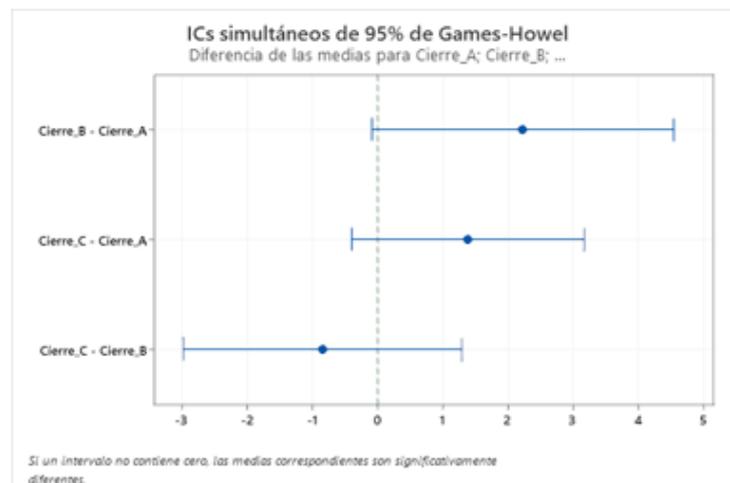
Gràfica 5: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de MV grupos A, B y C.



Gràfica 6: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de MV + 5seg. grupos A, B y C



Gràfica 7: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de FF grupos A, B y C



Gràfica 8: Prueba de Games-Howel – intervalos solapados para las medias de CV grupos A, B y C

Todos los intervalos de confianza están solapados y contienen al cero. No hay diferencias estadísticamente significativas.

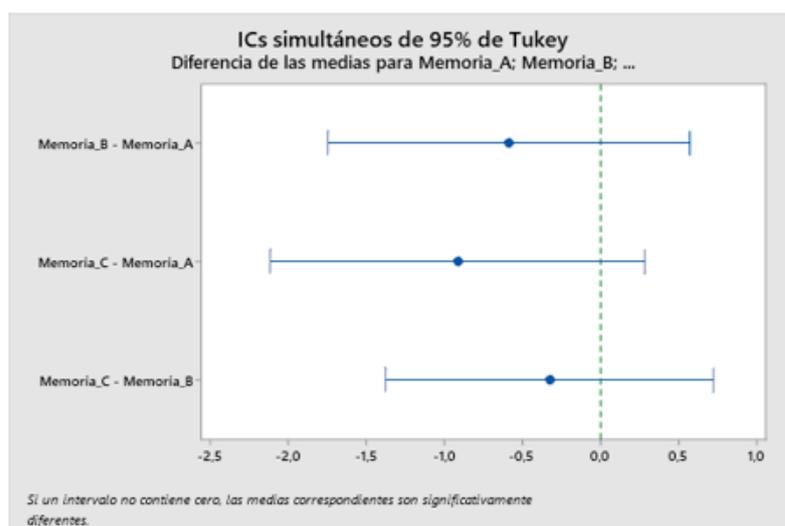
Se cumple la hipótesis nula: no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los Tm para los sub test, por tanto, pueden expresarse como la suma de todos los tiempos para los tres grupos, obteniéndose así un único valor de Tm y DS (tabla 7).

TIEMPO MEDIO POR LÁMINA (TM/L (S))	
MV (A+B+C)	4,90 ± 0,95 / 9,99s ± 0,9546 MV+5
FF (A+B+C)	13.91 ± 4,127
CV (A+B+C)	7.14 ± 2,53
ANOVA	Todas las medias, en función de la edad, son iguales de forma estadísticamente significativa (H _{NULLA})

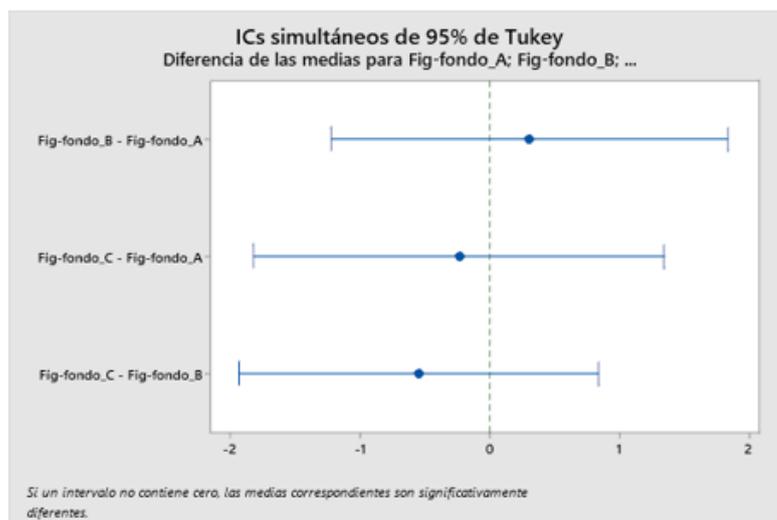
Tabla 7: Resultados de Tm/L (S) y desviación estándar (DS) para cada área

En función del nº de aciertos (A):

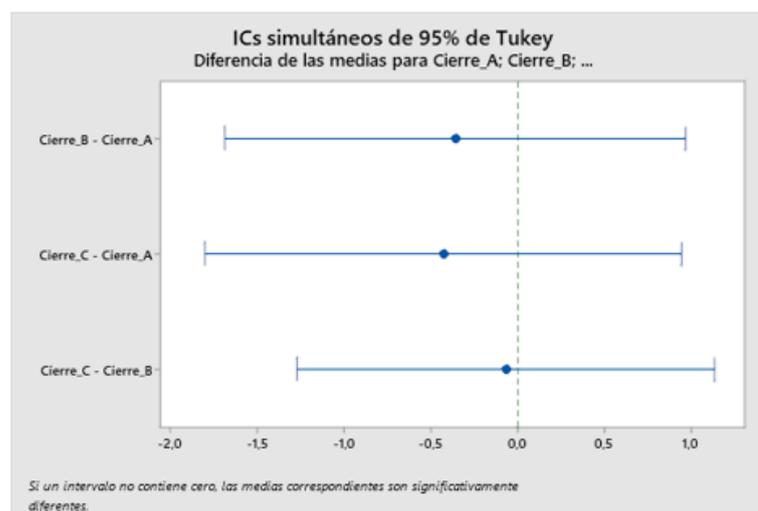
Se obtiene un valor de $p > 0.05$, por tanto, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los aciertos (A) en los tres grupos de edad (gráficas 9-11).



Gráfica 9: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para MV Grupos A, B y C



Gràfica 10: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para FF Grupos A, B y C



Gràfica 11: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para CV Grupos A, B y C

Se cumple la hipótesis nula que confirma que las varianzas son iguales, y, por tanto, se pueden sumar la media de los aciertos para los tres grupos de edad (tabla 8).

	ACIERTOS (A)
MV (A+B+C)	15.29 ± 1.568
FF (A+B+C)	15.4 ± 1.919
CV (A+B+C)	15.75 ± 1.677
ANOVA	Todas las medias, en función de la edad, son iguales de forma estadísticamente significativa (H _{NULA})

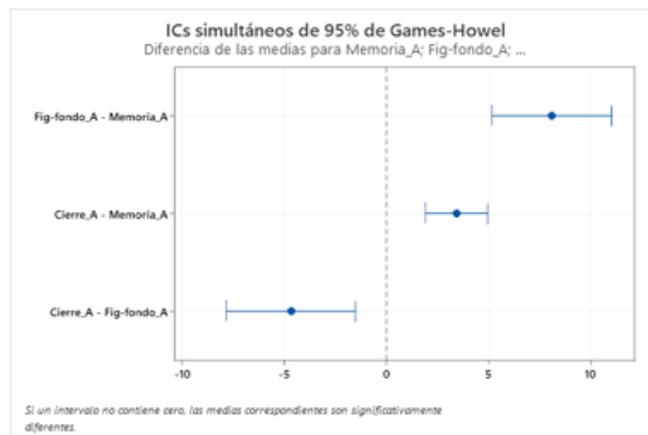
Tabla 8: Resultado de la media de aciertos para cada área con desviación estándar.

5.1.2 ANOVAS: comparación de las diferentes pruebas para un mismo grupo de edad

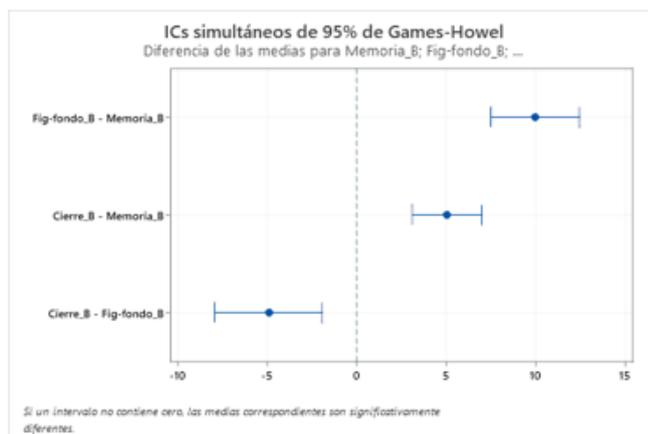
El propósito de estas Anovas es comprobar si hay diferencias en cuanto al Tm y el nº de aciertos en los resultados obtenidos para los sub test de MV, FF y CV dentro de un mismo grupo de edad.

En función del Tm:

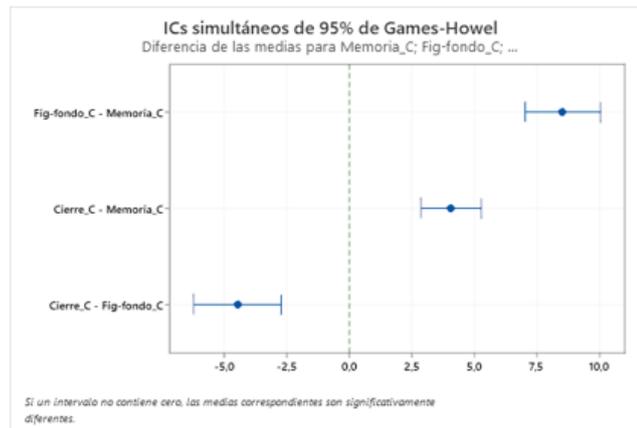
En todos y cada uno de los casos, se obtiene un valor de $p = 0$ (gráficas 12-14). Por tanto, que $p = 0$ significa que sí que hay diferencias significativas en el Tm que tardan los sujetos en realizar las distintas pruebas.



Gráfica 12: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo A.



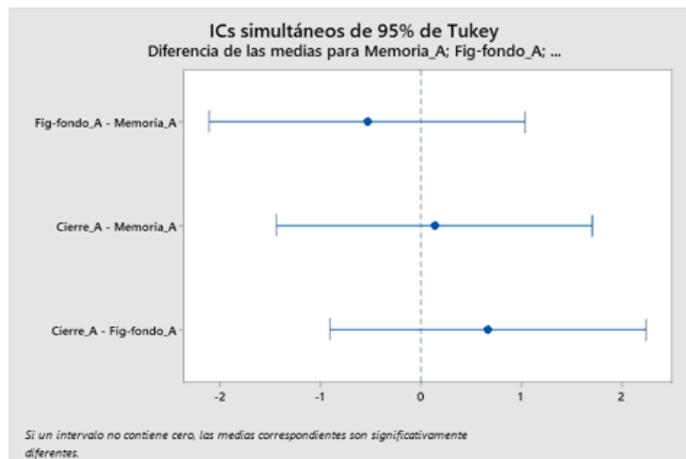
Gráfica 13: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo B.



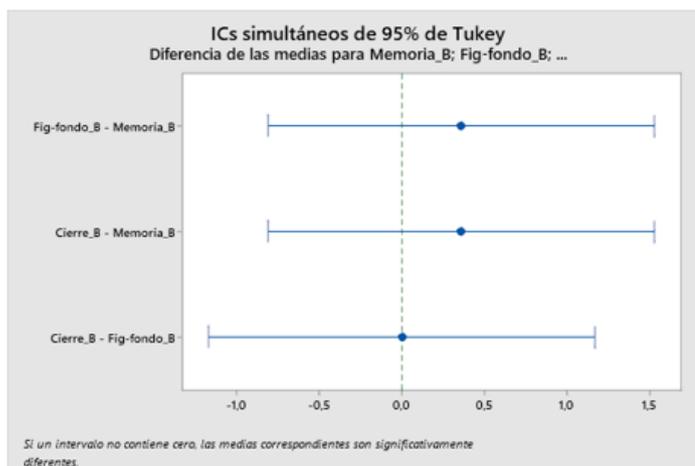
Gràfica 14: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo C.

En función de A

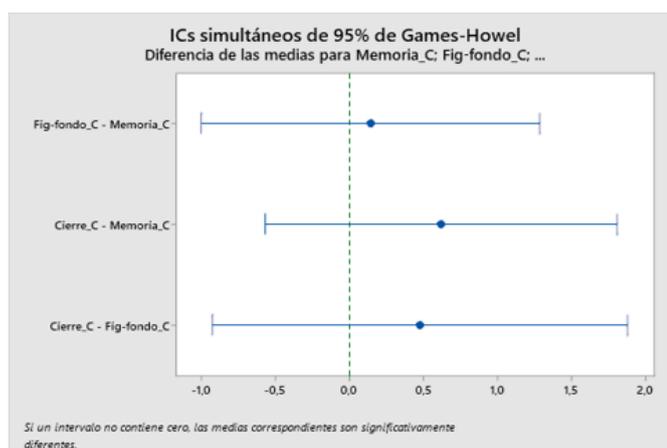
Analizando las Anovas de los tres grupos de edad, se obtiene un valor de $p > 0.05$, todas están dentro de la misma agrupación (gráficas 15-17). Por tanto, al contrario de lo que pasa con el Tm, se puede afirmar que, con respecto al nº de aciertos comparados dentro del mismo grupo de edad para las diferentes pruebas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.



Gràfica 15: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo A.



Gràfica 16: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo B.



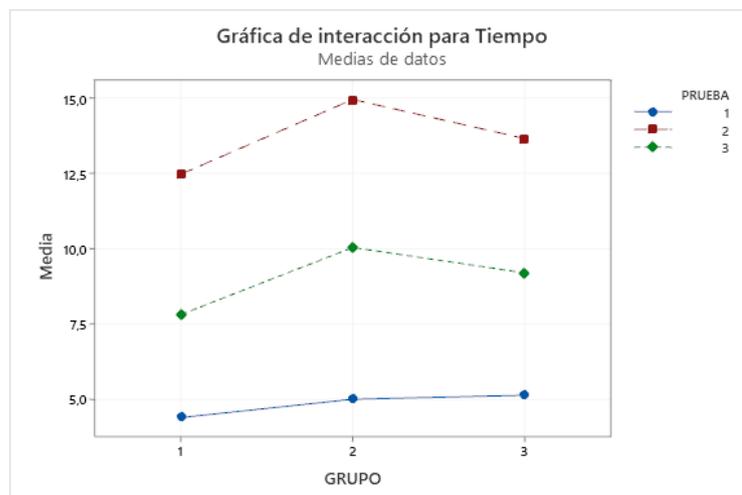
Gràfica 17: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo C.

5.1.3 Gràfica factorial para Tiempo (gràfica de interacciones)

Mediante la gràfica de interacciones se puede graficar las medias de los datos para un factor en cada nivel de otro factor con el fin de examinar si los factores interactúan.

En este caso, esta gràfica servirá para comprobar si hay interacciones y cómo interactúan entre sí las dos variables independientes que tenemos, el grupo de edad y los tres sub test.

Cuando las diferentes líneas que se representan son paralelas (gràfica 18), es decir, tienen la misma tendencia, es porque no se da ninguna interacción entre ellas, o lo que es lo mismo, el efecto del grupo de edad, no depende en absoluto de la prueba y viceversa. Si estas líneas se hubiesen cruzado en algún punto, entonces sí se podría decir que, existen interacciones entre las variables o factores, pero no es el caso.



Gráfica 18: Gráfica factorial para el tiempo (interacciones)

5.1.4 Comparación de resultados de “Normalidad” con Movilab Vs TVPS-4.

Se pretende comparar los resultados medios obtenidos en cuanto al número de aciertos (Raw Score) y los proporcionados por el test TVPS4 en el grupo de los 20-21 años, ya que, en función de la edad, es el rango que hay en común entre el TVPS-4 y el presente estudio.

Los resultados del TVPS-4, tiene incluidos los resultados para los tres sub test que se han estado evaluando a lo largo de todo el estudio, MV, FF y CV (tabla 9).

AGE	MEM		FGR		CIO	
	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
5	7.84	2.89	6.16	2.56	5.40	2.31
6	9.35	3.27	7.74	3.18	6.36	2.94
7	10.24	2.97	8.81	3.43	7.60	3.31
8	11.10	3.49	10.18	3.57	8.75	3.49
9	12.04	3.65	11.21	3.59	10.11	3.64
10	13.35	3.06	12.22	3.34	11.84	3.37
11	13.52	2.92	12.94	3.55	12.80	3.34
12	13.73	2.87	13.83	3.45	13.30	3.40
13	14.33	2.58	13.88	3.43	13.90	3.23
14	14.74	2.42	13.71	3.63	14.12	3.48
15	14.07	2.57	13.95	3.29	14.55	2.86
16	15.44	1.75	14.99	2.98	15.28	2.27
17	15.16	2.01	14.79	3.16	15.22	2.42
18-19	14.88	2.35	14.45	3.14	14.97	2.56
20-21	15.03	2.34	14.60	3.18	15.18	2.88

Tabla 9: Tabla de resultados del TVPS-4 para los sub test: MV, FF y CV. (Martin N. , 2017)

Para hacer este análisis, una de las opciones que hay es utilizar la prueba t de comparación de dos valores, específicamente la de t de 1 Muestra, ya que nos determinará si la media de una muestra difiere significativamente de un valor especificado, en este caso del raw score para el grupo de 20-21 años del TVPS-4, pero, si además de la media se conoce la desviación estándar de la población, como es el caso, entonces es mejor aplicar Z de una muestra.

Tanto las puntuaciones Z como los valores p se asocian con la distribución normal.

5.1.4.1 Z de 1 muestra con Minitab comparando resultados de Movilab con Raw Score del rango de los 20-21 años del TVPS-4.

ACIERTOS_COMPARACIONES VVS PACIENTES Z de una muestra: MVN (A) a+b+c						ACIERTOS_COMPARACIONES VVS PACIENTES Z de una muestra: FFN (A) a+b+c						ACIERTOS_COMPARACIONES VVS PACIENTES Z de una muestra: CVN (A) a +b+c						
Estadísticas descriptivas						Estadísticas descriptivas						Estadísticas descriptivas						
				Error estándar de la media	Límite inferior de 95% para μ					Error estándar de la media	Límite inferior de 95% para μ					Error estándar de la media	Límite inferior de 95% para μ	
N	Media	Desv.Est.				N	Media	Desv.Est.				N	Media	Desv.Est.				
65	15.292	1.568		0.290	14.815	65	15.400	1.919		0.394	14.751	65	15.754	1.677		0.357	15.166	
μ : media de población de MVN (A) a+b+c Desviación estándar conocida = 2.34						μ : media de población de FFN (A) a+b+c Desviación estándar conocida = 3.18						μ : media de población de CVN (A) a +b+c Desviación estándar conocida = 2.88						
Prueba						Prueba						Prueba						
Hipótesis nula			H ₀ : $\mu = 15.03$			Hipótesis nula			H ₀ : $\mu = 14.6$			Hipótesis nula			H ₀ : $\mu = 15.18$			
Hipótesis alterna			H ₁ : $\mu > 15.03$			Hipótesis alterna			H ₁ : $\mu > 14.6$			Hipótesis alterna			H ₁ : $\mu > 15.18$			
Valor Z	Valor p					Valor Z	Valor p					Valor Z	Valor p					
0.90	0.183					2.03	0.021					1.61	0.054					

Tabla 10: tablas Z de una muestra (Minitab) para las 3 pruebas.

Al realizar la prueba Z de 1 muestra, hemos puesto en Minitab la opción de que en la hipótesis alterna la media es $>$ a la media hipotética

Se observa que para memoria y cierre visual el valor de p es $>$ 0.05, por tanto, en estas dos pruebas las diferencias no son estadísticamente significativas, sólo para figura fondo lo son (tablas 10 y 11).

Resumen Z de 1 muestra

ACIERTOS	TVPS4	MOVILAB	Z/P
MV	15.03 \pm 2.34	15.29 \pm 1.568	0,9/0.183
	El resultado de MV _{Movilab} está en 0,9DS por encima de la media de TVPS4, pero no de forma estadísticamente significativa ya que $p >$ 0,05		
FF	14.60 \pm 3.18	15.4 \pm 1.919	2.03/0,021
	El resultado de FF _{Movilab} está en 2.03DS por encima de la media de TVPS4, de forma estadísticamente significativa ya que $p <$ 0,05		
CV	15.18 \pm 2.88	15.75 \pm 1.677	1.61/ 0,054
	El resultado de CV _{Movilab} está en 1.61DS por encima de la media de TVPS4, de forma no estadísticamente significativa ya que $p >$ 0,05		

Tabla 11: Resumen comparación aciertos Movilab vs TVPS-4.

6 DISCUSIÓN

Como se ha visto en los resultados, las conclusiones principales de este trabajo son que no hay diferencias estadísticamente significativas en función de la edad de los sujetos a la hora de resolver las pruebas de memoria visual, figura fondo y cierre visual. También se ha observado que existen diferencias entre las tres pruebas citadas como era de esperar. El hecho de que no hayan salido diferencias con respecto a la edad, nos ha permitido juntar los datos.

Otra cosa que se ha analizado es la relación entre el tiempo empleado por los sujetos en resolver los test y el número de errores. Se ha visto que la correlación entre tiempo promedio del sujeto vs errores cometidos en cada una de las áreas no es buena. Por tanto, no es posible "penalizar" el tiempo según el número de errores, ya que éstos pueden ser debidos a distintos factores.

Ello implica que el sujeto los ha podido cometer porque ha querido correr mucho, porque le ha sido muy difícil la prueba, porque por naturaleza, inevitablemente, se presionan por si no lo hacen bien, etc.; dicho de otro modo, no hay ninguna correlación en que los sujetos tarden más tiempo en realizar el test con que cometan más o menos errores, hay sujetos que son más meticulosos y por eso tardan más tiempo y cometen menos errores, hay sujetos que son más habilidosos y por eso tardan menos tiempo y cometen menos errores también, y un sinnúmero de variaciones. Si se hubiese observado que los sujetos que tardan más en hacer el test son los sujetos que cometen más errores, entonces a estos sujetos se les podría penalizar, por ej., sumándoles más tiempo al tiempo global (como se haría en el test DEM para niños, por ej.).

Hay que alegar que, desde el momento de la selección de los pacientes, se ha tenido muy en cuenta el hecho de comprobar durante todo el proceso que los sujetos no hayan estado actuando con desidia o distracción, el factor motivación se ha tenido muy presente en todo momento. Esto da pie a afirmar que la distracción no es una variable no controlada, porque se ha estado comprobando que el sujeto entendiese a la perfección las instrucciones e indicaciones para la correcta realización de los test, haciendo mucho hincapié en la importancia de estar muy concentrado durante toda la prueba. De hecho, se han descartado sujetos debido precisamente a que nada más comenzar con la prueba o a mitad de la misma, han perdido la motivación necesaria.

En este trabajo también se ha analizado la comparación entre los resultados de Movilab vs. TVPS-4 para la edad de 20-21 años. Han aparecido diferencias estadísticamente significativas solamente para una prueba, pero no para las otras dos. Sin embargo, este resultado hay que tomarlo con mucha cautela puesto que Movilab solo ha trabajado con sujetos de 20-21 años y en este estudio se han cogido los tiempos de todos los sujetos, por la razón ya expuesta de que no había diferencias con la edad, y por eso se debería realizar esta comparación con sujetos de 20-21 años. Incluso con niños para saber si Movilab es comparable con TVPS-4.

En este estudio no se ha calculado la validez. Como sugerencia para futuros estudios, se podría plantear ampliar la muestra de los sujetos que participan, se podría intentar equiparar el sexo para que participen los mismos hombres que mujeres, se podría también, intentar controlar los rangos de edad, es decir, que en cada rango haya una muestra bien representada, etc...., en cuanto a la normalidad, se deberían realizar test de repetitividad (test-retets) para comprobar que se obtienen resultados similares en cada realización, o que si no son exactamente iguales, presenten diferencias muy poco significativas. Otra variable importante a tener en cuenta es el

nivel educativo porque está visto que afecta al rendimiento cognitivo, por lo que, a menor nivel educativo, peor es el rendimiento cognitivo. Este efecto es mayor entre los niveles educativos más bajos, ya que entre personas con niveles educativos superiores las diferencias en el rendimiento desaparecen (Ardila, Ostrosky-Solis, & Rosselli, 2000). Por tanto, la educación no produce un efecto lineal en el rendimiento cognitivo. Por ello, los datos normativos deben incluir diferentes rangos educativos.

Finalmente, este estudio ha aportado unos primeros valores medios de tiempo medio y aciertos de las láminas TVPS-4, que en próximos estudios podrían plantearse incluyendo un análisis de la normalización y contrastar los resultados obtenidos puesto que no hay ningún estudio realizado que contemple esta temática.

7 CONCLUSIONES

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ni para el número de aciertos ni para el tiempo medio dedicado por lámina en los test de memoria visual, figura fondo y cierre visual de Movilab en función de la edad, motivo por el cual se ha optado por no diferenciar por grupos de edad y obtener una media y una desviación estándar de cada área.

Entre las distintas pruebas, sí que han aparecido diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tiempo medio (T_m), pero no en cuanto al nº de aciertos. Es decir, los T_m y las desviaciones estándar salen muy diferentes cuando se comparan los resultados con los tres sub test, aun comparándolos dentro del mismo grupo de edad, aunque se haya visto que la edad no influye.

El test que más se tarda en resolver es el de FF, seguido del de CV y por último el de MV (ver anexo 7). En cuanto a la media de aciertos, ha sido muy similar entre los tres sub test, todas las áreas presentan la misma dificultad, pero esta afirmación no es estadísticamente significativa, ya que $p > 0,05$ (0,283).

En cuanto a las diapositivas más difíciles (ver anexo 2), si se analizan el nº de errores cometidos en general (ver tabla anexo 6), se pueden destacar las diapositivas que mayor número de sujetos han fallado. Para la prueba de MV, claramente se observa que los tres grupos de edad han cometido más errores en la diapositiva nº 13 (Anexo 2), para esta misma diapositiva en los otros dos sub test, FF y CV, los sujetos también se han cometido algún error, pero nada significantes. Sin embargo, en las pruebas de FF y CV los tres grupos, a la hora de cometer los errores, han coincidido en la misma diapositiva para las dos pruebas, es decir, para la diapositiva 16 de FF y la diapositiva 16 de CV (ver anexo 2).

Las cuatro primeras diapositivas han tenido el máximo nº de aciertos para los tres grupos de edad y para los tres sub test, hecho que coincide con que el TVPS-4 tenga un punto de partida para los niños de 12 años o más con la idea de reducir la carga diapositivas de las pruebas para estos grupos de sujetos (Anexo 5).

Se ha hecho una primera comparación de resultados de Movilab vs TVPS-4, obteniéndose diferencias estadísticamente significativas en dos de los tres sub test, aunque sería necesario realizar este mismo estudio con sujetos entre 20-21 años.

Como conclusión final, este trabajo aporta un tiempo medio y un nº de aciertos (raw score) para los tres sub test de memoria, FF y cierre visual para un rango de población adulta sin patologías de ningún tipo ni disfunciones visuales. Estos resultados constituyen una primera línea base en población adulta española, que servirá para compararlos con los obtenidos por otras poblaciones, como por ej. la de personas con discapacidad visual.

8 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y PROTECCIÓN DE DATOS

Como respuesta a numerosas muestras de investigaciones éticamente inaceptables, se han elaborados distintos códigos éticos y normativas legales para guiar la realización de estudios con seres humanos: Los dos pilares fundamentales son el Código de Núremberg (1947) y, muy especialmente, la Declaración de Helsinki (1964) redactada por la Asociación Médica Mundial (AMM) y considerada principal referencia mundial de investigación biomédica, cumplida en este trabajo.

El presente estudio, además, se ha llevado a cabo cumpliendo también la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD) que tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y también los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor, intimidad, privacidad personal y familiar.

Además, se ha informado debidamente tanto de forma oral como escrita a todos y cada uno de los participantes de los objetivos del estudio, características básicas del diseño, posibles efectos secundarios, se ha explicado al paciente que tiene el derecho de abandonar el estudio en cualquier momento y que por supuesto, puede hacer todas las preguntas que desee relativas a la investigación.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberich, J., Gómez Fontanills, D., & Ferrer Franquesa, A. (2013). *Percepción Visual*. Barcelona: Universitat oberta de Catalunya (UOC).
- Alberich, J., Gomez, D., & Ferrer, A. (2001). Obtenido de Percepción visual: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Disseny_grafic/Diseno_grafico/Diseno_grafico_\(Intro\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Disseny_grafic/Diseno_grafico/Diseno_grafico_(Intro).pdf)
- Alfonso, V., Flanagan, D., & Radwan, S. (2005). The impact of the Cattell-Horn-Carroll theory on test development and interpretation of cognitive and academic abilities. , t. En D. Flanagan, & P. Harrison, *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues* (págs. 185-202). New York: Guildford Press.
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., & Rosselli, M. (2000). *Age-related Cognitive Decline During Normal Aging: The Complex Effect of Education*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14590204/>
- Barca, L., Cappelli, F., Di Giulio, R., Staccioli, S., & Castelli, E. (2009). *Evaluación ambulatoria de las funciones neurovisuales en niños con parálisis cerebral*. Obtenido de Investigación en discapacidades del desarrollo: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.10.019>
- Behrmann, M., Thomas, C., & Humphreys, K. (2006). *Viéndolo de manera diferente: procesamiento visual en el autismo*. *Trends in Cognitive Sciences*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2006.05.001>
- Bourne, R., Flaxman, S., Braithwaite, T., Cincinelli, M., Das, A., Jonas, J., & et al. (2017). Magnitude, temporal trends and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a system review and meta-analysis. *The Lancet*, 888 - 897.
- Braidot, N. (2005). *Neuromarketing: Neuroeconomía y Negocios*. Madrid: Norte Sur.
- Brown, T., & Peres, L. (2018). *Una visión general y crítica de la prueba de habilidades de percepción visual, 4ª ed. (TVPS-4)*. Obtenido de Sage Journal Online: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1569186118793847>
- Burtner, P., Ortega, G., Morris, C., Scott, K., & Qualls, C. (29 de Julio de 2009). *Discriminative validity of the Motor-Free Visual Perceptual Test Revised in children with and without Learning disabilities*. . Obtenido de OTIR: Occupation, Participation and Health: https://doi.org/10.1080/J006v22n03_03
- Coren, S., M. Ward, L., & T.Enns, J. (2001). *Sensación y percepción*. México: McGraw-Hill.
- Crawford, S., & Dewey, D. (2 de Septiembre de 2007). *Co-occurring disorders: A possible key to visual perceptual deficits in children with developmental coordination disorder*.

Obtenido de Human Movement Science:
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.09.002>

- Cudeiro, C. (2016). Mecanismos neuronales de la percepción visual. Monográficos de psicología y neurociencia. *Revista investigación y ciencia nº 15*, 4-11.
- Flanagan, D., & Dixon, S. (2013). The Cattell-Horn-Carroll Theory of cognitive abilities. En C. Reynolds, K. Vannest, & E. Fletcher, *Encyclopedia of Special Education* (págs. 368-382). New Jersey: Wiley & Sons.
- Frías-Navarro, D., & Valencia, U. (2019). *Consistencia interna de las puntuaciones de un Instrumento de Medida*. Obtenido de <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Geldof, C., Van Wassenae, A., De Kievet, J., & Oosterlaan, J. (2011). *Percepción visual e integración visual-motora en niños muy prematuros y / o de muy bajo peso al nacer: un metanálisis*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.08.025>
- Griffin, J., & Grisham, J. (2012). *Binocular anomalies: Diagnosis vision therapy vol. 1. (4ª ed.)*. Butterworth-Heinemann: Elsevier.
- Guyton, & Hall. (1997). *Tratado de fisiología médica*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Hammill, P. (1995). *Método de evaluación de la percepción visual de Frostig (DTVP-2)*. México D.F.: El Manual moderno S.A.
- Lucas, J., Ivnik, R., Smith, G., Bohac, D., Tangalos, E., Graff-Radford, N., & Petersen, R. (1998). *Mayo's older Americans normative studies: Category fluency norms. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. Obtenido de <https://doi.org/10.1076/jcen.20.2.194.1173>
- Martin, N. (2006). *Test TVPS-3: Prueba de habilidades visuales perceptivas (3ª ed.)*. Novato (California): Publicaciones de teraria académica.
- Martin, N. (2017). *Test TVPS-4: Prueba de habilidades visuales perceptivas*. Novato (California): Publicaciones de terapia académica.
- Peña-Casanova, J., Casals-Coll, M., Quintana, M., Sánchez-Benavides, G., Rognoni, T., Calvo, L., Manero, R. (2011). *Spanish normative studies in a young adult population*. Obtenido de NEURONORMA young adults Project): methods and characteristics of the sample. *Neurologia* (Barcelona, Spain): <http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/22397892>
- Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., Vanderswalmen, R., & Van Waeelvelde, H. (2012). *Detrás de las discapacidades de aprendizaje matemático: ¿Qué pasa con la percepción visual y las habilidades motoras? Aprendizaje y diferencias individuales*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.03.014>

- Pind, J. (2014). *Edgar Rubin and psychology in Denmark: figure and ground*. Reykjavík (Iceland): Springer.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill.
- RAE. (2019). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/ver>
- Rakic, P. (1988). Specifications of cerebral cortical areas. *Science* nº 241, 170-176.
- Rock, I. (1985). *La percepción*. Barcelona: Prensa Científica S.A.
- Roselli, M. (1991). Evaluación de la Memoria. En D. Pineda, & A. Ardilla, *Neuropsicología. Evaluación clínica y psicométrica* (págs. 57-68). Medellín: Prensa Creativa.
- Rosner, J. (1990). *Pediatric optometry. (2ª ed.)*. Boston: Butterworths.
- Sánchez Caballero, M. (2015). *Baja visión y tecnología de acceso a la información: Guía de ayudas técnicas de bajo coste. Colección Democratizando la Accesibilidad Vol. 8. La Ciudad Accesible 2015*. La Ciudad Accesible.
- Sánchez, E., Cadevall, C., Gispets, J., Matilla, A., Torrents, A., & Vilaseca, A. (2019). Movilab Software. Barcelona, Barcelona, España.
- Scheiman, M. (2011). *Comprender y manejar los déficits de visión: una guía para terapeutas ocupacionales (3ª ed.)*. New Jersey: Slack.
- Schneck, C. (2010). Visual perception. . Maryland Heights, MO: Mosby. En J. Case-Smith, & J. O'Brien, *Occupational therapy for children (6ª ed.)* (págs. 373-403). Maryland: Mosby.
- Schneider, W., & McGrew, K. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. En D. Flanagan, & P. Harrison, *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues (3a ed.)*. New York: Guildford Press.
- Speer, P., Wersching, H., Bruchmann, S., Bracht, D., Stehling, C., Thielsch, M., Lohmann, H. (2013). *Age- and gender-adjusted normative data for the German version of Reys Auditory Verbal Learning Test from healthy subjects aged between 50 and 70 years*. Obtenido de Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24341534/>
- Terwee, C., Mokkink, L., Knol, D., Ostelo, R., Bouter, L., & De Vet, H. (2011). *Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: A scoring system for the COSMIN checklist*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21732199/>
- Torrents, A., Quevedo, L., & Lupón, M. (s.f.). Apuntes de Psicología en Atención Visual – Tema 4: Procesos cognitivos básicos.

Vlamings, P., Jonkman, L., Van Daalen, E., Van Der Gaag, R., & Kemmer, C. (2010). *Las anomalías básicas en el procesamiento visual afectan el procesamiento de la cara a una edad temprana en el trastorno del espectro autista. Biological Psychiatry.* Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.06.024>

10 ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Proceso de las tres etapas de transmisión neural de la visión (Alberich, Gomez, & Ferrer, 2001)	9
Ilustración 2: Ruta: V1-V2-V3-V5-V6, "dónde está el objeto" (Alberich, Gomez, & Ferrer, 2001)	11
Ilustración 3: Ruta: V1-V2-V3-V5-V6, "qué es el objeto" (Alberich, Gomez, & Ferrer, Exabyteinformatica, 2001)	12
Ilustración 4: Vaso de Rubin (Edgar Rubin 1921) (Rock, 1985)	14
Ilustración 5: Ejemplos de reificación en el proceso perceptivo. (Alberich, Gómez Fontanills, & Ferrer Franquesa, Percepción Visual, 2013)	15

11 ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Predicciones del número de personas ciegas y con baja visión entre 2020-50 (Bourne, y otros, 2017)	7
Gráfica 2: distribución de la muestra para el estudio.....	25
Gráfica 3: Regresión para relación entre diapositivas.....	28
Gráfica 4: Regresión que relaciona tiempo medio con nº de errores.....	29
Gráfica 5: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de MV grupos A, B y C.....	30
Gráfica 6: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de MV + 5seg. grupos A, B y C.....	31
Gráfica 7: Prueba de Tukey – intervalos solapados para las medias de FF grupos A, B y C.....	31
Gráfica 8: Prueba de Games-Howel – intervalos solapados para las medias de CV grupos A, B y C	31
Gráfica 9: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para MV Grupos A, B y C	32
Gráfica 10: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para FF Grupos A, B y C	33
Gráfica 11: Prueba de Tukey - intervalos de las medias de número de aciertos solapadas para CV Grupos A, B y C	33
Gráfica 12: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo A.....	34
Gráfica 13: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo B.....	34
Gráfica 14: prueba de Games-Howel – Intervalos no solapados para medias de tiempo en MV-FF-CV grupo C.....	35

Gràfica 15: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo A.	35
Gràfica 16: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo B.....	36
Gràfica 17: Tukey - Intervalos de las medias de A solapadas para MV-FF-CV grupo C.....	36
Gràfica 18: Gràfica factorial para el tiempo (interacciones).....	37

12 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencias anatómicas y fisiológicas seleccionadas entre las células ganglionares parvo y magno, junto con algunas posibles consecuencias de la conducta (Coren, M. Ward, & T.Enns, 2001) ..	10
Tabla 2: Medidas del luxómetro en la sala de la prueba.	25
Tabla 3: Resultados promedio Grupo A.....	26
Tabla 4: Resultados promedio Grupo B.....	27
Tabla 5: Resultados promedio Grupo C.....	27
Tabla 6: Tabla resumen puntuación de aciertos y Tm por lámina de todas las pruebas para todos los grupos	28
Tabla 7: Resultados de Tm/L (S) y desviación estándar (DS) para cada área.....	32
Tabla 8: Resultado de la media de aciertos para cada área con desviación estándar.	33
Tabla 9: Tabla de resultados del TVPS-4 para los sub test: MV, FF y CV. (Martin N. , 2017)	37
Tabla 10: tablas Z de una muestra (Minitab) para las 3 pruebas.	38
Tabla 11: Resumen comparación aciertos Movilab vs TVPS-4.....	38

13 LISTA DE ABREVIATURAS

AV: agudeza visual
 PV: percepción visual
 MV: memoria visual
 FF: figura-fondo
 CV: cierre visual
 BV: baja visión
 DV: disfunción visual
 TFM: trabajo fin de máster
 NO: nervio óptico
 VD: variable dependiente
 VI: variable independiente
 Tm: tiempo medio
 Tm/L: tiempo medio por lámina
 A: nº de aciertos



ANEXOS

14 ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Imágenes de las Diapositivas (extraídas de TVPS-4).....	49
- Test MV (ejemplos).....	49
- Test FF (ejemplos).....	50
- Test CV (ejemplos).....	51
ANEXO 2: Diapositivas con mayor nº de errores (extraídas de TVPS-4).....	52
ANEXO 3: Valoración de la normalidad (prueba Anderson-Darling)	53
ANEXO 4: Histogramas Tm y aciertos	59
ANEXO 5: Histogramas con aciertos por prueba entre los diferentes grupos	62
ANEXO 6: Resumen de los errores globales cometidos en todos los grupos y pruebas	63
ANEXO 7: Tiempos globales para todas las pruebas	64
ANEXO 8: Hoja de consentimiento informado	65

ANEXO 1: Diapositivas de MV, FF y CV (extraídas de TVPS-4):

- Ejemplos diapositivas de MV:

↑ Sub 6: FGR 13	Sub 2: MEM 1-2
1	
2	
3	
4	
↑ Sub 5: SEQ 16-2	Sub 2: MEM 11-2
1	
2	
3	
4	
↑ Sub 5: SEQ 10-2	Sub 2: MEM 17-2
1	
2	
3	
4	

• Ejemplos diapositivas de FF:

Sub 2: MEM 7-1
Sub 6: FGR 2

1

2

3

4

Sub 2: MEM 6-2
Sub 6: FGR 3

1

2

3

4

Sub 2: MEM 1-2
Sub 6: FGR 13

1

2

3

4

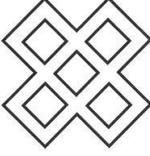
• Ejemplos diapositivas de CV:

Sub 1: DIS 10 Sub 7: CLO 7



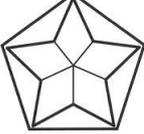
1 2 3 4

Sub 1: DIS 4 Sub 7: CLO 13



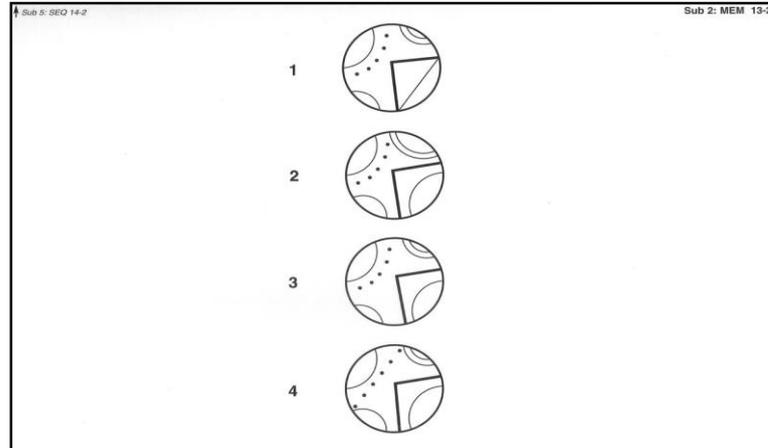
1 2 3 4

Sub 1: DIS Ex A Sub 7: CLO 18

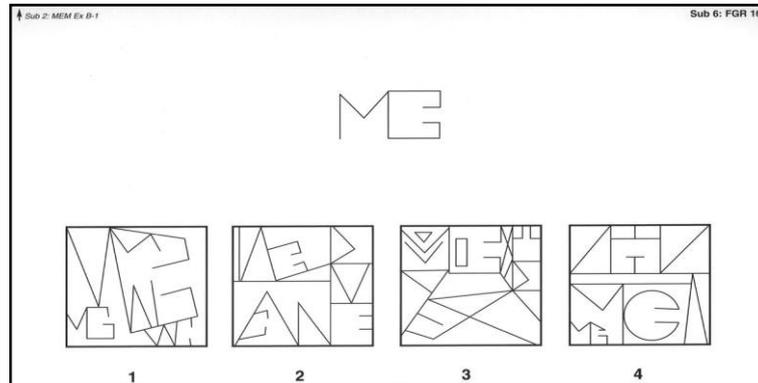


1 2 3 4

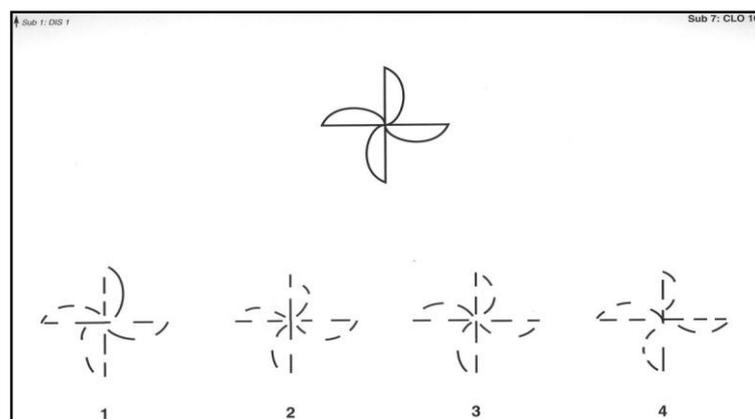
ANEXO 2: Diapositivas con mayor nº de errores (extraídas de TVPS-4)



Diapositiva n° 13: la más fallada por todos los grupos de edad en la prueba MV



Diapositiva 16: la más fallada por todos los grupos de edad en la prueba FF



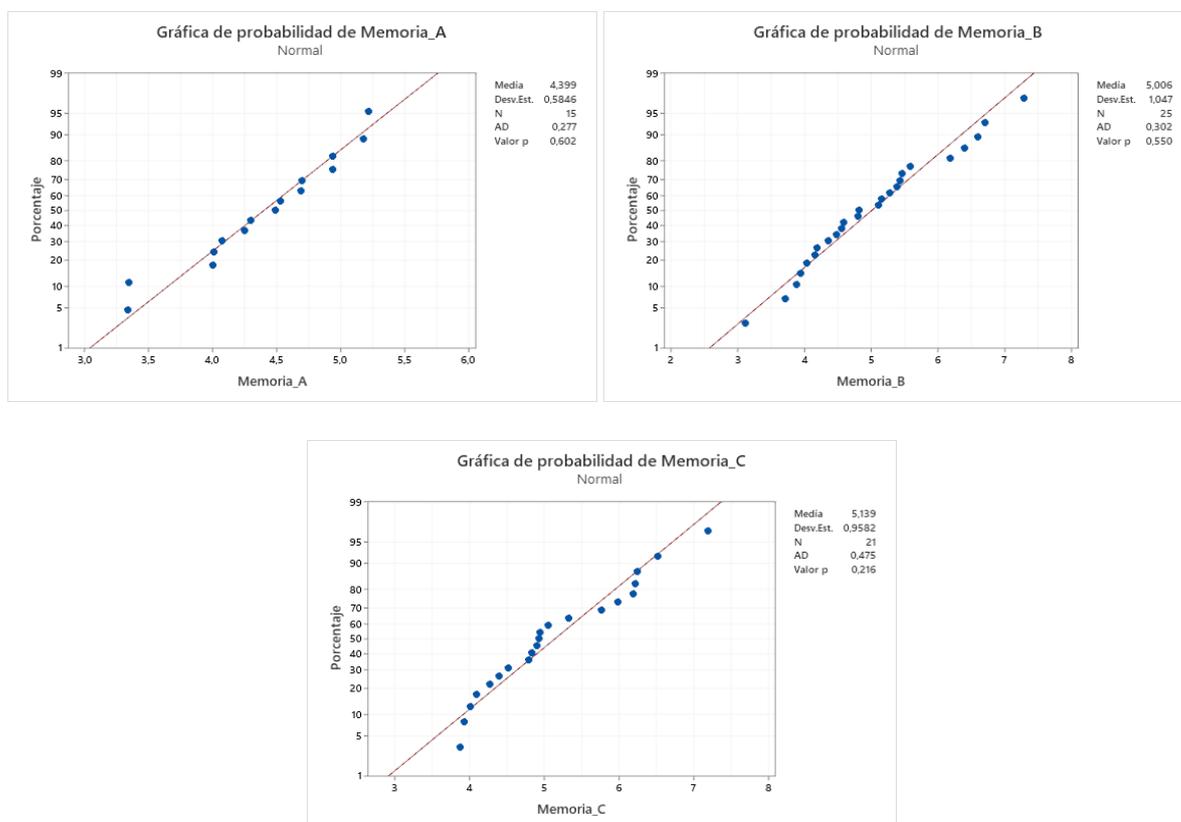
Diapositiva 16: la más fallada por todos los grupos de edad en la prueba CV

ANEXO 3: Valoración de la normalidad

Antes de poder aplicar Anova, se tiene que hacer la prueba de Normalidad (Anderson-Darling) para demostrar si es normal o no la distribución de las dos variables a estudiar. Se hará tanto para los tiempos medios como para el nº de aciertos de cada sub test y para los tres grupos de edad.

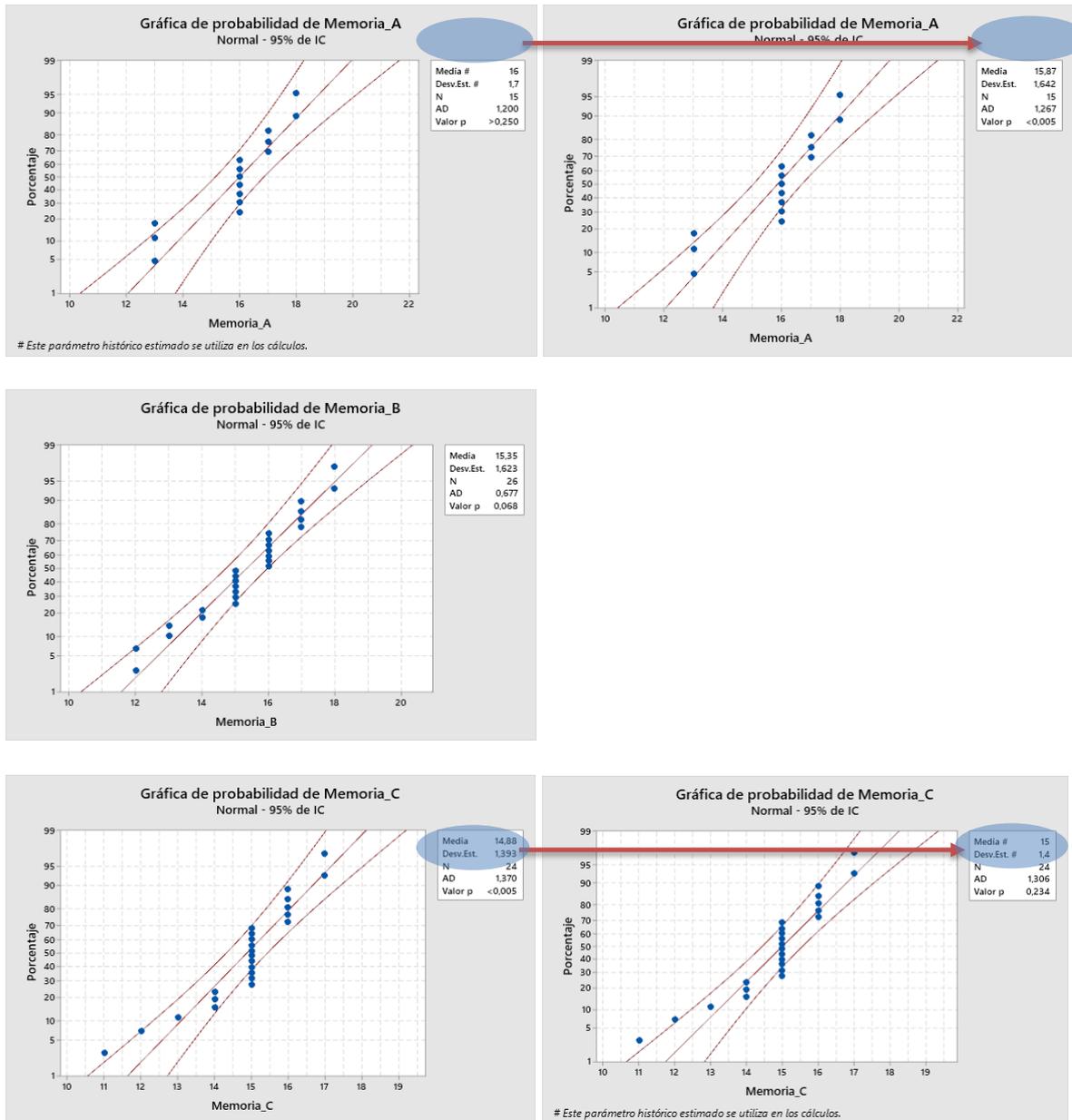
1. MV (por grupos de edad)

a. Gráficas de la valoración de normalidad del tiempo medio por lámina (Tm/L)



Como se puede observar en las tres gráficas correspondientes a la prueba de normalidad (Anderson-Darling) para el Tm/L en el sub test de MV para los tres grupos de edad, casi todos los puntos quedan muy cerca de la recta. El valor de P en las tres gráficas, está por encima del valor de 0.05, por tanto, hay una distribución normal del tiempo para todos los grupos de edad, aunque, en este caso, se observa un poco más de dispersión en el grupo de la gente más mayor.

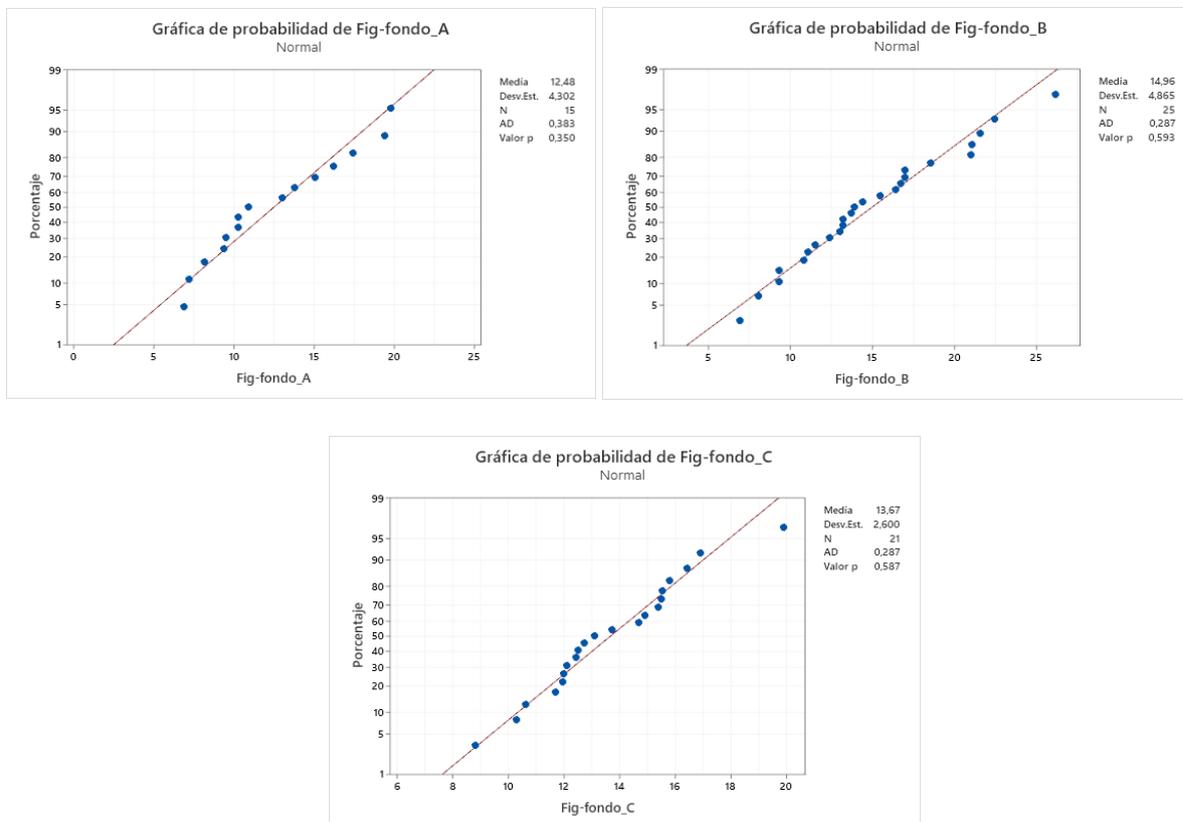
b. Gráficas de la valoración de normalidad del nº de aciertos (A)



Para las tres gráficas correspondientes a la prueba de normalidad (Anderson-Darling) para A en el sub test de MV para los tres grupos de edad, obtenemos finalmente, una distribución normal del tiempo para todos ellos, ya que el valor de p finalmente es > de 0.05. El nº de aciertos por lámina nos reporta una distribución normal para el grupo B ($p > 0,05$), pero, para los grupos A y C, se ha modificado levemente la desviación estándar (Ds) y la media, proporcionando con ello una distribución normal de A para el grupo B también.

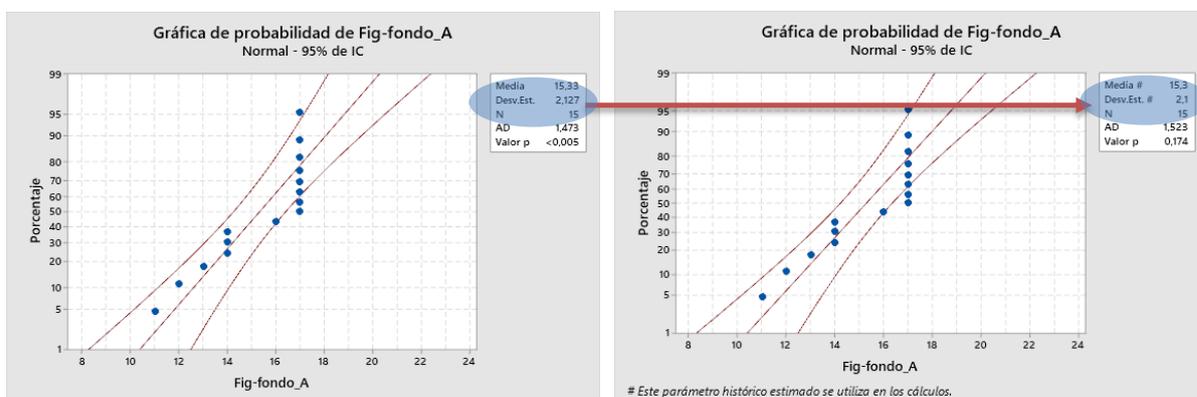
2. FF (por grupos de edad)

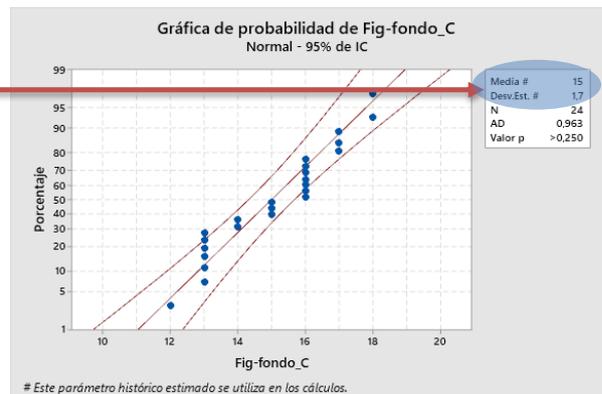
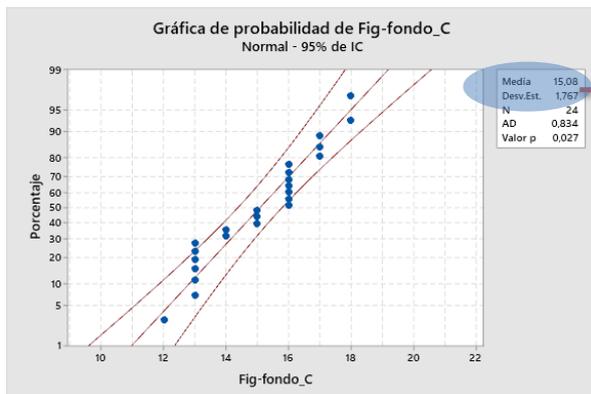
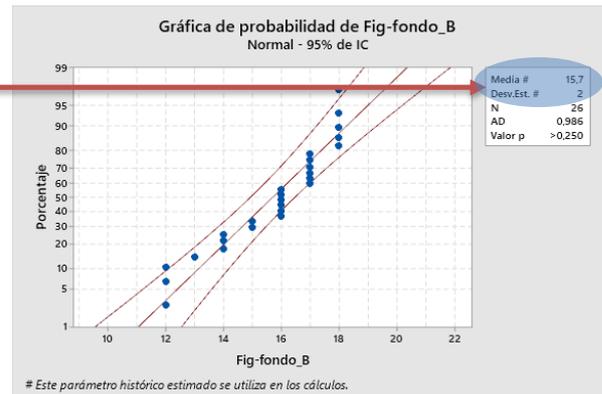
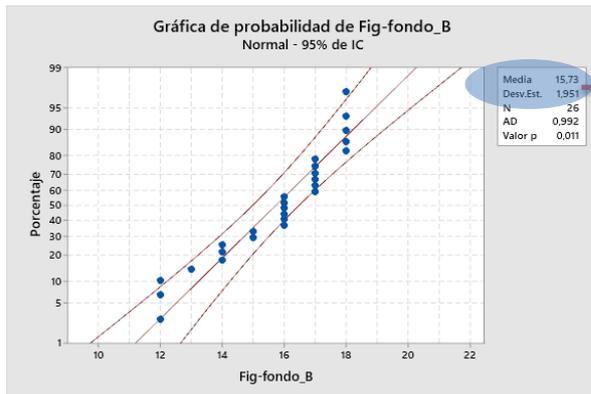
a. Gráficas de la valoración de la normalidad de Tm/L



En estas tres gráficas correspondientes a la prueba de normalidad (Anderson-Darling) para el Tm/L en el sub test de FF para los tres grupos de edad, casi todos los puntos quedan muy cerca de la recta, como en la anterior prueba de MV. El valor de p en los tres casos está por encima de 0.05, por tanto, también hay una distribución normal del tiempo para todos los grupos de edad.

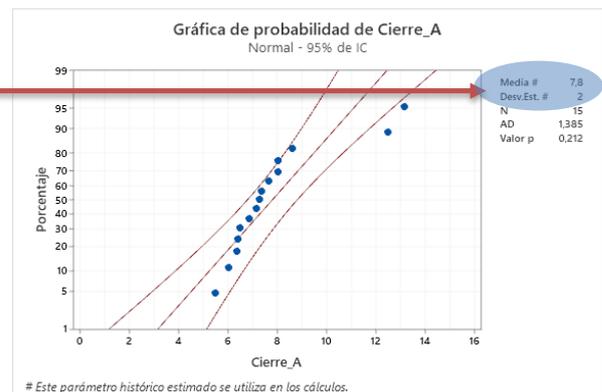
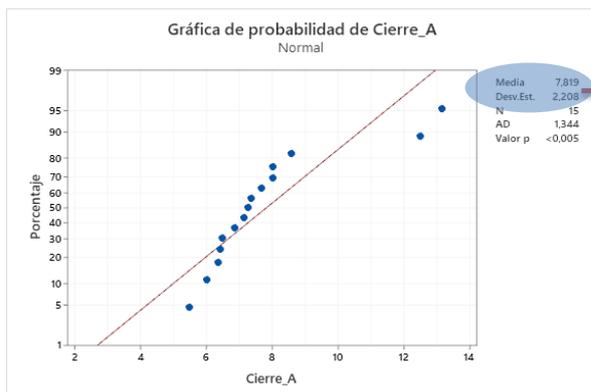
b. Gráficas de la valoración de normalidad de A

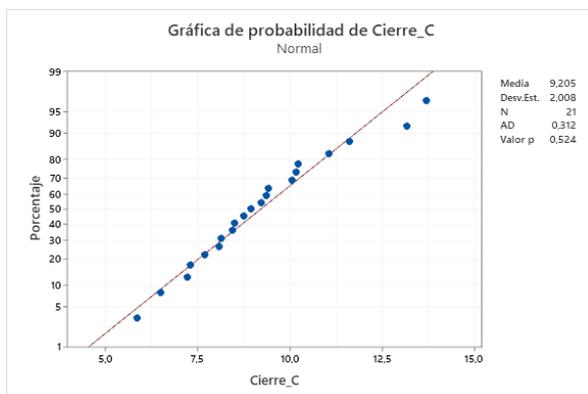
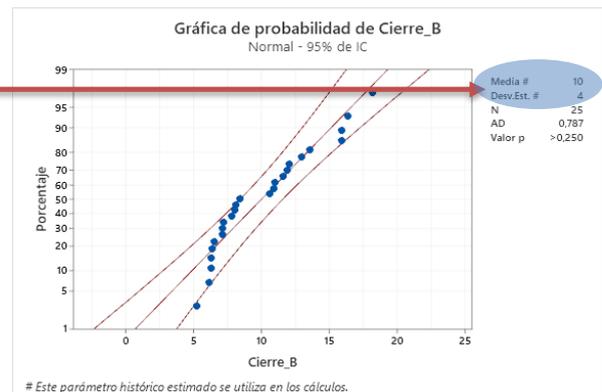
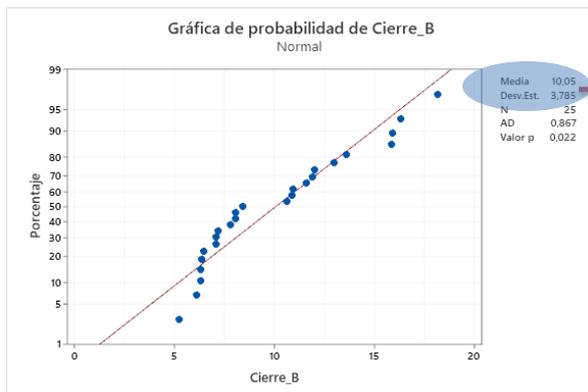




3. CV (por grupos de edad)

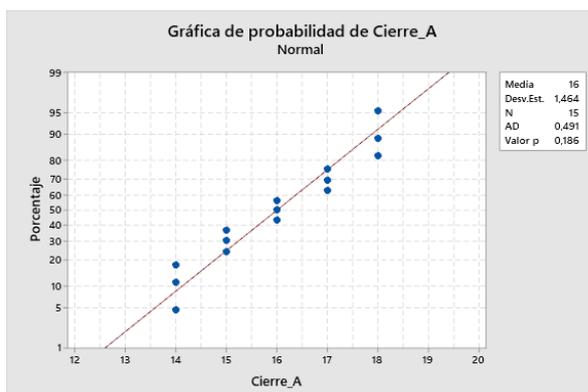
a. Gráficas de la valoración de normalidad de Tm/L

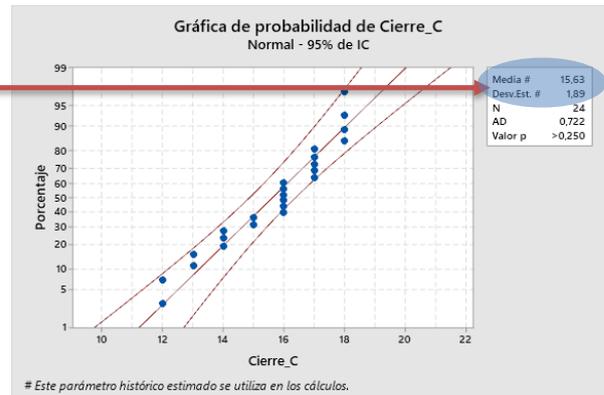
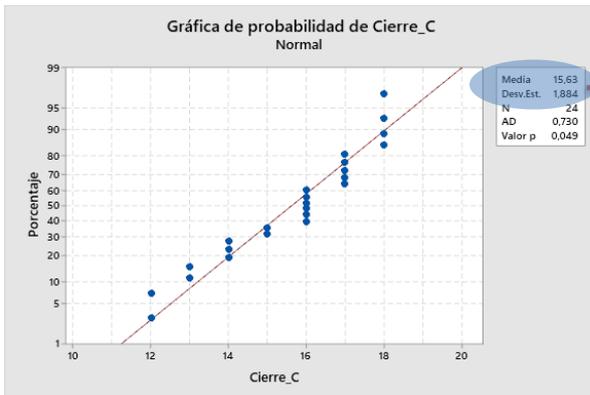
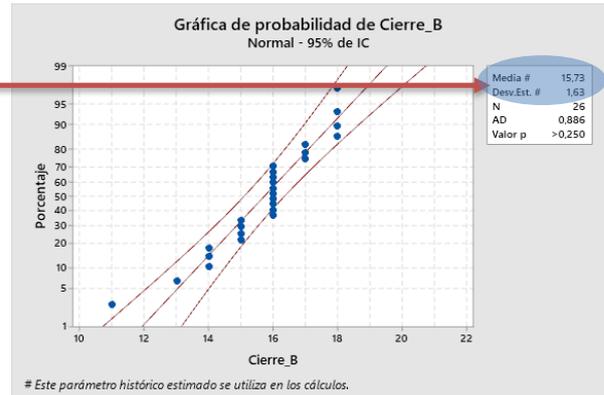
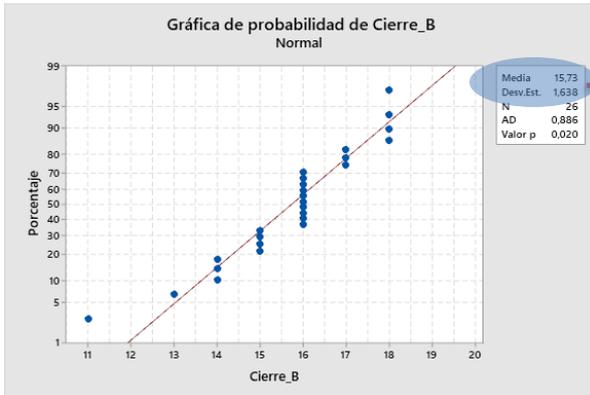




Por último, para las tres gráficas correspondientes a la prueba de normalidad (Anderson-Darling) para el Tm/L en el sub test de CV para los tres grupos de edad, obtenemos, una distribución normal del tiempo para todos ellos. El Tm/L para el grupo C nos reporta directamente una distribución normal (valor de $p > 0,05$) pero, para los grupos A y B, se realiza el pequeño ajuste en la media y/o en la Ds obteniéndose así un valor normal.

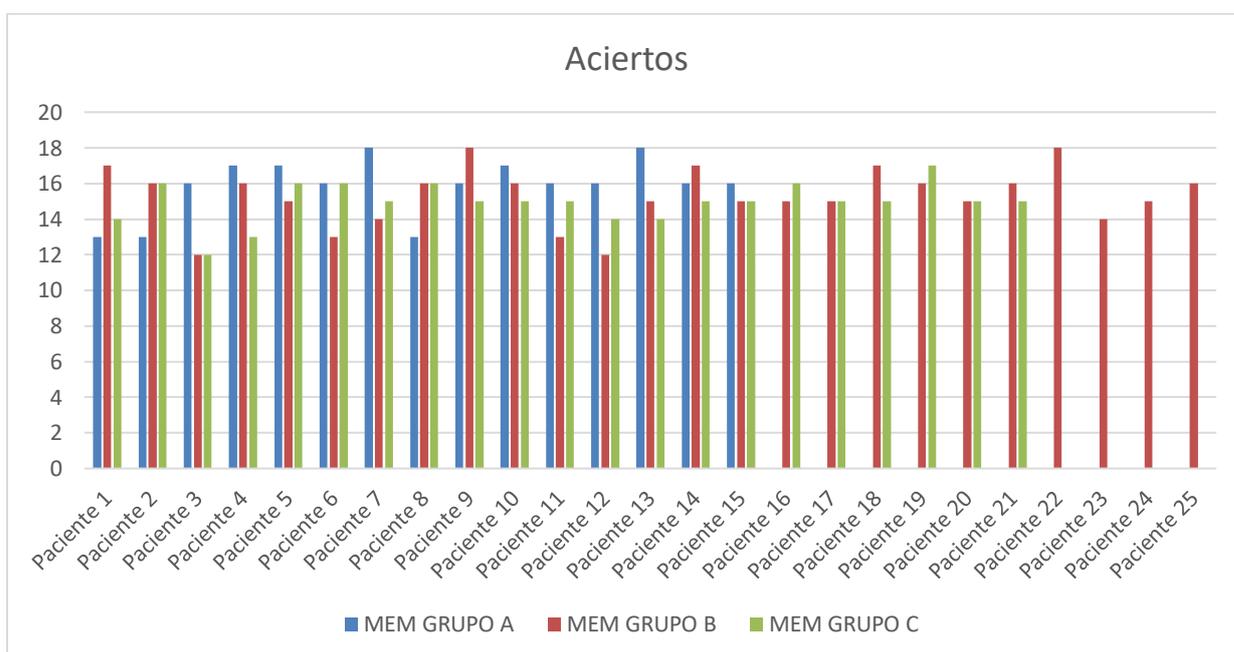
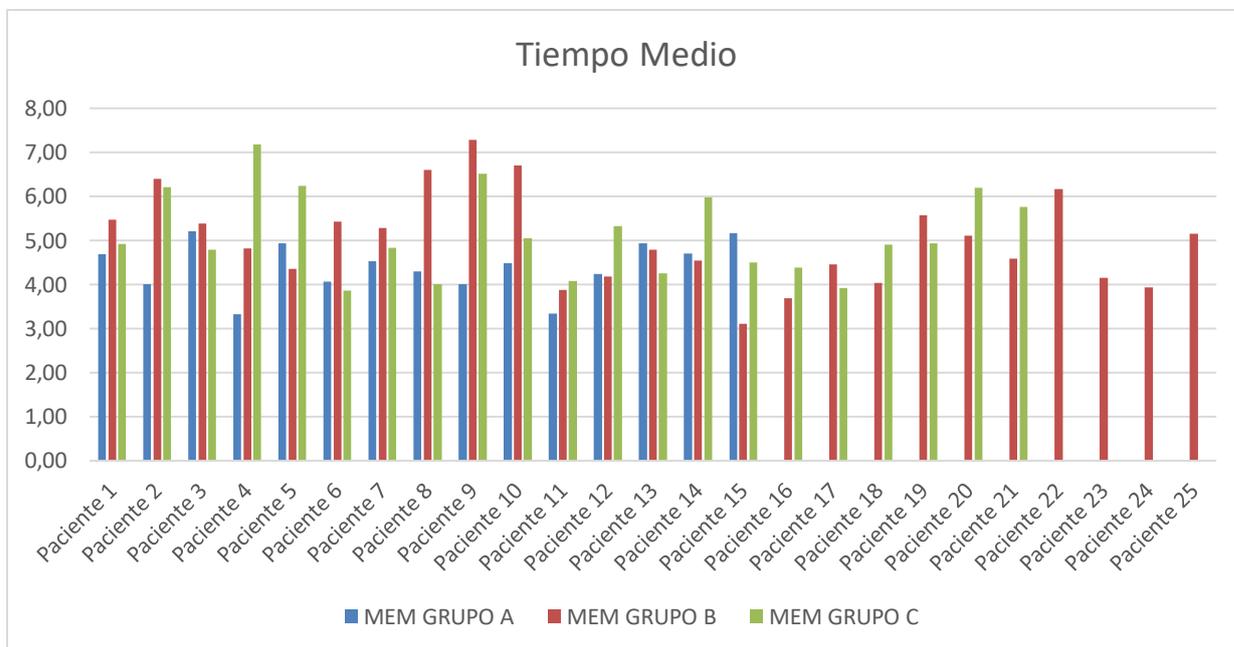
4. Gráficas de la valoración de normalidad de A



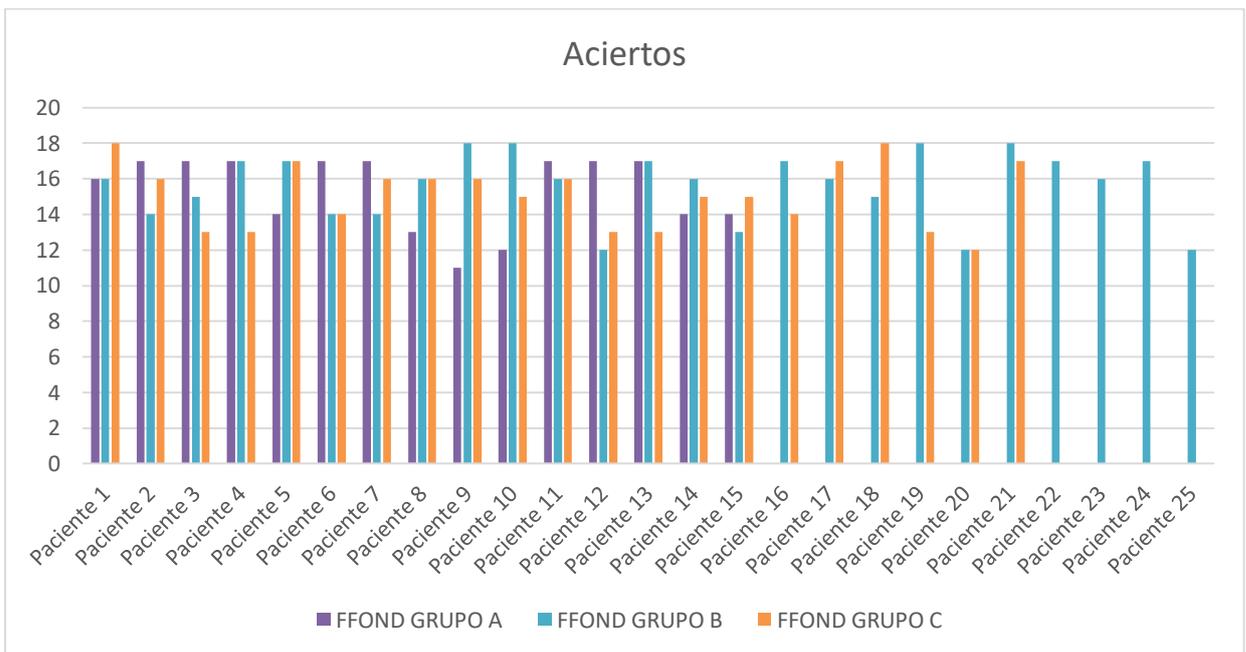
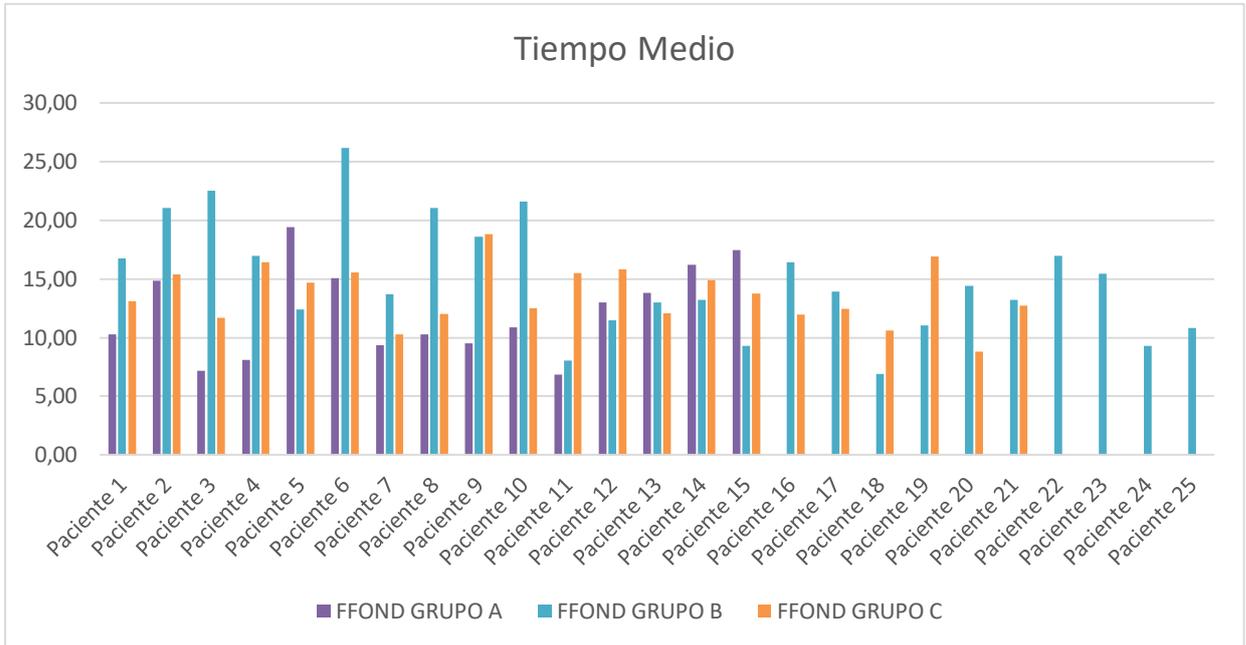


ANEXO 4: Histogramas de Tm y aciertos

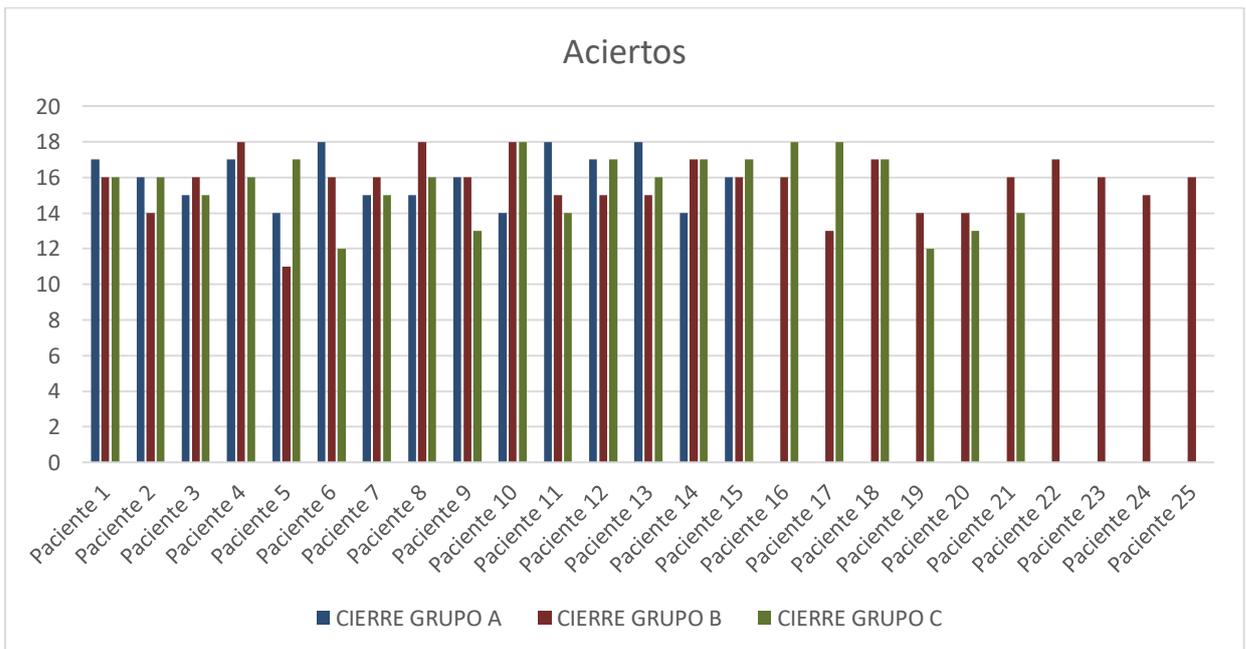
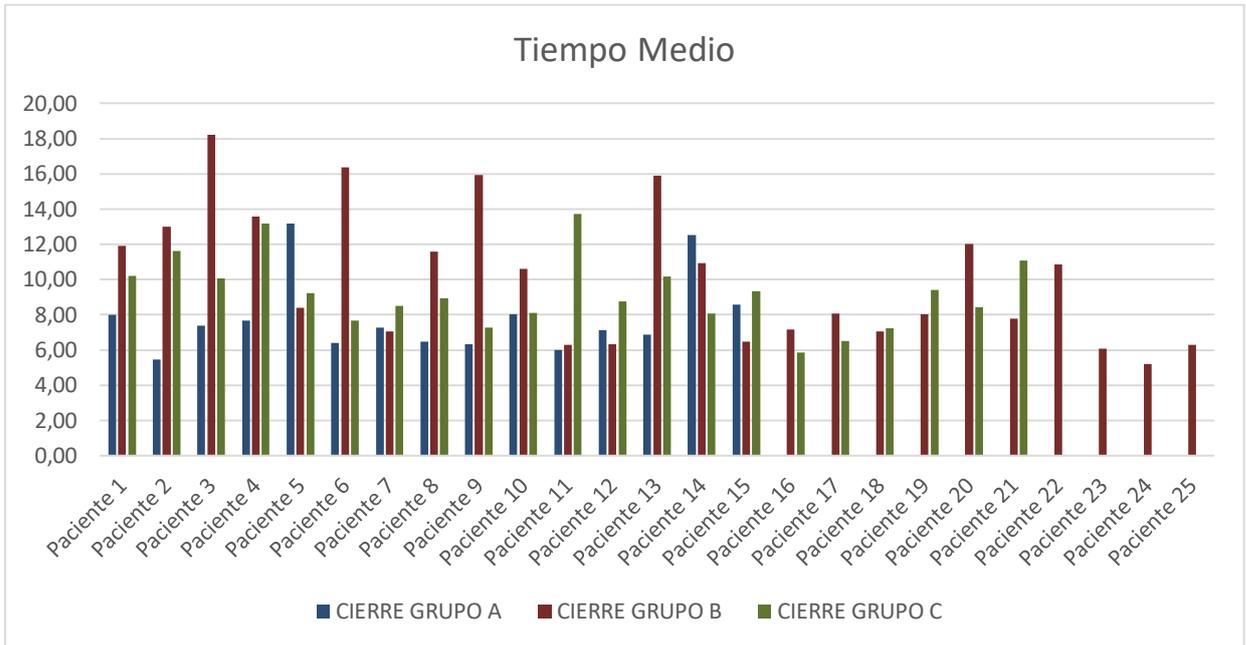
- Histogramas para Tm y aciertos en MV:



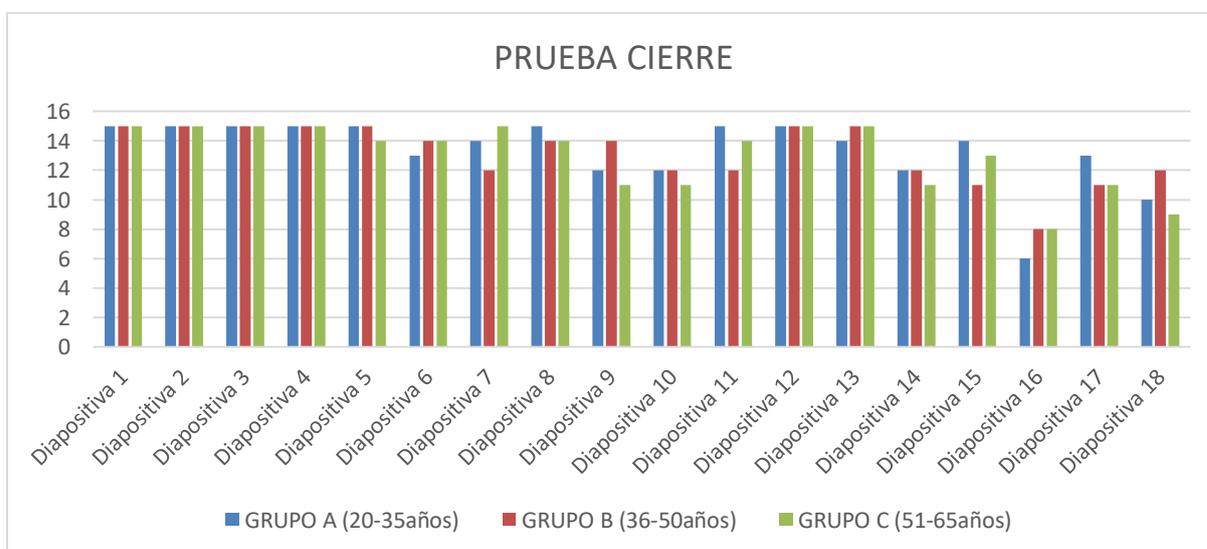
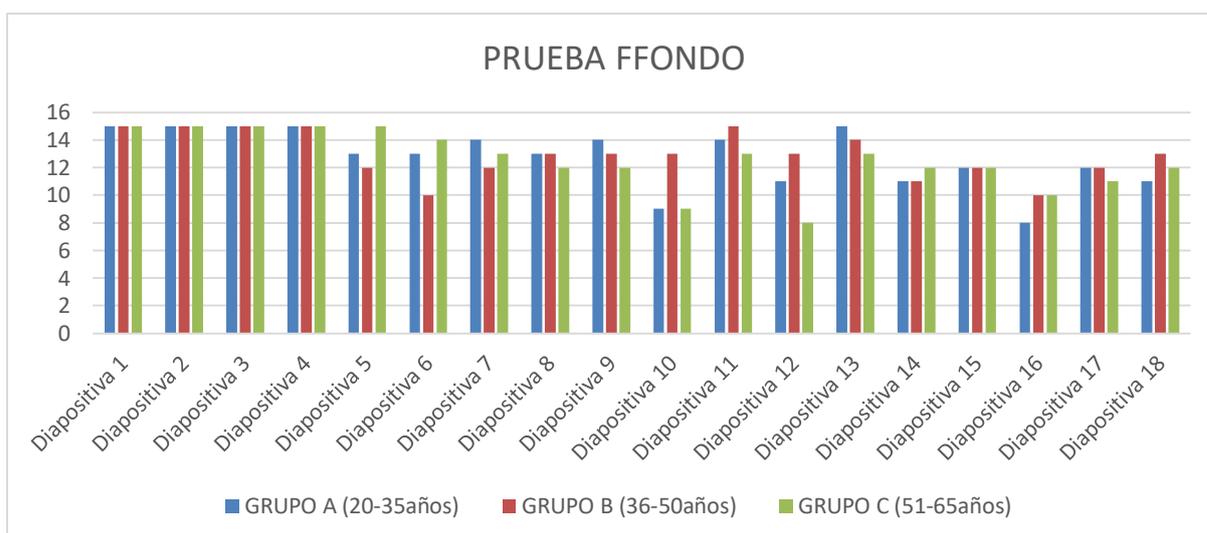
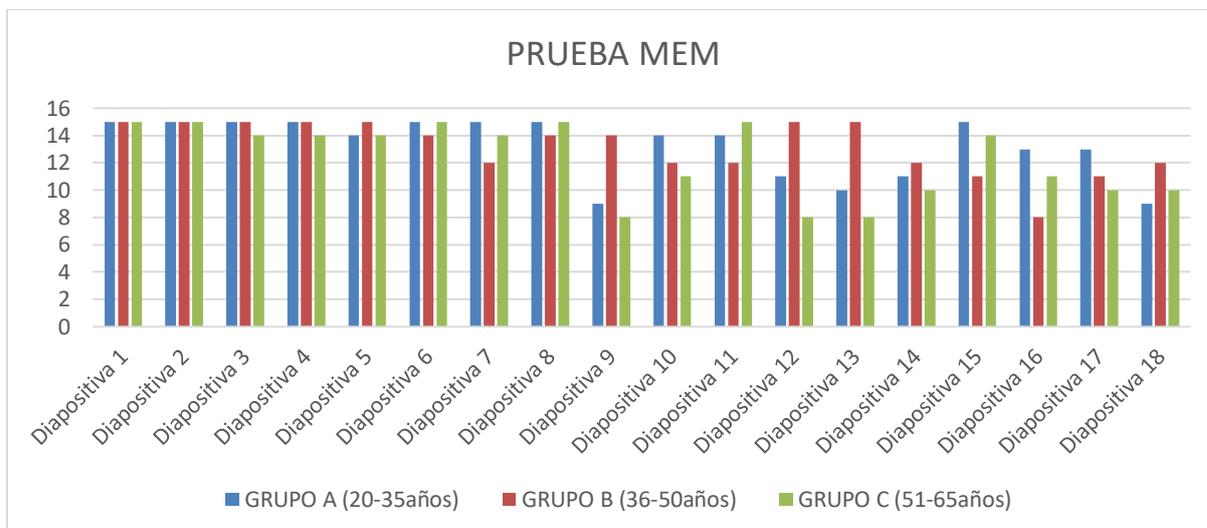
- **Histogramas para Tm y aciertos en FF:**



- Histogramas para Tm y aciertos para CV:



ANEXO 5: Histogramas con aciertos por prueba entre los diferentes grupos

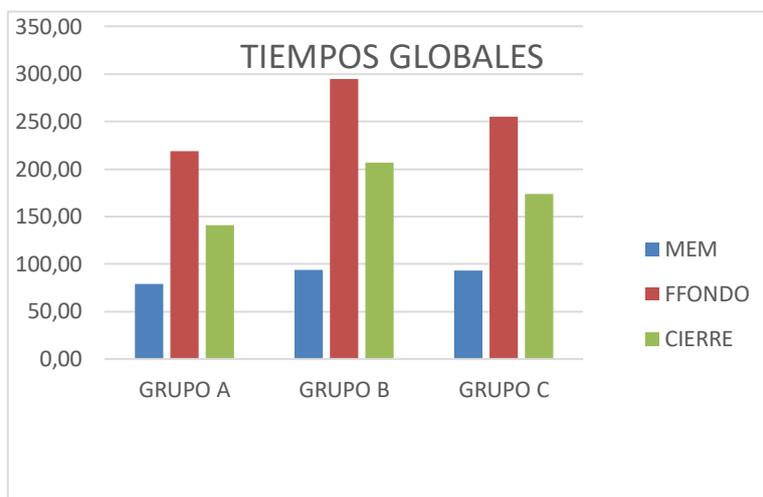


ANEXO 6: Tabla resumen de los errores globales cometidos en todos los grupos y pruebas

	ERRORES TOTALES (por diapositiva)								
	MV			FF			CV		
	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
Diapositiva 1	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Diapositiva 2	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Diapositiva 3	3	0	1	3	1	0	3	0	0
Diapositiva 4	3	1	2	3	0	0	3	0	0
Diapositiva 5	4	3	1	5	7	1	3	0	1
Diapositiva 6	3	0	0	5	7	1	5	2	1
Diapositiva 7	3	2	3	4	5	4	4	4	2
Diapositiva 8	3	0	0	5	3	3	3	2	2
Diapositiva 9	9	7	7	4	4	3	6	4	5
Diapositiva 10	4	5	4	9	2	7	6	6	5
Diapositiva 11	4	0	1	4	0	4	3	4	1
Diapositiva 12	7	12	8	7	3	10	3	0	2
Diapositiva 13	8	12	9	3	2	2	4	0	0
Diapositiva 14	7	11	8	7	6	6	6	6	4
Diapositiva 15	3	0	1	6	3	4	4	6	3
Diapositiva 16	5	5	7	10	8	7	12	11	9
Diapositiva 17	5	1	5	6	4	5	5	5	8
Diapositiva 18	9	9	7	7	4	4	8	9	8

Tabla resumen con los errores cometidos en las diferentes pruebas clasificados por grupo de edad.

ANEXO 7: Tiempos globales.



Histograma con Tiempos globales para MV-FF-CV en grupos A, B y C

	GRUPO A (20-35años)			GRUPO B (36-50años)			GRUPO C (51-65años)		
	MEM	FFONDO	CIERRE	MEM	FFONDO	CIERRE	MEM	FFONDO	CIERRE
Paciente 1	84,49	184,42	144,11	98,53	301,39	214,37	88,70	235,37	184,04
Paciente 2	72,14	267,59	98,26	115,14	378,29	233,73	111,91	276,89	209,30
Paciente 3	93,88	129,52	132,62	96,87	404,88	327,77	86,20	210,36	180,83
Paciente 4	59,91	145,98	137,89	86,80	305,21	244,49	129,47	295,85	237,50
Paciente 5	88,86	349,66	237,24	78,34	223,17	150,96	112,46	264,17	166,03
Paciente 6	73,31	270,85	115,21	97,81	470,82	294,54	69,49	279,79	138,17
Paciente 7	81,53	168,75	130,77	95,13	246,33	127,22	86,92	185,22	153,06
Paciente 8	77,36	184,90	116,35	118,94	378,85	208,66	72,22	215,79	160,89
Paciente 9	72,07	170,89	114,12	131,20	334,43	286,68	117,31	338,55	131,07
Paciente 10	80,80	195,96	144,59	120,85	388,82	191,03	90,89	225,25	146,11
Paciente 11	60,14	123,42	108,06	69,76	144,51	113,04	73,41	279,31	246,74
Paciente 12	76,42	233,78	128,53	75,18	206,53	114,19	95,97	284,37	157,31
Paciente 13	88,85	248,42	123,50	86,36	233,79	286,10	76,72	217,55	182,97
Paciente 14	84,67	292,10	225,19	81,90	238,00	197,07	107,70	268,49	145,04
Paciente 15	93,16	314,30	154,65	55,86	167,53	116,28	81,13	247,34	168,23
Paciente 16				66,51	295,76	128,76	79,04	214,92	105,25
Paciente 17				80,38	250,11	145,17	70,56	223,97	116,88
Paciente 18				72,56	124,64	127,25	88,23	191,04	129,95
Paciente 19				100,45	198,67	144,32	89,00	304,32	169,27
Paciente 20				91,98	258,83	216,37	111,46	158,01	151,84
Paciente 21				82,49	237,75	140,30	103,63	229,04	199,11
Paciente 22				111,16	305,45	195,79			
Paciente 23				74,91	278,05	109,36			
Paciente 24				70,83	167,20	93,94			
Paciente 25				92,80	194,24	113,49			
	79,17	218,70	140,74	93,91	294,84	207,08	93,37	254,95	173,82

ANEXO 8: Hojas de consentimiento informado

INFORMACIÓN SOBRE EL ESTUDIO

"NORMALIZACIÓN DEL SUBTEST DE PERCEPCIÓN VISUAL INCLUIDO EN EL PROGRAMA MOVILAB** Programa de ordenador para evaluar habilidades visuales desarrollado en la FOOT".

Objetivo del estudio:

Le invitamos a participar en un estudio para la normalización de los resultados de la prueba de percepción visual incluido en el programa Movilab. El estudio consta de la evaluación, en observadores adultos con visión normal y sin patología ocular, de las áreas: Memoria visual (capacidad para recordar las características diferenciales de una imagen), Figura-fondo (capacidad para encontrar una imagen en un fondo complejo) y Cierre visual (capacidad para identificar algo a partir de tan solo una parte).

Condiciones del estudio:

La prueba se realizará mediante una única sesión en gabinete. Cada área a evaluar consta de 18 láminas y el tiempo aproximado de realización de la prueba es de aproximadamente 12 minutos.

Su participación en el estudio es absolutamente voluntaria. En cualquier momento puede cambiar de opinión y salir del estudio.

Su participación no le supondrá ningún riesgo, ni tampoco recibirá ningún beneficio y/o compensación por ello.

Sus datos serán utilizados exclusivamente para el estudio descrito y siempre de forma anónima y absolutamente confidencial, de modo que únicamente miembros autorizados dispondrán de acceso a la información obtenida. El tratamiento de los resultados formará parte del Trabajo Final de Máster del estudiante investigador de la FOOT (facultad de Óptica Optometría de Terrassa).

Con el objeto de contestar a cualquier duda o comentario que tengan con respecto al estudio pueden ponerse en contacto con:

Ana M^a Garrido (Diplomada en Óptica Optometría) – mail: anamagardo@gmail.com

Cód. paciente:

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

“NORMALIZACIÓN DEL SUBTEST DE PERCEPCIÓN VISUAL INCLUIDO EN EL PROGRAMA MOVILAB** Programa de ordenador para evaluar habilidades visuales desarrollado en la FOOT”.

Yo,, mayor de edad y con
DNI.....

Doy mi consentimiento, de manera libre para participar en el estudio.

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He recibido suficiente información sobre el estudio, y todas mis dudas y preguntas han sido aclaradas y respondidas.

Estoy de acuerdo con que mis datos relativos a este estudio sean guardados, procesados electrónicamente y transmitidos. Doy mi consentimiento para que la información recogida durante el estudio pueda ser procesada y difundida a la comunidad científica, siempre de forma anónima y absolutamente confidencial según la Ley de protección de datos.

..... a de de

Firma del paciente:

Confirmando que se ha explicado al participante del estudio los motivos y las características del proyecto de investigación.

Firma del investigador: