



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

**COMPRESIÓ LECTORA EN PAPER O DIGITAL.
REVISIÓ BIBILOGRÀFICA I ANÀLISI COMPARATIVA**

CINTA MAYORAL FARGUELL

DIRECTOR
GENÍS CARDONA TORRADEFLOT
DEPARTAMENT D'ÒPTICA I OPTOMETRIA

28 de Gener de 2022



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

COMPRESIÓ LECTORA EN PAPER O DIGITAL. REVISIÓ BIBILOGRÀFICA I ANÀLISI COMPARATIVA

RESUM

La lectura és una capacitat que ens permet interpretar el contingut d'un text. Per a poder dur a terme aquesta capacitat de manera adequada són necessàries diferents habilitats cognitives, com serien la comprensió lectora, la memòria i l'atenció.

Aquest treball té com a objectiu principal estudiar les possibles diferències en les habilitats cognitives, en usuaris que realitzen una lectura en PVD (pantalla de visualització de dades) o una lectura en paper.

Per analitzar aquestes diferències, en primer lloc, es van realitzar una sèrie de proves optomètriques per a poder descartar pacients amb problemes visuals que podrien donar resultats erronis. Seguidament, es van realitzar dues proves amb voluntaris d'entre vint i trenta anys. La primera, una lectura en els dos tipus de format, una en PVD i l'altra en paper. En acabat, es va demanar als pacients que responguessin unes preguntes de memòria i comprensió. La segona prova consistia en la cerca del Wally també en els dos formats, comptant els segons que es tardava en trobar-lo.

Els resultats mostren que els pacients tenen una millor memòria ($p=0.029$) i tarden menys temps en la cerca del Wally ($p=0.001$) en format paper. En canvi, no es van trobar diferències significatives en la comprensió lectora en paper i PVD ($p=0.091$). Un resultat a destacar mitjançant la correlació de Spearman va ser que com més amplitud acomodativa presentaven els pacients més temps tardaven en la cerca del Wally en format digital ($\rho=0.533$ ull dret, 0.523 ull esquerra).



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

COMPRESIÓN LECTORA EN PAPEL O DIGITAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA I ANÁLISIS COMPARATIVA

RESUMEN

La lectura es la capacidad que nos permite interpretar el contenido de un texto. Para poder llevar a cabo esta capacidad de manera adecuada son necesarias distintas habilidades cognitivas, como serían la comprensión lectora, la memoria y la atención.

Este trabajo tiene como a objetivo principal estudiar las posibles diferencias entre las habilidades cognitivas, en usuarios que realizan una lectura en PVD (pantalla de visualización de datos) o una lectura en papel.

Para analizar estas diferencias, en primer lugar, se realizaron una serie de pruebas optométricas para poder destacar los pacientes con problemas visuales que podrían dar resultados erróneos. Seguidamente, se realizaron dos pruebas con voluntarios de entre veinte y treinta años. La primera consistió en una lectura en los dos tipos de formato, una en PVD y la otra en papel. Al terminar, se pidió a los pacientes que respondieran unas preguntas de memoria y comprensión. La segunda prueba consistía en buscar a Wally, también en los dos formatos, contando los segundos que se tardaba en encontrarlo.

Los resultados muestran que los pacientes tienen una mejor memoria ($p=0.029$) y tardan menos tiempo en buscar a Wally ($p=0.001$) en el formato de papel. En cambio, no se encontraron diferencias significativas en la comprensión lectora en papel y PVD ($p=0.091$). Un resultado a destacar mediante la correlación de Spearman fue que cuanto más amplitud acomodativa presentaban los pacientes más tiempo tardaban en buscar a Wally en formato digital ($\rho=0.533$ ojo derecho, 0.523 ojo izquierdo).



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

READING COMPREHENSION ON PAPER OR DIGITAL. BIBLIOGRAPHICAL REVIEW AND COMPARATIVE ANALYSIS

ABSTRACT

Reading is an ability that allows us to interpret the content of a text. To be able to conduct this ability properly, different cognitive skills are necessary, such as reading comprehension, memory and attention.

The main objective of this project is to investigate the possible differences between the cognitive abilities of users who read on a data display screen and those who read the same text on paper.

To analyse these differences, firstly, optometric tests were performed in order to exclude patients with visual problems that could generate erroneous results. Secondly, two tests were carried out on volunteers aged between 20 and 30 years. The first one was a reading task in both formats, one on screen and the other on paper. Once finished, patients were asked to answer three memory and comprehension questions. The second test consisted of the "Where's Wally" task, also in both formats, scoring the seconds volunteers took to discover Wally.

The results show patients have a better memory ($p=0.029$) and take less time to find the "Where's Wally" ($p=0.001$) in the paper format. In contrast, no significant differences were obtained for reading comprehension in paper and data display screen ($p=0.091$). An important result was highlighted with the Spearman's correlation test showing that the more accommodative amplitude the patients presented, the longer it took them to complete the "Where's Wally" in digital format digital ($\rho=0.533$ right eye, 0.523 left eye).



AGRAÏMENTS

Aquest treball no hagués estat possible sense totes aquelles persones que es van oferir sense ànim de lucre en participar en el meu treball de camp.

De igual forma, agraeixo al meu tutor Genís Cardona per la orientació, la experiència i el seguiment que m'ha estat portant des de l'inici fins al final de la meva recerca. Ha estat un pilar fonamental per a la realització del treball.

A la meva família i a la meva parella pel suport incondicional que m'han ofert durant tota aquesta etapa i que gràcies a ells tot això ha pogut estar possible.

Finalment agrair als meus companys de feina per a tota l'experiència pròpia que m'han brindat i especialment a l'establiment per deixar-me tot el material que he utilitzat al llarg de l'estudi.



ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	OBJECTIUS I HIPÒTESI.....	2
2.1	Objectius	2
2.2	Hipòtesi.....	2
3	MARC TEÒRIC.....	3
3.1	Comprensió lectora	3
3.1.1	Estratègies de la lectura	3
3.1.2	Neuroanatomia de la comprensió lectora	3
3.2	La memòria	4
3.2.1	Formes de memòria.....	5
3.2.2	Neuroanatomia de la memòria	6
3.3	Atenció.....	8
3.3.1	Tipus d'atenció.....	8
3.3.2	Neuroanatomia de l'atenció.....	9
3.4	Processos visuals per a la lectura	10
3.4.1	Moviments oculars	11
3.4.2	Agudeses visual	11
3.4.3	Acomodació.....	11
3.4.4	Coordinació ocular	13
3.4.5	Percepció visual	13
3.5	Lectura en paper i lectura en digital	14
3.5.1	Característiques	15
3.5.2	Embodied cognition	18
3.5.3	Astenopia.....	18
4.	TREBALL DE CAMP.....	22
4.1	Mètode	22
4.2	Instrumentes i mesures	23
4.2.1	Material emprat per a les mesures optomètriques.....	23
4.2.2	Material emprat per a les mesures en la lectura.....	23
4.3	Procediment.....	24
4.3.1	Preparació prèvia.....	24
4.3.2	Classificació de les proves	24



4.4	Anàlisi de dades.....	27
4.5	Resultats.....	27
4.5.1	Resultat Shapiro-Wilk.....	27
4.5.2	Diagrames de caixes.....	29
4.5.3	Test de Wilcoxon de dades aparellades.....	32
4.5.4	Coeficient de correlació de Spearman.....	32
4.5.5	Gràfic pregunta final.....	34
4.6	Discussió.....	35
5.	Conclusions.....	36
6.	Limitacions i perspectives futures.....	37
7.	Bibliografia.....	38
8.	Annexes.....	42



1. INTRODUCCIÓ

La lectura és una capacitat que ens permet interpretar el contingut d'un text. Per a poder dur a terme aquesta capacitat de manera adequada són necessàries diferents habilitats cognitives, com serien la comprensió lectora, la memòria i l'atenció. En aquest treball s'estudia possibles diferències en les habilitats cognitives, en usuaris que realitzen una lectura en PVD (pantalla de visualització de dades) o una lectura en paper.

L'estudi presenta dos apartats: el marc teòric i el treball de camp.

En el marc teòric es realitza una revisió bibliogràfica sobre què entenem com a comprensió lectora, memòria i atenció. Entès això, entrem en detall en els processos visuals necessaris per a poder dur a terme una lectura eficaç. Finalment s'exposen les diferents característiques generals i visuals entre la lectura en paper i la lectura digitalitzada.

En el treball de camp estudiem la possible relació entre diferents habilitats visuals i la comprensió i memorització lectora en paper o PVD. Aquest apartat es va dividir en tres fases diferents:

1. Realització de diverses proves optomètriques
2. Lectura d'un relat en paper i en digital
3. Buscar al Wally en format paper i digital.

Un cop extret els resultats és va realitzar una anàlisi estadística per a poder observar si existia alguna correlació entre les diverses proves optomètriques i la lectura en paper i PVD. Al mateix temps també és va analitzar si la comprensió lectora, la memorització o el temps tardat en la cerca del Wally eren més eficaços en format paper o digital.

Finalment, s'exposen les conclusions extretes del treball de camp. En aquestes conclusions s'explica si s'ha pogut extreure algun resultat concloent sobre quin dels dos formats és més eficaç.

2. OBJECTIUS I HIPÒTESI

2.1 Objectius

Els objectius que es volen determinar al següent estudi són els següents:

- Determinar la relació entre diverses habilitats visuals i la lectura.
- Avaluar la comprensió lectora i la memorització en format paper i PVD.
- Examinar mitjançant diverses proves optomètriques l'agudesia visual, l'acomodació i el punt proper de convergència i determinar si algun d'aquests paràmetres visuals pot influenciar l'eficàcia en la les taques de lectura i cerca, en paper i PVD.

2.2 Hipòtesi

En relació als objectius, i a la bibliografia consultada, s'estableixen diverses hipòtesis:

- La memorització és més eficaç en format paper que en format digital.
- La comprensió lectora és mes bona en format paper que en format digital.
- La cerca de Wally és més ràpida en paper.

3 MARC TEÒRIC

3.1 Comprensió lectora

Segons Anderson i Pearson (1984) la comprensió lectora és un procés a través del qual el lector elabora un significat en la seva interacció amb el text.

La comprensió lectora, per tant, és la capacitat de llegir un text, processar-lo i entendre'l. Va directament relacionada amb les experiències i coneixements del lector amb el text que està llegint. Per tant el lector, per aconseguir una bona comprensió haurà de relacionar els seus coneixements previs amb la nova informació proporcionada pel text.

3.1.1 Estratègies de la lectura

Isabel Solé (1992), en el llibre d'estratègies de la lectura, ens anomena tres condicions a tenir en compte per a una bona comprensió, basades en Palincsar i Brown (1984):

1. Es necessari que el text sigui clar i coherent amb un lèxic, una sintaxis i cohesió adequat al nivell del lector.
2. Quin grau de coneixement previ tingui el lector sobre el contingut del text.
3. Les estratègies que el lector utilitzi per intensificar la comprensió i el record del que llegeix.

Així, per a poder obtenir una bona comprensió es necessari poder abordar aquestes diferents estratègies.

- Comprendre els propòsits perceptibles i imperceptibles de la lectura.
- Activar i aportar a la lectura els coneixements previs.
- Saber dirigir l'atenció en la informació més rellevant del text.
- Avaluar la coherència del text mitjançant el contingut que expressa el text i els coneixements previs.
- Realitzar durant la lectura una revisió continua de la comprensió per saber si s'està realitzant correctament.
- Elaborar una hipòtesi i extreure conclusions.

3.1.2 Neuroanatomia de la comprensió lectora

Durant el procés de la lectura treballen múltiples àrees del cervell, ja que és un procés complex on intervenen múltiples factors. Per exemple, la associació de sons amb l'aparença física de les lletres.

En el procés de la lectura hi intervé principalment l'hemisferi esquerra del cervell, que ens proporciona principalment la fonologia, la sintaxis i la semàntica

Dins de l'hemisferi esquerra es destaquen tres àrees cerebrals implicades en els processos de la lectura.

➤ Àrea dorsal

L'àrea dorsal està associada amb el processament analític per integrar la informació visual, fonològica i semàntica. Per tant, en aquesta àrea es produeix la descodificació fonològica i ens permetrà aprendre noves paraules.

➤ Àrea ventral

L'àrea ventral s'encarrega del processament semàntic de les paraules i frases. Per tant, és un sistema especialment rellevant per a la lectura. Aquest sistema possibilita el reconeixement fluid de les paraules, és a dir, la discriminació visual ràpida de la ortografia.

➤ Àrea esquerra frontal o regió anterior

L'àrea esquerra frontal o la regió anterior té un paper important en el reconeixement de paraules des de la correlació de grafema-fonema. És a dir, es relaciona amb el procés lector quan es requereix una recodificació fono articulatòria

3.2 La memòria

Es pot entendre la memòria com un procés neurocognitiu que permet registrar, codificar, consolidar, retenir, emmagatzemar, recuperar i evocar la informació que ha estat prèviament emmagatzemada. (Flórez, 1999)

En la memòria existeixen diferents processos seqüencials.

1. Codificació: És l'entrada d'informació en el sistema de memòria on és realitza l'enregistrament d'aquesta a través d'un processament automàtic o intencional.
2. Emmagatzemament: És la creació d'un registre continu d'informació. Consisteix en retenir les dades en la memòria per a poder utilitzar-les posteriorment.
3. Recuperació: És la forma en que s'accedeix a la informació, de manera casual o voluntària, registrada i emmagatzemada anteriorment.

3.2.1 Formes de memòria

En el cervell humà podem contemplar diferents sistemes de memòria. I els podem estructurar diferenciant la memòria sensorial, la memòria a curt termini i la memòria a llarg termini.

➤ **Memòria sensorial:**

La memòria sensorial capta els estímuls sensorials provinents dels òrgans dels sentits i registra les sensacions permetent reconèixer les característiques físiques dels estímuls. Aquest tipus de memòria té una ampla capacitat però la seva duració és molt curta. En la memòria sensorial podem distingir la memòria del tacte (hàptica), la memòria del gust (gustativa), la memòria de l'olfacte (olfactiva), la memòria auditiva (ecoica) i la memòria visual (icònica).

En aquest treball destacarem la memòria icònica, ja que és l'encarregada de transmetre la informació al cervell per a poder realitzar una bona comprensió del que estem llegint. Aquesta s'encarrega de conservar durant un breu període de temps les imatges percebudes durant la fixació ocular.

➤ **Memòria a curt termini:**

La memòria a curt termini és caracteritzada per retenir, processar i acumular informació de manera limitada en un període molt curt de duració. Aquest tipus de memòria ens permet retenir informació temporalment i posteriorment o s'esvaeix o passa a formar part de la memòria a llarg termini.

- **Memòria operativa (*Working memory*)**

La memòria operativa (*working memory*) és un tipus de memòria a curt termini que es va idear a l'any 1974 pels psicòlegs Adam Baddeley i Graham Hitch. La van definir com un sistema de capacitat limitada que és capaç d'emmagatzemar i manipular la informació necessària per al desenvolupament de feines com l'aprenentatge, la comprensió, la resolució de problemes i el raonament. Per tant, es descriu com un sistema de memòria que permet mantenir la informació mentre està sent processada. Per exemple, quan es pretén comprendre un text es necessita una capacitat de processament i emmagatzemament de la informació i aquesta capacitat és la que ens proporciona la memòria operativa

➤ Memòria a llarg termini:

La memòria a llarg termini és caracteritzada per retenir la informació d'una forma més duradora. Aquest tipus de memòria no té límits coneguts i és on s'emmagatzemen de forma quasi permanent els elements de la informació.

En la memòria a llarg termini podem diferenciar dos tipus de memòria:

- La memòria declarativa o explícita: Es defineix com la capacitat per emmagatzemar informació sobre experiències viscudes. Dins d'aquest tipus de memòria podem trobar:
 - Memòria semàntica: inclou el nostre vocabulari i coneixements acadèmics.
 - Memòria episòdica: inclou el record de fets viscuts.
- La memòria no declarativa o implícita: Es defineix com un tipus de memòria inconscient i involuntària. Ens permet realitzar tant estratègies cognitives com feines motores.

3.2.2 Neuroanatomia de la memòria

Segons diversos estudis, s'ha pogut arribar a la conclusió que hi ha diverses zones en el cervell que participen en el procés de la memòria. Essencialment actuen quatre grans àrees: el lòbul temporal, el diencèfal, els ganglis basals i el lòbul frontal.

➤ Lòbul temporal

El lòbul temporal és una de les estructures més importants del còrtex cerebral. Es localitza als dos costats del cap, per darrera del lòbul frontal. Gràcies al seu funcionament es pot comprendre al sistema nerviós central (SNC).

El lòbul temporal és una porció de l'encèfal que s'encarrega de participar en el procés de la memòria, la visió, la audició i el llenguatge. Concretament, pel que fa a la memòria, és l'encarregat de processar la informació des de la memòria a curt termini fins a la memòria a llarg termini i juga un paper molt important en la memòria declarativa o explícita.

➤ **Diencèfal:**

El diencèfal és una estructura del cervell formada per substància gris i situada entre els hemisferis cerebrals i el tronc de l'encèfal. En el diencèfal es poden diferenciar diferents parts com el tàlem, l'hipotàlem, l'epitàlem i el subtàlem. En el diencèfal l'únic nervi que entra és el nervi òptic que influirà en la memòria visual

La principal part del diencèfal, el tàlem, és l'encarregat de transmetre les senyals sensibles al còrtex cerebral i determina quines senyals han d'estar disponibles per a l'aprenentatge i la memòria. Per tant, el tàlem juga un paper molt important en la memòria a llarga durada i en la memòria de treball. Per altra part, trobarem el nervi òptic que ens influirà en la memòria icònica.

➤ **Ganglis basals:**

Els ganglis basals són un grup de nuclis que es troben situats dins dels hemisferis cerebrals, concretament situats en el diencèfal i mesencèfal. La seva funció és principalment el processament de la informació relacionada amb les funcions cognitives i el moviment.

Així, els ganglis basals participen en les funcions cognitives com seria la focalització de l'atenció, el processament de la memòria i la regularització de la memòria de treball. També participen en l'emmagatzematge de la memòria

➤ **Lòbul frontal**

El lòbul frontal és un dels quatre lòbuls del còrtex cerebral i està situat en la part de davant del cervell. Aquest és el responsable de dur a terme processos cognitius complexos i el control de l'activitat o del moviment voluntari.

El lòbul frontal és una de les regions del cervell més importants per a l'adquisició de nova informació i per tant, està molt relacionat amb la memòria i sobretot en la memòria de treball. Gràcies a aquesta capacitat cognitiva que ens genera el lòbul frontal podem realitzar diverses feines que requereixen tenir en compte diversa informació per a poder-les dur a terme.

3.3 Atenció

Al llarg dels anys l'atenció ha estat definida per diferents autors on es destaca principalment la autora Garcia Sevilla (1997) que defineix l'atenció com a un *“mecanisme implicat directament en l'activació i el funcionament dels processos i/o operacions de selecció, distribució i manteniment de l'activitat psicològica.”*

També en podem destacar la definició de Ballesteros (2000): *“L'atenció fa referència a l'estat d'observació i d'alerta que ens permet prendre consciència del que ens passa al nostre entorn.”*

Segons Garcia Sevilla (1997) l'atenció es duu a terme mitjançant una sèrie de processos:

- Procés selectiu: Consisteix en seleccionar i focalitzar la informació que ens interessa quan hi ha la presència de diversos estímuls.
- Procés de distribució: Consisteix en atendre a diversos estímuls a la vegada
- Procés de manteniment o sosteniment: Consisteix en mantenir l'atenció en una tasca durant un període llarg de temps.

3.3.1 Tipus d'atenció

Els tipus d'atenció poden ser diversos segons els criteris que segueixin els diferents autors. En aquest apartat ens basarem en els cinc criteris utilitzats per a la catedràtica en psicologia Soledad Ballesteros (2000)

1. Grau de control/actitud del subjecte:

Està determinat pel grau de control actiu o passiu d'un subjecte segons els estímuls que rep.

- Atenció voluntària: Produïda quan es dirigeix l'atenció de manera conscient en un estímul.
- Atenció involuntària: Produïda quan un estímul nou és captat de forma automàtica i reflexa.

2. Manifestacions motores i fisiològiques:

- Atenció oberta: Produïda quan l'atenció està acompanyada d'una sèrie de respostes motores i fisiològiques, com seria la gesticulació de l'individu.
- Atenció encoberta: Produïda quan s'està prestant atenció però aquesta no va acompanyada de cap resposta fisiològica ni motora.

3. Mecanismes implicats:

- Atenció dividida: Capacitat per atendre diferents estímuls a la mateixa vegada.
- Atenció selectiva: Habilitat per a mantenir la concentració en una sola font d'informació i poder prescindir de la informació irrellevant.
- Atenció sostinguda: Capacitat per a mantenir l'atenció en un estímulo durant un període llarg de temps.

4. Modalitat Sensorial:

- Atenció visual: Capacitat d'atendre als estímuls que es poden presentar al nostre camp de visió. Es relaciona amb l'espai.
- Atenció auditiva: Capacitat d'atendre als estímuls percebuts a través de la oïda. Es relaciona amb els paràmetres temporals.

5. Origen i naturalesa dels estímuls:

- Atenció externa: Atenció dirigida als estímuls externs i ambientals.
- Atenció interna: És la atenció que està dirigida als processos interns del subjecte, és a dir, al coneixement, emocions, sentiments, etc.

3.3.2 Neuroanatomia de l'atenció

Existeixen nombroses zones en el cervell que participen en el procés de l'atenció. Es destaquen principalment sis àrees: el tàlem, els col·licles superiors, el lòbul parietal, el lòbul frontal, el cerebel i la circumvolució del cíngol.

- **Tàlem:** Determina en quin estímulo sensorial enfoca l'atenció. Regula la atenció selectiva.
- **Col·licles superiors:** Controla els moviments oculars i centra l'atenció per a portar els estímuls externs al camp visual. També s'impliquen en la integració somatosensorial per a l'atenció.
- **Lòbul parietal:** Orienta i dirigeix l'atenció cap als estímuls que s'intenten localitzar.

- **Lòbul frontal:** Desenvolupa un paper fonamental en el control voluntari de l'atenció. Realitza la selecció de l'atenció visual-espacial.
- **Cerebel:** Intervé com un centre de processament d'informació i regulador del focus d'atenció.
- **Circumvolució del cíngol:** Realitza un paper bàsic en l'atenció dividida i en l'atenció selectiva.

3.4 Processos visuals per a la lectura

Per a poder aconseguir una lectura eficaç necessitem una bona visió. La visió es defineix com un procés neurològic que integra un conjunt d'habilitats interrelacionades permetent donar significat i comprendre tots els estímuls que arriben a la retina.

En la **Figura 1** podem observar totes les habilitats visuals que és necessiten per a tenir una bona visió.



Figura 1: Habilitats Visuals (adaptada de Balcázar, M. A. (2020). *Teràpia visual: lectoescritura y aprendizaje*)

Per a poder realitzar una lectura eficaç principalment és destacaran la motilitat ocular, l'agudesia visual, l'acomodació, la coordinació ocular i la percepció visual.

3.4.1 Moviments oculars

La motilitat ocular és l'habilitat per a poder dirigir els nostres ulls sense esforç per a seguir i/o fixar un objecte. Podent realitzar els moviments sacàdics (dirigir els ulls de forma ràpida i eficaç d'un estímul a un altre) i els moviments de seguiment (seguir un objecte en moviment).

En la lectura és indispensable una bona execució dels moviments oculars sacàdics de petita amplitud i de fixació. Els moviments sacàdics de petita amplitud dirigeixen els ulls de forma ràpida i eficaç d'una paraula a una altra i les fixacions capten la informació mentre l'ull està pràcticament sense cap moviment. Per tant, quan s'està llegint els ulls fixen la mirada a una paraula per a poder extreure'n la informació i passar a la següent.

Dins dels moviments sacàdics de petita amplitud podem observar els progressius que es donen quan passem d'una paraula a l'altra o les regressions que és donen quan tornem endarrere al text per a rellegir una paraula. Per tant, en un text que sigui més complex és realitzaran més regressions que en un text més senzill.

3.4.2 Agudesia visual

L'agudesia visual és la capacitat del sistema visual per a poder discriminar detalls dels objectes situats en el nostre camp visual, ja siguin llunyans o pròxims.

Els errors refractius, com l'astigmatisme, la miopia, la hipermetropia o la presbícia són una de les principals causes de visió borrosa. També hi intervenen les ambliopies o les patologies oculars.

Concretament en la lectura és particularment important una bona agudesia visual en visió propera.

3.4.3 Acomodació

L'acomodació és la facultat de l'ull per a poder canviar el poder diòptric que aporta el cristal·lí ($\approx 20D$) i així aconseguir enfocar correctament objectes situats a diferents distàncies. Per a poder acomodar el cristal·lí modifica la seva curvatura i el seu gruix per a enfocar els objectes en la retina. Com es pot observar en la **Figura 2**.

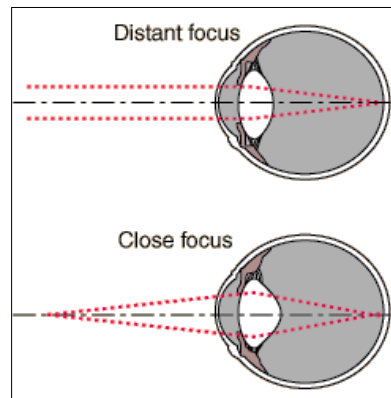


Figura 2: Procés d'acomodació (Navarro, R. (2017). Optics of the crystalline lens and accommodative response)

Aquesta facultat que presenta el cristal·lí per poder modificar la seva curvatura i gruix es va perdent amb l'edat fins arribar a una situació en que el cristal·lí ja no és capaç d'enfocar objectes en un punt proper. En aquest moment apareix l'anomenada presbícia.

En la lectura, és molt important aquesta facultat, ja que ens permet una visió nítida en distàncies properes. Tot i això, existeixen varies disfuncions de l'acomodació que dificultaran la lectura i provocaran cansament ocular en realitzar-la. A continuació s'explicaran tres de les principals disfuncions en l'acomodació en pacients no presbites.

➤ **Insuficiència acomodativa:**

La insuficiència acomodativa és una condició on el pacient presenta dificultats per a estimular l'acomodació. Poden presentar diferents símptomes i signes en realitzar tasques en visió propera. Per exemple, problemes en la lectura i fatiga i son al llegir. Un dels exàmens per al diagnòstic seria la mesura de l'amplitud acomodativa, que en aquests casos es troba disminuïda respecte al normal per l'edat tant monocularment com binocularment.

➤ **Excés acomodatiu:**

L'excés acomodatiu és una condició on el pacient dona una resposta excessiva d'acomodació respecte a l'estímul existent. Per tant, els pacients amb un excés acomodatiu acostumen a tenir dificultats en relaxar l'acomodació. Poden presentar diferents símptomes i signes en realitzar tasques continuades en visió propera. Per exemple, falta de concentració durant la lectura. Els seus símptomes són més persistents durant la nit o després d'estar realitzant tasques en visió propera durant molta estona. Actualment l'ús continuat de dispositius electrònics ha conduït a un augment d'excessos acomodatius dins de la població. Un dels exàmens per al diagnòstic d'un excés d'acomodació seria un retard acomodatiu neutre o inclús negatiu.

➤ **Inflexibilitat d'acomodació:**

La inflexibilitat d'acomodació és una condició en la que el pacient presenta un temps de resposta excessiu en canviar la distància d'enfoc d'un objecte a un altre. Un dels símptomes que pot presentar és la falta de concentració i de comprensió en la lectura. Per al seu diagnòstic un dels exàmens seria l'estudi de la flexibilitat d'acomodació, que s'observa reduïda tant monocularment com binocularment en les lents positives i en les lents negatives.

3.4.4 Coordinació ocular

La visió binocular és la capacitat que té l'ésser humà per a poder integrar en un sol estímul els dos estímuls percebuts per ambdós ulls.

Hi ha diferents requisits necessaris per a què es pugui gaudir de visió binocular. En primer lloc, és essencial que els camps visuals és solapin. Seguidament els eixos visuals s'han de creuar en un mateix punt de fixació, per tant, els dos ulls necessiten moure's de forma coordinada. Finalment, el cervell ha de presentar la capacitat de fusionar les dues imatges per a poder tenir una percepció binocular simple.

Per altra banda, es necessita que es formi una imatge en la retina de cada ull i que aquesta es transmeti per separat a través d'impulsos nerviosos al cervell. Aquests impulsos nerviosos es fusionen al còrtex cerebral donant una única percepció.

Si tots aquests requisits no es compleixen podrem observar irregularitats en la visió binocular provocades principalment per estrabismes, heterofòries, anisometropies o aniseiconies.

3.4.5 Percepció visual

La percepció visual és la capacitat que tenim per a interpretar, discriminar, analitzar i donar sentit als estímuls externs visuals partint de dades prèviament conegudes. Per tant, ens ajuda a interpretar la informació visual que percebem amb els ulls.

Les habilitats de percepció visual utilitzades en la lectura són:

➤ **La memòria visual:**

La memòria visual és l'habilitat que permet retenir un estímul després d'un breu període de temps. Sense aquesta habilitat, no es podria recordar o reconèixer una paraula prèviament vista. Per tant, impossibilitaria llegir.

➤ **Discriminació visual:**

La discriminació visual és la capacitat de diferenciar estímuls similars mitjançant la vista. Una alteració en aquesta capacitat podria derivar a una confusió entre lletres i, fins i tot en casos més extrems, no es podrien diferenciar les característiques diferents de cada lletra de l'abecedari.

➤ **Orientació espacial:**

L'orientació espacial és l'habilitat que ens permet detectar, diferenciar i seleccionar diferents estímuls visuals entre sí. Si no es desenvolupa correctament aquesta habilitat poden sorgir dificultats en seguir una línia d'esquerra a dreta durant la lectura o arribar a confondre lletres que comporten patrons molt similars com seria la "w" i la "m" o la "d" i la "b".

➤ **Figura-Fons:**

La percepció figura-fons és l'habilitat que ens permet distingir i seleccionar estímuls visuals dins d'un entorn, és a dir distingir la figura del fons que la rodeja. D'aquesta forma podrem distingir les lletres dins de la paraula.

➤ **Constància de forma:**

La constància visual de forma és l'habilitat que ens ajuda a poder distingir un mateix objecte tot i que sigui d'una forma o una mida diferent. Per exemple, si una mateixa lletra està escrita en diferents tipografies o és de diferent mida.

3.5 Lectura en paper i lectura en digital

En el món actual una gran part de la població mundial fa ús de PVD per a la lectura, ja sigui en àmbit laboral, d'estudi o d'oci. Segons un estudi elaborat pel Col·legi Oficial d'Òptics i Optometristes de Catalunya durant l'any 2019 les persones menors de trenta anys passen una mitja de 10.50 hores visualitzant pantalles. Aquest increment de visualització d'aparells electrònics els darrers anys ha provocat un augment de simptomatologia visual com ara astenopia, ull sec i dificultat per enfocar, entre d'altres, sovint descrit com a síndrome visual informàtica.

En un estudi realitzat al 2011, on es va comparar diferents símptomes oculars de trenta subjectes després d'estar llegint durant vint minuts en un text digitalitzat i vint minuts en el mateix text en paper, es va concloure que els símptomes visuals i oculars després de la lectura són més lleus en el text en paper. (Chu et al 2011)

En aquest apartat s'observaran diferents característiques de la lectura en paper i la lectura en digital i s'entrarà en més detall en l'astenopia.

3.5.1 Característiques

En la **Taula 1** és pot observar les diferents característiques generals que presenten els llibres de text versus el E-Book.

	LLIBRE DE TEXT	E-BOOK
<i>Perdurabilitat</i>	X	
<i>Espai</i>		X
<i>Comoditat</i>		X
<i>Dependència</i>	X	
<i>Economia</i>		X
<i>Sostenibilitat</i>		X
<i>Accessibilitat</i>	X	
<i>Reciclatge</i>	X	

Taula1: Característiques generals entre llibre de text i E-Book.

Els avantatges que és poden observar en els llibres de text són diversos:

1. Perdurabilitat: Com s'ha observat en el pas del temps un llibre pot arribar a durar segles.
2. Dependència: Un llibre no necessita dependència d'una bateria ni de connexió a internet per a poder ser utilitzat.
3. Accessibilitat: Més accessible per a tots els públics.
4. Reciclatge: Tots els compostos d'un llibre poden ser reciclats per a poder-ne crear d'altres.

A continuació, s'observaran els avantatges que pot presentar un E-Book.

1. Espai: En un mateix E-Book es poden emmagatzemar diversos llibres.
2. Comoditat: És més còmode transportar-lo.
3. Economia: Si es tenen en compte tots els llibres que pot emmagatzemar el seu cost és mínim.
4. Sostenibilitat: Evita talar arbres per a crear-ho.

En la **Taula 2** es pot observar una comparativa entre les diferents característiques visuals de la lectura en paper i la lectura en digital.

	LECTURA EN PAPER	LECTURA EN DIGITAL
<i>Contrast</i>	Homogeni	Heterogeni
<i>Mida de la lletra</i>	No regulable	Regulable
<i>Llum blava</i>	No presenta	Presenta
<i>Parpelleig</i>	Normal	Inferior a la normalitat

Taula2: Característiques de la lectura en paper i digital.

A continuació, s'exposen de manera més concreta els aspectes mencionats en la taula anterior.

➤ **Contrast:**

En la lectura en paper podem observar generalment un bon contrast, lletres negres sobre un fons blanc. A més a més, la imatge que percebem és estàtica i està ben definida.

En canvi, en la lectura digital trobem una pantalla amb lletres compostes per molts píxels. Cada píxel presenta una major brillantor en el seu centre que en les vores ja que va decreixent cap a l'exterior. Això implica una major dificultat alhora d'enfocar les diferents lletres. (Wimalasundera, 2006)

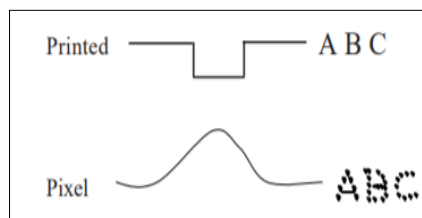


Figura 3: Imatge impresa i imatge en píxels (Wimalasundera, S. (2006). Computer vision syndrome. Galle Medical Journal, 11(1),págs. 25-29)

➤ Mida de la lletra:

La mida de la lletra és un factor molt important en la lectura, sobretot en ametropies no corregides. En la lectura en paper aquesta no és pot regular. Això implica que, per exemple, un pacient amb presbícia i sense correcció prefereixi la lectura digital perquè podrà posar la mida de lletra necessària per a una lectura còmoda i eficaç.

➤ Llum blava:

En l'actualitat la llum blava s'associa a la llum provinent de pantalles digitals tot i que la major font de llum blava prové del sol. Durant els darrers anys hi ha hagut moltes discussions sobre si la llum blava es nociva pel sistema visual però no existeix cap evidència científica que ho confirmi. No obstant, fer un ús abusiu de dispositius electrònics durant la nit pot ocasionar un alterament del ritme circadiari: el nostre cervell pot interpretar que la llum blava que està percebent sigui provinent del sol i això provoca que es pugui arribar a interrompre el cicle natural del son.

Un estudi realitzat en la Facultat de Medicina de Harvard (Corbella, 2014) exposa que els lectors de pantalles de visualització de dades tenen un 10% menys de son REM (*Rapid eye movement*) que els lectors de llibres. El REM és considerat una de les fases més importants durant el son.

En definitiva, la lectura en digital durant la nit pot alterar el ritme circadiari tot i que avui en dia existeixen diferents mètodes per a poder-ho evitar, ja sigui posant el mode de nocturnitat en el dispositiu o utilitzant ulleres amb filtre protector de llum blava.

➤ Parpelleig:

El parpelleig es veu disminuït entre un 32% i un 42% amb el ús de PVD respecte a condicions normals (Chu et al, 2011). En aquesta investigació es destaca que els lectors en PVD tenen un major percentatge de parpelleigs incomplets que els lectors de textos impresos. Això es donat en que la posició de mirada en els lectors de text imprès sol exposar menys la superfície ocular que en un ordinador per què en aquest últim la posició de mirada es troba més elevada. Tot i que aquí es podria trobar una discrepància per exemple en els lectors de Smartphone. Per altra banda, la freqüència del parpelleig també pot estar afectada per altres factors com seria una mida petita de la lletra o una mala il·luminació.

3.5.2 Embodied cognition

René Descartes (1596-1650), matemàtic filòsof i filòleg francès va ser el primer autor en considerar la relació entre la ment i el cos.

En els últims anys en la psicologia han posat èmfasis en la teoria de la *embodied cognition* o pensar en el cos. Aquesta teoria suggereix que en el nostre cos també influeix de manera decisiva en la nostra comprensió intel·lectual com seria pensament o la formació de conceptes.

S'han realitzat diversos estudis (Mangen, 2013) referents a la lectura en paper i la lectura en digital, on la teoria de la *embodied cognition* ha estat molt significativa. Aquests estudis demostren que la comprensió lectora és més eficaç en paper gràcies als processos de ment-cos que es realitzen durant aquesta.

En la lectura d'un llibre en paper hi ha experiències tàctils, físiques i espai-temporals (Sellen i Harper, 2003). Aquestes experiències poden ajudar en la comprensió, l'atenció i la memòria del que s'està llegint. En canvi, en la lectura de PVD l'estructura del text i la visió del conjunt de la organització pot provocar una disminució de l'atenció o la concentració entre altres (Haas, 1996).

Durant la lectura d'un llibre en paper es pot arribar a recordar si una informació s'ha llegit a l'inici o al final d'una pàgina; també pot influenciar l'efecte de passar pàgina i la sensació física d'estar tocant el paper. Aquest fet provoca que es realitzin associacions en la memòria i per tant és recordi de manera més efectiva la informació llegida.

Al 2013 Anne Mangen va realitzar un estudi amb 72 estudiants on els hi va demanar a la meitat d'estudiants que llegissin un text en paper i l'altra meitat un text en digital en arxius PDF i en el mateix monitor. Un cop llegit el text es va demanar que responguessin unes preguntes de comprensió configurades en respostes múltiples i respostes curtes. A continuació, va analitzar les dades extretes i es va trobar que els estudiants van ser més eficaços en la lectura en paper que en la lectura en digital. Segons la investigadora, aquests resultats van ser donats perquè els estudiants que van llegir digitalment tenien més dificultat en la localització de la informació. En canvi, els pacients que van llegir en paper tenien més facilitat de navegar entre les diferents pàgines del llibre i per tant, alliberar la capacitat cognitiva per poder assimilar millor el que estaven llegint.

3.5.3 Astenopia

3.5.3.1 Definició

La astenopia o també anomenada de forma més comuna la fatiga visual és considerada una condició funcional i reversible. Es pot definir principalment com la resposta dels nostres ulls al realitzar un esforç acomodatiu excessiu durant un període llarg de temps. Això es degut a la fatiga del múscul ciliar; responsable de pressionar al cristal·lí per a poder enforçar les paraules en visió propera i veure-les nítidament.

En la lectura, és una condició que està molt present perquè s'està realitzant un esforç acomodatiu durant una llarga estona.

3.5.3.2 Tipus

La astenopia és classifica segons el factor que la desencadena.

- **Ametròpica:** Aquest tipus d'astenopia es manifesta quan hi ha l'existència d'un error refractiu no corregit o una mala correcció.
- **Heterofòrica** o muscular: Està causada per l'existència d'una fòria, el que provoca que s'hagi de realitzar un sobreesforç per a poder mantenir la visió binocular.
- **Acomodativa:** És pot presentar aquest tipus d'astenopia com a conseqüència d'un esforç acomodatiu excessiu durant un període llarg de temps.
- **Nerviosa:** És deguda a factors individuals com ara seria un trastorn psicològic.

Tot i que existeixin diferents tipus d'astenopia, com s'ha observat anteriorment aquest treball es centrarà principalment en l'astenopia acomodativa. És important saber que la astenopia acomodativa i muscular van molt lligades ja que els seus dos sistemes estan relacionats.

3.5.3.3 Causes

Es poden trobar múltiples causants de l'astenopia com ara:

- Medicació, per exemple els antibiòtics.
- **Ull sec**
- **Ús de lents de contacte**
- Insomni
- Cirurgies refractives
- Errors refractius no corregits
- **Il·luminació baixa**
- Activitats prolongades en visió llunyana
- **Canvis en l'enfoc de visió propera a visió llunyana**
- **Activitats prolongades en visió pròxima.**
- Condicions ambientals (aire condicionat, fum del tabac)

Entre totes aquestes causes s'observen ressaltades les causants principals d'astenopia en la lectura, ja sigui en llibre de text o en PVD.

3.5.3.4 Síntomes i signes

L'astenopia pot presentar diversos símptomes i signes tal com es pot observar en la **Figura 4**. Tot i que no necessàriament es presenten tots simultàniament.

Dels aspectes que es mostren a continuació, únicament l'ull vermell és un signe, la resta són tots símptomes.



Figura 4: símptomes de l'astenopia (SmartOptics. (2020). Fatiga visual o astenopia)

3.5.3.5 Prevenció

L'astenopia o fatiga visual es pot prevenir de diverses maneres. A continuació s'exposaran les tres principals accions a tenir en compte per a la seva prevenció.

1. Regla 20-20-20:

Aquesta regla va ser dissenyada pel optometrista Jeffrey Anshley a Califòrnia. Com es pot observar en la **Figura 5** consisteix en que cada 20 minuts que s'estiguin realitzant tasques en visió propera es descansin 20 segons mirant a una distància de 20 peus, que seria l'equivalent a 6 metres. Aquest mètode va estar dissenyat per a descansar els músculs oculars i així poder evitar la fatiga visual.



Figura 5: Regla 20-20-20. (Llopis, M. D. (2018). La regla 20-20-20 para prevenir la miopía y fatiga visual)

2. Correcta il·luminació:

Mantenir una correcta il·luminació, si es possible mitjançant llum natural, durant el temps de lectura, és molt important per evitar un sobre-esforç per a poder enfocar. Llegir en condicions de poca o molta llum pot ocasionar fatiga visual.

3. Parpellejar:

Parpellejar de forma voluntària durant la realització de les tasques en visió propera per ajudar a lubricar els ulls més freqüentment. D'aquesta manera no es presentarà símptomes com la coïssor. Si tot i així presenta ull sec és pot complementar amb llàgrima artificial.

3.5.3.6 Tractament

El tractament per a l'astenopia és principalment la seva prevenció, és a dir, en la prevenció està el tractament. Per tant, s'ha de mantenir una bona higiene visual i anar incorporant poc a poc els hàbits comentats anteriorment per a la seva prevenció.

4. TREBALL DE CAMP

4.1 Mètode

L'estudi es va realitzar del mes d'octubre al mes de novembre de 2021. La mostra de pacients va estar formada per un total d'una trentena de persones, amb edats compreses entre els 20 i els 30 anys. Es va escollir aquesta edat en els pacients perquè ens asseguràvem que estiguessin familiaritzats en la lectura tant en paper com en digital, ja que la gran majoria van començar estudiant en llibres de paper i han acabat acostumant-se en l'estudi digital.

A la **Figura 6** que es presenta a continuació podrem observar la distribució dels pacients classificats segons el gènere. On s'observa que la mostra final dels subjectes participants va estar distribuïda en un total de 19 noies i 11 nois.

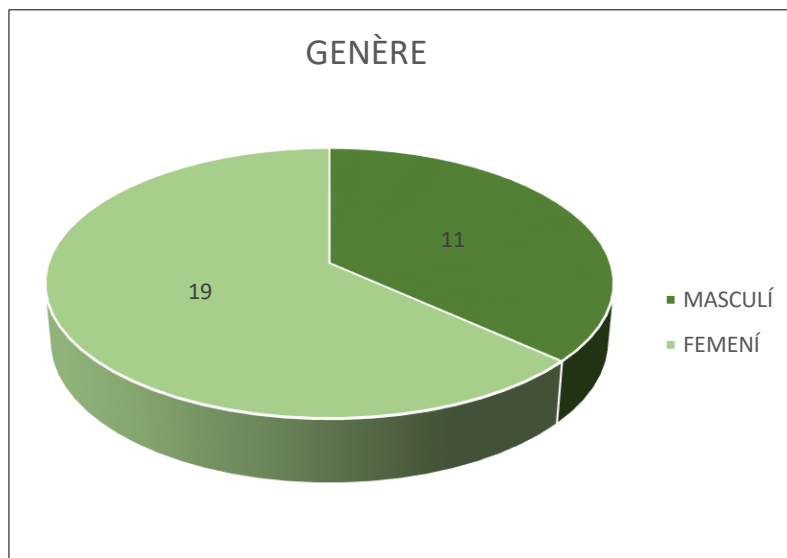


Figura 6: Distribució de la mostra en funció del gènere.

Els criteris que es van utilitzar en la mostra van ser:

- Pacients amb uns estudis mínims de formació professional o de batxillerat.
- Edat de 20 a 30 anys.
- Portar la refracció necessària en cas de necessitar-la.

A més els criteris anteriors, es van excloure de l'estudi:

- Pacients amb algun tipus de discromatòpsia.
- Pacients amb dislèxia.

- Pacients amb $AV < 1$ en visió pròxima amb la millor correcció.
- Pacients amb problemes de visió binocular que poguessin interferir amb les tasques de l'estudi.
- Pacients amb algun tipus de patologia ocular.

Les proves van estar realitzades a la mateixa sala sempre i amb la mateixa il·luminació.

4.2 Instruments i mesures

Per dur a terme l'estudi es van utilitzar els instruments i es van realitzar les següents mesures:

4.2.1 Material emprat per a les mesures optomètriques

- Punt pròxim de convergència (PPC): regleta i bolígraf
- Flexibilitat acomodativa: *Flippers* de +/-2.00D i cronòmetre
- Amplitud acomodativa: Ocluser i test en vertical de visió propera.
- Retard acomodatiu (MEM): Retinoscopi i lents des de -0.50D fins a +1.00D en passos de 0.25D.
- Cover test: Ocluser, test en VP i en VL

4.2.2 Material emprat per a les mesures en la lectura

- Llibre de text: Relat "El temido enemigo" (**Annex 1** del llibre "Cuentos para pensar" de Jorge Bucay (segona edició, maig 2008)

Llibre de text de "¿Donde está Wally? ¡La caza del cuadro escondido!"

- Tablet digital: Relat "Carta de un asesino confeso" (**Annex 2**) del llibre "Cuentos para Pensar" de Jorge Bucay en format digital

Llibre en format digital "On és wally"

- Paper amb els resultats de les proves optomètriques, les preguntes de memòria i comprensió lectora dels dos relats i el temps en trobar al Wally en segons (**Annex 3**).
- Cronòmetre

4.3 Procediment

4.3.1 Preparació prèvia

Prèviament abans de començar a realitzar la presa de mesures es va buscar llibres de text que tinguessin diferents relats. Aquest aspecte era de vital importància degut a què si el relat estava escrit pel mateix autor dins del llibre, hi haurien poques variants en la dificultat dels relats. Per altra banda, era necessari trobar el llibre seleccionat en format digital per a poder dur a terme la prova correctament.

L'altra opció elegida va ser el llibre d'On és Wally en format paper i en format digital.

Un cop seleccionats els llibres es van començar a desenvolupar les preguntes de memòria i comprensió, intentant que la dificultat d'aquestes fos la mateixa tant en format paper com en format digital.

4.3.2 Classificació de les proves

Les proves es van classificar en tres etapes, les quals es van dur a terme el mateix dia per a què no pogués influenciar diferents aspectes com podrien ser l'estat anímic o el cansament.

En la primera etapa es van realitzar les proves optomètriques. Les altres dues etapes no es van realitzar en el mateix ordre en els diversos pacients per a què l'ordre no pogués influenciar en els resultats.

1. Proves optomètriques:

Tots els pacients en realitzar les diferents proves portaven la seva refracció habitual.

- **Anamnesi:** En primer lloc es van realitzar diferents preguntes sobre la història clínica del pacient.
- **Agudesa visual en visió propera:** Es va prendre l'agudesa visual en visió propera amb un optotip de lletres situat a 40cm tant monocularment com binocularment.
- **Punt pròxim de convergència (PPC):** En aquesta prova es va situar una regleta al costat del pacient i es va anar apropant la punta d'un bolígraf cap al nas del subjecte. Es va demanar al pacient que indiqués quan vegues doble la punta del bolígraf (podia ser que el pacient no arribés a veure doble i per tant en aquest cas s'anotava que el PPC era fins al nas). Quan el subjecte informava que veia doble la punta del bolígraf es tornava a tirar enrere fins que ho veia nítid i s'anotaven aquests dos resultats. En aquesta prova s'havia d'observar que el pacient no perdés la fixació amb l'objecte, si s'observava una pèrdua de fixació s'havia d'anotar el valor de quan el pacient deixava de convergir.

- **Flexibilitat acomodativa:** Es va realitzar la mesura tant binocularment com monocularment. En primer lloc, es donava una targeta que contenia diferents paraules amb una AV=0.8 situat a 40cm demanant al pacient que es fixes en una d'aquestes paraules. Seguidament es posava d'avant dels ulls els *flippers* amb lents de +/-2.00D alternament. En el moment que el pacient indicava veure nítid la paraula es girava el *flipper* i així fins passat un minut. S'anotava els cicles que realitzava el pacient durant aquest minut i s'anotava el resultat a cicles per minut. Si al pacient li costava alguna lent o era incapaç d'aclarir les lletres amb una lent en concret també es va anotar.
- **Amplitud acomodativa:** Aquesta prova es realitza monocularment per a poder tenir només en compte l'acomodació. Per a poder-la realitzar, per tant, es va haver d'ocloure un dels dos ulls. Seguidament, es va posar una regleta al costat del pacient i es va anar apropant un test de visió propera amb una paraula vertical fins que aquest ens indicava que ho veia borrós. Aquest procediment es va realitzar en els dos ulls i el resultat anotat en cm es va passar a diòptries tenint en compte que la diferència entre els dos ulls no hauria de superar 1.00D.
- **Retard acomodatiu:** El retard acomodatiu es va realitzar mitjançant el mètode MEM. Per tant es va demanar al pacient que es fixés en les lletres situades al capçal del retinoscopi amb ambdós ulls oberts i ens vam situar a 40cm d'ell. Seguidament es va observar el reflex del retinoscopi utilitzant el mirall pla. Si el reflex era directe s'havia de posar i treure de forma molt ràpida una lent positiva d'avant de l'ull. Es començava amb una lent de +0.25D. Si el moviment continuava sent directe passàvem a una lent de +0.50D i així successivament fins a veure el punt neutre. Si el moviment era invers el procediment era el mateix però amb lents negatives. Finalment la última opció era que s'observés des del principi punt neutre, això indicava que no existia retard. Aquesta prova es realitzava primer en un ull i després en l'altre. Es va anotar les diòptries de les lents en que observàvem el punt neutre per a l'ull dret i per a l'ull esquerra.
- **Cover test en visió propera i llunyana:** El cover test es va realitzar tant en visió propera en un test situat a 40cm com en visió llunyana en un test situat a 5m. El subjecte s'havia de fixar en una lletra mentrestant anava ocluent i desocloent un ull i s'examinava el moviment de l'altre per observar si existia algun tipus de tropia. En segon lloc es realitzava el cover test alternant, és a dir, es tapava primer un ull i després l'altre i s'observava el moviment de l'ull en retirar l'occlusor, així s'analitzava si existia alguna fòria. En cas de trobar una fòria s'utilitzava la barra de prismes amb la base corresponent fins a que el moviment fos nul.

Una vegada realitzades totes les proves optomètriques es considerava si hi havia algun motiu d'exclusió del pacient abans de continuar la resta de proves.

2. Lectura en llibre de text i digital

Aquesta etapa es va realitzar amb la correcció habitual del pacient i situant el text sempre a 40cm amb les mateixes condicions de il·luminació per als diferents pacients. En el llibre digital també es va tindre en compte que el contrast fos el mateix en els diversos subjectes.

1. Es presentava un relat al pacient, demanant-li que el llegís atentament, ja fos en el llibre de text o digital.
2. En haver acabat el primer relat es va presentar un full amb tres preguntes de memòria i tres preguntes de comprensió segons el relat que havia estat llegint.
3. Es demanava al subjecte que respongués les preguntes. En primer lloc les de memòria i seguidament les de comprensió.
4. Havent respost les qüestions referents al primer relat, el pacient passava a llegir el segon relat.
5. Finalment un cop acabats els dos relats i havent contestat les seves preguntes respectives es feia una qüestió final on el pacient havia d'indicar si s'havia sentit més còmode llegint en paper o llegint en digital.

En aquesta etapa la meitat dels subjectes van començar amb el text en paper i l'altra meitat van començar amb el text en digital per a que no pogués influir el cansament en les seves respostes.

3. Buscar al Wally en paper i en digital

En aquesta tercera etapa es presentaven dos llibres, un en paper i un en digital de On és Wally.

1. Es va explicar al subjecte que aquesta prova consistia en trobar al Wally.
2. Es va ensenyar una foto de com era aquest personatge per als pacients que no el reconeixien (**Figura 7**).
3. En el moment que el pacient començava a buscar al Wally es va posar en marxa el cronòmetre fins al moment que ens indicaven que l'havien trobat i mostraven on era.
4. S'anotava el temps que havien tardat en trobar-lo en segons.

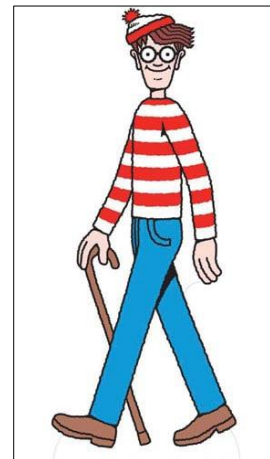


Figura 7: Wally

5. Tot seguit es realitzava la mateixa prova però en el format contrari, és a dir, si un subjecte començava cercant al Wally en paper, a continuació ho duia a terme digitalment.

4.4 Anàlisi de dades

La recopilació de les dades obtingudes va ser realitzada amb un full de càlcul de Microsoft Excel.

Una vegada realitzada la recopilació de dades es va dur a terme un anàlisi estadístic mitjançant el programa estadístic de lliure accés JASP 0.16. (<https://jasp-stats.org/>)

En primer lloc, es va examinar si les dades seguien una distribució normal o no amb el test de Shapiro-Wilk. En observar que no es seguia aquesta distribució normal es va realitzar l'anàlisi amb el test de Wilcoxon de dades aparellades per determinar si existien diferències estadístiques entre les diferents dades i no es devia a l'atzar. Finalment, es va procedir a estudiar amb el test de correlació de Pearson la possible associació entre les dades optomètriques i les dades de la lectura (la comprensió lectora i la memòria) i el temps de cerca de Wally. Es va considerar una $p < 0,05$ com a punt de tall de significació estadística.

4.5 Resultats

4.5.1 Resultat Shapiro-Wilk

Alhora d'extreure els resultats en primer lloc, es van examinar les dades per a poder determinar si seguien una distribució normal mitjançant el test de Shapiro-Wilk. En observar que no es seguia aquesta distribució normal és van presentar el resum de les dades en forma de mediana, mínim i màxim.

En la **taula 3** s'observa la mediana amb els seus màxims i mínims respecte a l'edat i les proves optomètriques realitzades.

	Edat	PPC ruptura	PPC recuperació	Flex. Am AU	Flex. Am UD	Flex. Am UE	AAC UD	AAC UE	Retard UD	Retard UE	CT VL	CT VP
<i>Mediana</i>	25	0	0	11	12.5	14	11.25	11.62	0.5	0.5	0	0
<i>Mínim</i>	22	0	0	3	0	0	7.5	8.25	-0.25	-0.25	0	0
<i>Màxim</i>	30	10	14	16.5	20	21	14.25	14.25	1	0.75	7	10

Taula 3: Mediana, màxim i mínim de les dades optomètriques i l'edat.

En la **taula 4** s'observen la mediana, el màxim i el mínim respecte a les diferents proves de memòria, comprensió lectora i la cerca del Wally, en segons, en format paper i digital. Ressaltant que en la memòria i la comprensió es van comptabilitzar les respostes correctes (de 0 a 3).

	Memòria Digital	Memòria Paper	Comprensió Digital	Comprensió Paper	Wally Digital	Wally Paper
<i>Mediana</i>	2	3	3	3	163.9	66.5
<i>Mínim</i>	0	1	2	2	17.1	12.9
<i>Màxim</i>	3	3	3	3	613.8	745.8

Taula 4: Mediana, màxim i mínim de la comprensió lectora, la memòria i la cerca del Wally en format digital i en paper.

Una vegada realitzada la **taula 4** es va dur a terme diversos diagrames de caixes amb la mediana i els seus màxims i mínims.

4.5.2 Diagrames de caixes

4.5.2.1 Diagrames de caixes de la memòria

Les **Figures 8 i 9** corresponen a la memòria en digital i en paper respectivament. S'aprecia que la mediana és inferior en la memòria digital, obtenint un valor de 2 respostes correctes, respecte la memòria en paper, obtenint un valor de 3.

Els màxims que presenten ambdós diagrames coincideixen però, en canvi, els seus mínims de respostes correctes són diferents. En els bigotis que es presenten en la part inferior és pot observar que en la memòria en paper obtenim un mínim d'una resposta realitzada correctament però en la memòria en digital s'observa un mínim de cap resposta encertada. Aquesta diferència és deguda a que l'eix Y del format paper s'ha ajustat automàticament al valor mínim de les dades.

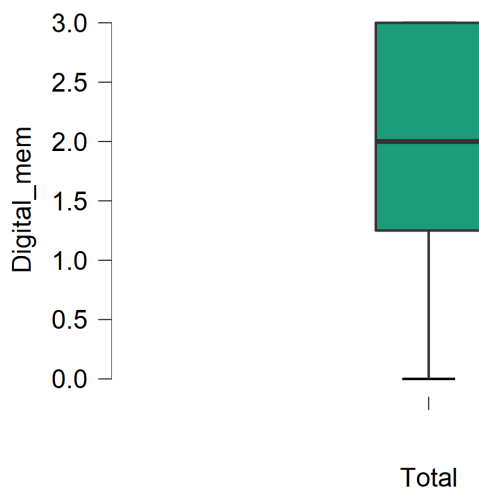


Figura 8: Respostes correctes memòria en digital

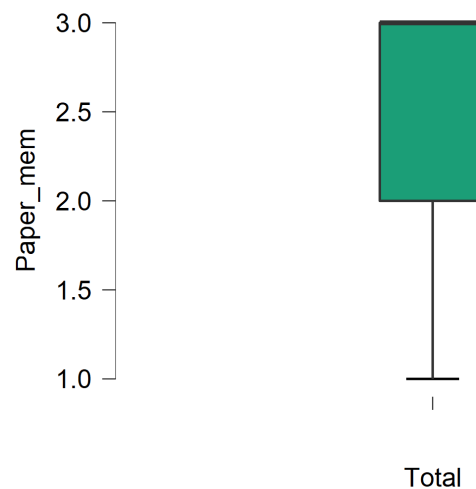


Figura 9: Respostes correctes memòria en paper

4.5.2.2 Diagrames de caixes de la comprensió lectora

En les **Figures 10 i 11** observem la mediana amb els seus màxims i mínims de la comprensió lectora en format paper i digital

La mediana en el diagrama de caixes 3 i 4 indiquen el mateix valor, tres preguntes respostes correctament. La diferència entre aquests dos diagrames s'observa en la caixa. El diagrama sobre la comprensió lectora en digital observem que és molt més àmplia degut a que hi ha hagut més persones que han realitzat dues respostes correctes que en format paper.

En el diagrama de caixes en format paper observem un valor atípic (*outlier*) inferior que indica que malgrat el valor de 2 respostes correctes és el mínim real, només s'ha trobat un cas amb aquest nombre de respostes, i tota la resta es troben a 3 respostes correctes, coincidint amb la mediana i el màxim.

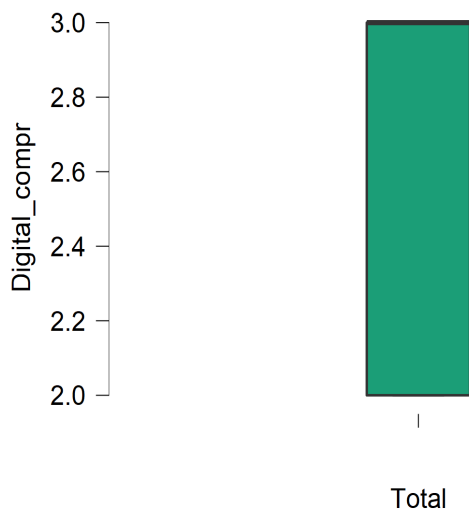


Figura 10: Respostes correctes comprensió en digital

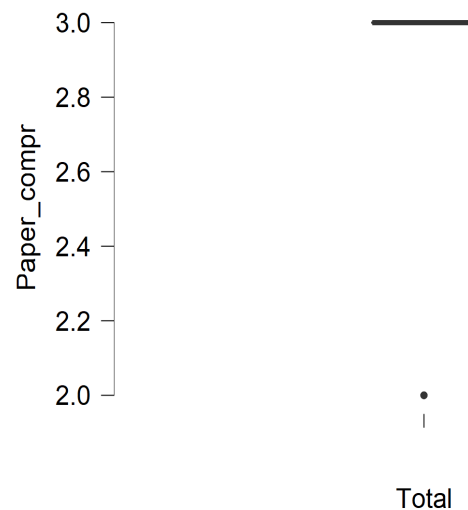


Figura 11: Respostes correctes comprensió en paper

4.5.2.3 Diagrama de caixes de la cerca del Wally

En les **Figures 12 i 13** observem la mediana amb els seus màxims i mínims de la cerca del Wally en segons en format digital i paper.

En aquests diagrames s'observa de forma molt clara que el temps de cerca de Wally en paper ha estat notablement inferior al temps tardat en digital. Sent un valor de mediana de 66.5 segons en paper i 163.9 segons en digital. També observem que la caixa en el format paper està més comprimida que en format digital.

En paper la majoria dels pacients van localitzar el Wally en menys de 183.6 segons. En canvi, en digital la majoria de pacients van localitzar el Wally en menys de 278.4 segons.

Les línies que s'observen sortint de la caixa o bigotis ens representen la variància de les dades. En el cas del Wally en paper el bigoti s'observa més curt degut a que s'ha ajustat al màxim de les dades. Per tant, en el Wally en paper, deixant de banda els dos valors atípics, tots els pacients han tardat entre 270 i 12.9 segons. En canvi, digitalment tots els pacients han tardat entre 553.2 i 17.1 segons.

En ambdós diagrames observem uns valors atípics que ens indiquen que aquests valors superen la variància esperada. En el format digital en trobem un a 613.8 segons i en el format paper en trobem dos, un a 580.4 segons i l'altre a 745.8 segons.

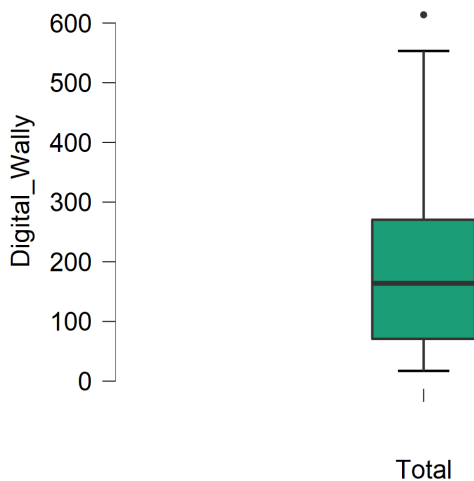


Figura 12: Temps tardat en la cerca del Wally digital

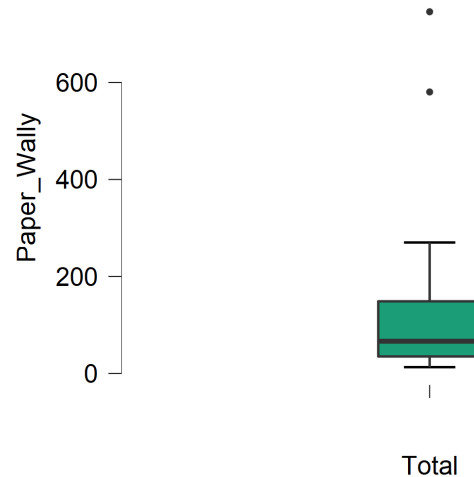


Figura 13: Temps tardat en la cerca del Wally paper

4.5.3 Test de Wilcoxon de dades aparellades

Es van analitzar les dades amb el test de Wilcoxon de dades aparellades per determinar si hi havia diferències entre la condició de paper i la de digital en la memòria, la comprensió lectora i el temps de cerca de Wally. Per a saber si existia aquesta diferència ens vam fixar en el valor de "p". Quan el valor de "p" era més petit de 0.05 ens indicava que sí que hi havia diferència.

Com es pot observar en la taula 5 "Paired Samples T-Test" tant la memòria ($p=0.029$) com en el temps de cerca de Wally ($p=0.001$) sí que hi havia diferències estadístiques. En canvi, en la comprensió lectora ($p=0.091$) no es va observar cap diferència estadística.

<i>Mesures</i>	W	p
<i>Digital memòria – Paper memòria</i>	42	0.029
<i>Digital comprensió- Paper comprensió</i>	19.5	0.091
<i>Digital Wally- Paper Wally</i>	382	0.001

Taula 5: Paired Samples T-Test. Wilcoxon signed-rank test

4.5.4 Coeficient de correlació de Spearman

El coeficient de correlació de Spearman s'utilitza per estudiar la relació entre variables ordenables. Per a interpretar-ho observem valors de -1 a 1.

Per a valors de 0 a -1 descrivim correlacions negatives, és a dir, quan augmenta una variable disminueix l'altra i de 0 a 1 per a correlacions positives. A més, com més propers a 1 o a -1 siguin els valors la correlació serà més forta.

En l'**Annex 4** observarem la taula sobre les correlacions de Spearman. A continuació es comentaran els aspectes a destacar on s'ha trobat correlació.

- L'edat va correlacionada amb l'AAC UD i l'AAC UE. Aquesta dada era d'esperar perquè per saber si un pacient està o no dins dels valors de normalitat s'utilitza la fórmula de Hofstetter on es determina l'amplitud acomodativa en funció de l'edat del pacient.

Hofstetter mitja: $18.5 - 0.3 \times \text{edat}$

Hofstetter mín: $15 - 0.25 \times \text{edat}$

En l'**Annex 4** s'observa una correlació de -0.498 per a l'UD i de -0.473 per a l'UE. Com s'ha mencionat anteriorment que el valor sigui negatiu significa que a mida que augmenta l'edat disminueix l'AAC.

- La ruptura del PPC va correlacionada amb el retard acomodatiu de l'UD i de l'UE. En l'**Annex 4** s'observa una correlació de -0.496 per a l'UD i de -0.402 per a l'UE. A mida que augmenta la ruptura del PPC el retard és menor.
- La ruptura del PPC va correlacionada amb el CT en VP. En l'**Annex 4** s'observa una correlació de 0.391. A mida que augmenta la ruptura del PPC els valors d'exofòria en VP augmenten.
- La recuperació del PPC va correlacionada amb el retard acomodatiu de l'UD i de l'UE. En l'**Annex 3** s'observa una correlació de -0.527 per a l'UD i de -0.416 per a l'UE. A mida que augmenta la recuperació del PPC el retard és menor.
- Cerca del Wally en digital i AAC UD i AAC UE. En l'**Annex 4** s'observa una correlació de 0.533 per a l'UD i de 0.523 per a l'UE. A mida que augmenta l'AAC tant de l'UD com de l'UE augmenta el temps de cerca del Wally en digital.

Una possible explicació, com a opinió personal, és que aquesta relació pot estar deguda a que com més AAC tenen els pacients més facilitats tenen en observar els detalls. Només s'ha trobat aquesta correlació en el Wally digital, per tant, podria ser que la resolució de la imatge no estigués tant ben definida com en el Wally en paper i per això els pacients amb més AAC en fixar-se en els detalls podrien divagar més i estar més estona en trobar al Wally.

A continuació s'observaran dos gràfics de dispersió amb la línia de tendència corresponents a la **figura 14 i 15**. En ambdues figures s'observen alguns punts de dispersió distants que correspondrien als valors atípics. Això provoca que en la línia de tendència no s'agrupin la majoria dels punts.

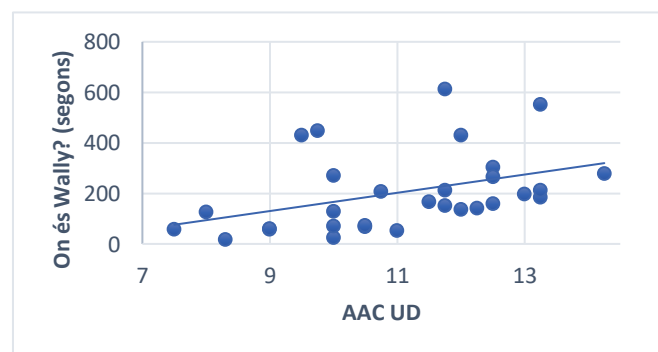


Figura 14: Gràfic de dispersió AAC UD i On és Wally?

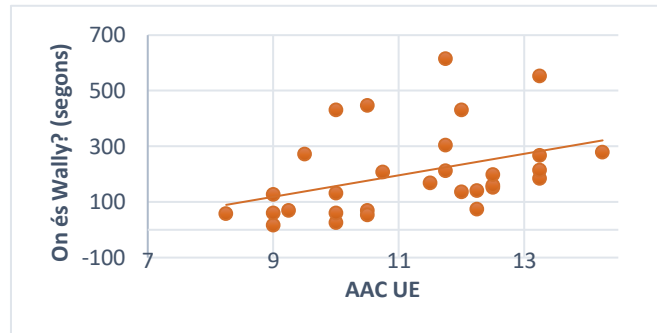


Figura 15: Gràfic de dispersió AAC UE i On és Wally?

4.5.5 Gràfic pregunta final

Finalment es va preguntar als pacients si s'havien sentit més còmodes en el format paper o en el format digital. En la **Figura 16** és pot observar de manera molt clara que els subjectes s'havien sentit més còmodes realitzant les tasques amb paper, donant un resultat del 80%.

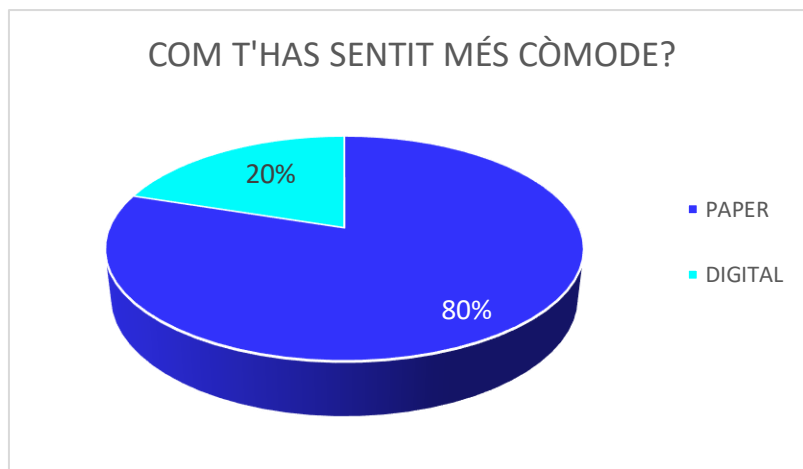


Figura 16: Gràfic pregunta final

4.6 Discussió

Al llarg d'aquest estudi s'ha investigat si existeixen diferències entre la memòria, la comprensió i l'atenció quan es llegeix en paper i en PVD.

En la comprensió lectora s'esperava que els pacients obtinguessin millors resultats en paper que en digital, donat que en la recerca teòrica es va ressaltar l'estudi de Anne Mangen on la conclusió que va arribar aquesta autora va ser que els estudiants havien estat més eficaços en la comprensió lectora en paper que en digital. Malgrat això, en els resultats del present estudi s'ha observat que la comprensió lectora no tenia diferències estadístiques entre el format paper i digital.

En la memorització es van trobar diferències significatives respecte a la lectura en paper i en digital, on s'observava que els pacients eren més eficaços en paper. Aquest resultat pot originar-se, com s'ha comentat en el marc teòric, per les associacions en la memòria que provoca que el nostre cervell recordi de manera més efectiva. Per exemple, en la lectura d'un llibre en paper es recordi si una informació s'ha llegit a l'inici o al final d'una pàgina o la sensació física de passar pàgina.

En l'atenció, que en aquest treball es va analitzar mitjançant les imatges de "On és Wally?", els resultats que es van observar posaren de manifest que els pacients necessitaven menys temps per trobar al Wally en format paper. Aquest resultat era l'esperat per què, com es va mencionar en l'estudi de Wimalasundera al 2006, que explicava que els píxels que componen les PVD presentaven més brillantor en el seu centre que en les vores, la cerca en digital implicava una major dificultat en enfocar els detalls. Justament la prova que es va realitzar en aquest treball contava de molts personatges, on el pacient s'havia de fixar principalment en els detalls per a poder trobar al Wally.

Finalment, com s'ha comentat en els resultats, també es van poder observar diferents correlacions entre paràmetres d'estudi, on principalment es va destacar que, com més AAC tenia un pacient, més temps necessitava per trobar al Wally en format digital. Aquesta explicació, com a opinió personal, pot estar deguda a que la imatge no estigués ben definida i per tant, al tenir més amplitud acomodativa els pacients divaguessin més entre tots els detalls i requerissin més temps en trobar al Wally. Per tant, els pacients amb menys amplitud acomodativa realitzaven una mirada generalitzada de la imatge i podien trobar-lo abans.

En la pregunta final, els 80% dels participants van respondre que s'havien sentit més còmodes en paper. Aquesta resposta pot estar donada degut a l'astenopia que pot causar estar llegint en PVD durant un cert període de temps, descrita àmpliament a la literatura.

5. Conclusions

Dels resultats obtinguts en l'estudi en podem extreure diverses conclusions basades en les hipòtesis que es van plantejar en realitzar el treball.

- La memorització és més eficaç en format paper que en format digital.

S'observen diferències significatives entre la memorització en PVD i en paper.

- La comprensió lectora és més bona en format paper que en format digital.

No s'evidencien diferències entre paper i digital.

- La cerca de Wally és més ràpida en paper.

Els resultats que s'han obtingut confirmen la hipòtesi.

Com a conclusió final podem extreure que els pacients analitzats han tingut una millor resposta sobre la memorització i l'atenció (On és Wally?) en format paper que en format digital. Per altra banda, en la comprensió lectora no hi ha hagut diferències significatives.

6. Limitacions i perspectives futures

Durant la realització del treball de camp hem anat topant amb diverses limitacions, detallades a continuació:

- No s'ha pogut comprovar si la refracció habitual dels pacients era la necessària en el moment de la prova.
- No comptàvem amb un luxímetre per a poder mesurar la luminància ni el contrast. A conseqüència d'això es van haver de realitzar les proves intentant subjectivament que la luminància i el contrast quan es llegia en paper i en digital sigues el mateix.

A continuació s'exposaran diverses perspectives per a possibles futurs treballs:

- Investigar amb més detall la relació entre diferents paràmetres de la funció visual i diferents tasques de lectura i de cerca, per exemple, comptant amb instrumentació tipus *Eye tracker* per tal d'analitzar els patrons de cerca que realitzen els pacients en la tasca de trobar a Wally, i relacionar aquests patrons amb les seves característiques de visió binocular.
- Comptar amb un luxímetre per a poder mesurar de manera exacta la luminància i el contrast en format paper i digital per a que sigui la mateixa. Avaluar la influència de diferents combinacions de característiques de la pantalla sobre els paràmetres avaluats per tal de determinar els paràmetres més idonis per assimilar més les tasques en paper i en digital.
- Comptar amb un ganivet optomètric per a poder mesurar la refracció que necessita el pacients abans de realitzar les diferents proves. Incloure pacients amb diferents disfuncions de la visió binocular per determinar possibles relacions entre paràmetres visuals i desenvolupament de tasques en paper i el digital.

7. Bibliografia

- Abad González, J. (2017). *Relación de la eficacia lectora con los movimientos sacádicos y la memoria visual*. . Universidad de Zaragoza, Facultad de ciencias, Zaragoza.
- AEOPTOMETRISTAS. (2020). *Causas de la fatiga visual o astenopía*. Asociación Española de Optometristas Unidos.
- Alonso Riera, M. Á. (2016). *Mejora de la comprensión lectora del alumnado con trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH) en la escolaridad obligatoria española*. Tesis doctoral, Universidad Computense de Madrid, Facultad de educación, Madrid.
- Bailey, R. (sense data). *Funció de ganglis basals*. EFerrit.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: Investigación y teoría. *Psicothema*, vol. 11, Nº 4, 705-723.
- Banda, J. (2011). *Atención voluntaria*. Lasoposiciones.
- Bertran Prieto, P. (sense data). *Diencéfalo: anatomía, características y funciones*. medicoplus.
- Bitbrain. (2018). *Qué es la atención, tipos y alteraciones*.
- Bravo García, M. d. (2019). *Tipos de atención: Descubre cómo nuestro cerebro capta la atención*. Cognifit.
- Cabanillas Centeno, M. I. (2013). *Relación entre movimientos oculares y lectura en alumnos de 2º de primaria*. Universidad Internacional de la Rioja, Neuropsicología y Educación, Rioja.
- Caselles Farré, E. (2014). *Detecció de disfuncions visuals i binoculars en estudiants de primària d'escoles rurals*. Universitat Politècnica de Catalunya, Facultat d'Òptica i Optometria, Terrassa.
- Castillero Mimenza, O. (sense data). *Ganglios basales: anatomía y funciones*. Psicología y Mente.
- Castillo Estepa, A., & Iguti, A. (2013). Síndrome de la visión del computador: Diagnósticos asociados y sus causas. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11 (2), 97-109.
- Castillo Moreno, A., & Paternina Marín, A. (2006). Redes atencionales y sistema visual selectivo. *Scielo*, Vol. 5, Nº 2 .
- Cognifit. (2020). *Memoria a corto plazo*.
- Cognifit. (2020). *Memoria a Largo Plazo*.
- Cordón García, J. A. (2016). La investigación sobre lectura en el entorno digital. *Métodos de infomación* , Vol. 7, Nº 13, 247-268.

- del Río, D., Santiuste, M., Capilla, A., Maestú, F., Campo, P., Fernández Lucas, A., & Ortiz, T. (2005). Bases neurológicas del lenguaje. Aportaciones desde la magnetoencefalografía. *Neurol*, Vol. 41. Nº 1, 109-114.
- Díaz Álvarez, S., Gómez García, A., Jiménez Garófano, C. J., & Martínez Jiménez, M. d. (2004). *Bases optométricas para una lectura eficaz*. Centro Optometría Internacional, Optometría y Entrenamiento Visual.
- Duelo Arriola, J. (2019). *Libro de papel vs Libro digital: Pasado, presente y futuro*. Comillas Universidad Pontificia, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid.
- Escudero Cabarcas, J. M., & Pineda Alhucema, W. F. (2017). *Memoria de trabajo: El modelo multicomponente de Baddeley, otros modelos y su rol en la práctica clínica*. Bolívar: Procesos Cognitivos y Comprensión Lectora en Niños y Jovenes.
- Etchepareborda, M. C. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*.
- Ezpeleta Echávarri, D. (2018). *Lectura des de la Neurociencia*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Fàbrega, A. (sense data). *Giro cingulado (cerebro): anatomía y funciones*. Psicología y Mente.
- Fernández Olaria, R., & Flórez, J. (1999). *La memoria: Bases fundamentales*. Fundación Iberoamericana Down21.
- Fransoy Bel, M., & Augé Serra, M. (2013). Visión y aprendizaje (I). *COOOC profesional*, Nº 4.
- Gamero, A. (2020). Mantener la salud ocular en la era de la lectura digital. *La piedra de sisifo*.
- García García, M. Á., Arévalo Duarte, M. A., & Hernández Suárez, C. A. (2018). La comprensión lectora y el rendimiento escolar. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, Vol. 32, 155-174.
- Garrido Hermoso, E. (2016). *Los movimientos sacádicos y su influencia en la lectura en Educación Primaria*. Universidad Internacional de la Rioja, Neuropsicología y Educación, Rioja.
- Gil Rendón, F. (2016). *Repercusión de la comprensión lectora en los niveles de 2º y 6º de educación primaria*. TFG, Universidad de Sevilla, Facultad Ciencias de la Educación, Sevilla.
- Gramunt Fombuena, N. (2008). *Normalización y validación de un test de memoria en envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer*. Tesis doctoral, URL, Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, , Barcelona.
- Guillén, J. C. (2012). *El lóbulo frontal: el director ejecutivo del cerebro*. Escuela con cerebro.
- Gutiérrez García, D. (2013). *Influencia de la lectura eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje en niños y niñas de 2º Ed. Primaria*. TFG, Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación, Rioja.

- Hernan Jordana, N. (2016). *Anàlisi de les habilitats oculomotores en la velocitat i comprensió lectora en estudiants de primària*. Universitat Politècnica de Catalunya, Facultat d'Òptica i Optometria, Terrassa.
- Herrera, L., Gloria, H., Valdés, É., & Valenzuela, N. (2015). Nivel de comprensión lectora de los primeros medios de colegios particulares subvencionales de Talca. *Foro Educativo*, N° 25, 125-142.
- Huang, J. (2020). *Generalidades sobre la función cerebral*. Mississippi: Msdmanuals.
- Información de Ópticas. (2020). *Astenopía: Definición y tipos*.
- Jiménez Gutiérrez, A. B. (2014). *Relación entre movimientos oculares y rendimiento lector*. Universidad Internacional de la Rioja, Neuropsicología y Educación, Rioja.
- Jiménez, V., Alvarado, J. M., & Fuentes, A. A. (2020). Comprensión lectora digital vs. Tradicional según familiaridad con las TIC. *European Journal of Child Development*, Vol. 8, N°1, 25-64.
- Kundera, M. (sense data). *La memoria humana*.
- Lodoño Ocampo, L. P. (2009). La atención: Un proceso psicológico básico. *Pensando Psicología*, Vol. 5, N° 8, 91-99.
- Mangen, A., Walgermo, B., & Bronnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, Vol. 58, 61-68.
- Marron, E., Adover Roig, D., Ignacio, S. C., & Miranda, R. (2013). Bases neuroanatómicas del aprendizaje y la memoria. *Fundamentos del aprendizaje y del lenguaje*, 63-94.
- Martínez Gil, M. (2013). *Comprensión lectora y su tratamiento en los libros de texto*. TFG, Universidad de Zaragoza, Facultad de Educación, Zaragoza.
- Miha Kovac, E., & Van der Weel, A. (1 / Octubre / 2018). Reading in a post-textual era. *First Monday*, p. Vol. 23, N° 10.
- Molina, A. A. (2018). *La eficacia atencional en niños: Evaluación en alumnos del nivel primario*. TFG, Universidad del Aconcagua, Facultad de Psicología, Mendoza.
- Montagud Rubio, N. (sense data). *Movimientos sacádicos: definición, características y funciones*. Psicología y Mente.
- Mullor Picazo, L. (2016). *Movimientos oculares en lectura. Efecto del error prismático en la prescripción*. . Universidad Politècnica de Catalunya, Facultat d'Òptica i Optometria , Terrassa.
- Muñoz Collado, S. (2021). *La corteza prefrontal y su relación con la memoria de trabajo*. Psicoactiva.
- Nadal, M., & Amarillo, Y. (2018). El tálamo en el centro de la atención. *Ciencia Hoy*, Vol. 27, N° 160.



- Optometria comportamental - Teràpia visual. (2020). *La regla 20-20-20 para prevenir la fatiga ocular*. Barcelona: Elisa Aribau.
- Ortega Andero, A. (sense data). *¿Qué es la memoria declarativa?*. Psicología y Mente.
- Paris, R. (2017). *Teoría del procesamiento de la información: memoria, codificación y almacenamiento*. College of the canyons.
- Porter, D. (2020). Los dispositivos electrónicos y la vista. *American Academy of Ophthalmology*.
- Procesos psicológicos Básicos. (sense data). *Tema 2. Atención*. Universidad de Alicante, Departamento de psicología de la salud, Alicante.
- Real Decreto 488. (14 / Abril / 1997). Fatiga Visual.
- Rodrigo Rodríguez, M. (2014). *Mejora de las capacidades atencionales en Educación Infantil*. TFG, Universidad de Jaén, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Jaén.
- Rodríguez Montiel, M. (2015). *Estudio de las características del parpadeo, y su relación con los movimientos sacádicos, en distintas condiciones controladas de lectura*. TFG, Universitat Politècnica de Catalunya, Facultat d'Òptica i Optometria, Terrassa.
- Rosado, P. (sense data). *Tema 7º: Memorias Sensoriales*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Apuntes PF II.
- Rubio, D. (2021). *¿Cuáles son las partes del cerebro?* Microsismos.
- Sandra, M., & Medrano, M. (2008). Métodos de diagnóstico del estado acomodativo. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, Nº10, 87-96.
- Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Graó.
- Solís, H., & López Hernández, E. (2009). Neuroanatomía funcional de la memoria. *Neurocién*, Vol. 4, Nº 3, 176-187.
- Stole, H., Mangen, A., & Schwippert, K. (2020). Assessing children's reading comprehension on paper and screen: A mode-effect study. *Computer & Education*, Vol. 151, 103861.
- Tapia Balcázar, M. A. (2020). *Terapia visual: lectoescritura y aprendizaje*. Saera.
- Tapia Lopez, L. (2015). *Valoración de la Frecuencia y regularidad del parpadeo en usuarios de tableta, con y sin la incorporación de un filtro de absorbanza selectiva*. TFG, Universitat Politècnica de Catalunya, Facultat d'Òptica i Optometria, Terrassa.
- Triglia, A. (sense data). *Pensar con el cuerpo: emboiled cogniton*. Psicología y Mente.
- Villarraig Claramonte, L. (2017). *La atención: Principales rasgos, tipos y estudio*. TFG, Universitat Jaume I, Facultat de Psicologia , Barcelona.
- Wimalasundera, S. (2009). Computer vision syndrome. *Galle Medical Journal* , Vol. 11, Nº 1, 25-29.

8. Annexes

Annex 1: *Relat "El temido enemigo" del llibre "Cuentos para pensar" de Jorge Bucay (segona edició, maig 2008)*

Había una vez, en un reino muy lejano y perdido, un rey al que le gustaba mucho sentirse poderoso. Su deseo de poder no se satisfacía sólo con tenerlo. Él necesitaba, además, que todos lo admiraran por ser poderoso. Así como la madrastra de Blancanieves no tenía bastante con verse bella, también él necesitaba mirarse en un espejo que le dijera lo poderoso que era. Él no tenía espejos mágicos, pero contaba con un montón de cortesanos y sirvientes a su alrededor a quienes preguntar si él, era el más poderoso del reino.

Invariablemente todos le decían lo mismo:

-Alteza, eres muy poderoso, pero tú sabes que el mago tiene un poder que nadie posee: **Él, conoce el futuro.**

En aquella época, alquimistas, filósofos, pensadores, religiosos y místicos eran llamados, genéricamente "magos". El rey estaba muy celoso del mago del reino, pues éste no sólo tenía fama de ser un hombre muy bueno y generoso, sino que, además, el pueblo entero lo amaba, lo admiraba y festejaba que él existiera y viviera allí. No decían lo mismo del rey. Quizás porque necesitaba demostrar que era él quien mandaba, el rey no era justo, ni ecuánime, y mucho menos bondadoso.

Un día, cansado de que la gente le contara lo poderoso y querido que era el mago, o motivado por esa mezcla de celos y temores que genera la envidia, el rey urdió un plan: Organizaría una gran fiesta a la cual invitaría al mago. Después la cena, pediría la atención de todos. Llamaría al mago al centro del salón y delante de los cortesanos, le preguntaría si era cierto que sabía leer el futuro. El invitado, tendría dos posibilidades: decir que no, defraudando así la admiración de los demás, o decir que sí, confirmando el motivo de su fama. Entonces le pediría que dijera en qué fecha iba a morir el mago del reino. Éste daría una respuesta, un día cualquiera, no importaba cuál. El rey tenía planeado sacar su espada y matarlo en ese mismo momento. Así conseguiría dos cosas de un golpe: la primera, deshacerse de su enemigo para siempre; la segunda, demostrar que el mago no había podido adelantarse al futuro ya que se había equivocado en su predicción. En una sola noche se acabarían el mago y el mito de sus poderes...

Los preparativos se iniciaron enseguida, y muy pronto llegó el día del festejo.

Después de la gran cena. El rey hizo pasar al mago al centro y se dirigió a él:

- ¿Es cierto que puedes leer el futuro?
- Un poco – dijo el mago.
- ¿Y puedes leer tu propio futuro? - preguntó el rey.
- Un poco – dijo el mago.

– Entonces quiero que me des una prueba – continuó el rey – ¿Qué día morirás? ¿Cuál es la fecha de tu muerte?

El mago se sonrió, lo miró a los ojos y no contestó.

– ¿Qué pasa mago? – dijo el rey sonriente - ¿No lo sabes? ¿No es cierto que puedes ver el futuro?

– No es eso – contestó el mago – pero lo que sé, no me atrevo a decírtelo.

– ¿Cómo que no te atreves? - dijo el rey-... Yo soy tu soberano y te ordeno que me lo digas. Debes darte cuenta de que es muy importante para el reino saber cuándo perdemos a sus personajes más eminentes. Contéstame, pues. ¿cuándo morirá el mago del reino? Después de un tenso silencio, el mago lo miró y dijo:

– No puedo precisarte la fecha, pero sé que el mago morirá exactamente un día antes que el rey.

Durante unos instantes, el tiempo se congeló. Un murmullo corrió por entre los invitados.

El rey siempre había dicho que no creía en los magos ni en las adivinaciones, pero lo cierto es que no se atrevió a matar al mago.

Lentamente el soberano bajó los brazos y se quedó en silencio. Los pensamientos se agolpaban en su cabeza. Se dio cuenta de que se había equivocado. Su odio había sido el peor consejero.

– Alteza, te has puesto pálido. ¿Qué te sucede? – preguntó el invitado.

– Me siento mal – contestó el monarca – voy a ir a mi habitación. Te agradezco que hayas venido...

Y, con un gesto confuso, giró en silencio encaminándose a sus habitaciones. Pensó que el mago era astuto. Había dado la única respuesta que podía evitar su muerte. ¿Habría adivinado su muerte? La predicción no podía ser cierta. Pero... ¿Y si lo fuera? Estaba aturdido...

El rey volvió sobre sus pasos y dijo en voz alta:

– Mago, eres famoso en el reino por tu sabiduría. Te ruego que pases esta noche en palacio, pues debo consultarte por la mañana sobre algunas decisiones reales.

– ¡Majestad! Será un gran honor... – dijo el invitado con una reverencia.

El rey dio órdenes a sus guardias personales para que acompañaran al mago hasta las habitaciones de huéspedes en el palacio y custodiasen su puerta asegurándose de que no le pasara nada.

Esa noche, el soberano no pudo conciliar el sueño. Estuvo muy inquieto pensando qué pasaría si el mago le hubiera sentado mal la comida, o si se hubiera hecho daño accidentalmente durante la noche, o si simplemente le hubiera llegado su hora.

Muy temprano por la mañana, el rey golpeó la puerta de las habitaciones de su invitado.

Nunca en su vida se le había ocurrido consultar a nadie antes de tomar sus decisiones, pero esta vez, en cuánto el mago le recibió, hizo la pregunta... necesitaba una excusa. Y el mago, que era un sabio, le dio una respuesta correcta, creativa y justa.

El rey, casi sin escuchar la respuesta, alabó a su huésped por su inteligencia y le pidió que se quedara un día más, supuestamente, para “consultarle” otro asunto... (obviamente, el rey sólo quería asegurarse de que no le pasara nada). El mago, que gozaba de la libertad que sólo conquistan los iluminados, aceptó.

Desde entonces todos los días, por la mañana o por la tarde, el rey iba hasta las habitaciones del mago para consultarle y lo comprometía para una nueva consulta al día siguiente.

No pasó mucho tiempo antes de que el rey se dio cuenta de que los consejos de su nuevo asesor eran siempre acertados y terminó, casi sin notarlos, teniéndolos en cuenta en cada una de sus decisiones.

Pasaron los meses y luego los años. Y, como siempre, estar cerca del que sabe hace más sabio al que no sabe.

Así fue. Poco a poco, el rey se fue volviendo más y más justo. Ya no era despótico ni autoritario. Dejó de necesitar sentirse poderoso, y seguramente por ello dejó de necesitar demostrar su poder. Empezó a aprender que la humildad también podía tener sus ventajas. Empezó a reinar de una manera más sabia y bondadosa. Y sucedió que su pueblo empezó a amarlo como nunca antes lo había amado.

El rey ya no iba a ver al mago preguntando por su salud, sino simplemente para aprender, para compartir decisión o simplemente para charlar. El rey y el mago llegaron a convertirse en excelentes amigos.

Hasta que un día, más de cuatro años después de aquella cena, sin que hubiera ningún motivo, el rey recordó. Recordó que aquel hombre al que ahora consideraba su mejor amigo había sido su odiado enemigo. Recordó el plan que había urdido para matarlo. Y se dio cuenta que no podía seguir manteniendo aquel secreto sin sentirse un hipócrita. El rey hizo acopio de coraje y fue hasta la habitación del mago. Golpeó la puerta y, en cuanto entró, le dijo:

– Hermano mío, tengo algo que contarte que me oprime el pecho

– Dime – dijo el mago – y alivia tu corazón.

– La noche que te invité a cenar y te pregunté sobre tu muerte, yo no quería saber nada sobre tu futuro, en realidad. Planeaba matarte fuese cual fuese tu respuesta. Quería que tu muerte inesperada desmitificara tu fama de adivino. Te odiaba porque todos te amaban... Estoy tan avergonzado...

El rey suspiró profundamente y siguió:

– Aquella noche no me atreví a matarte, y ahora que somos amigos, y más que amigos, hermanos, me aterra pensar todo lo que habría perdido si lo hubiera hecho. Hoy siento que no puedo seguir ocultándote mi infamia. Necesitaba decirte todo esto para que me perdones o me desprecies, pero sin engaños.

El mago lo miró y le dijo:

– Has tardado mucho tiempo en poder decírmelo. Pero, de todos modos, me alegra que lo hayas hecho, porque esto es lo único que me permitirá decirte que ya lo sabía. Cuando me hiciste aquella pregunta y acariciaste con la mano el puño de tu espada, fue tan clara tu intención que no hacía falta ser adivino para darse cuenta de lo que pensabas hacer.

El mago sonrió y puso su mano en el hombro del rey.

– Como justa devolución a tu sinceridad, debo decirte que yo también te mentí. Te confieso que inventé esa absurda historia de mi muerte antes que la tuya para darte una lección. Una lección que hasta hoy no has podido aprender. Quizá sea lo más importante que te he enseñado.

Vamos por el mundo odiando y rechazando aspectos de los otros y hasta de nosotros mismos que creemos despreciables, amenazantes o inútiles... Sin embargo, si nos damos tiempo, terminamos dándonos cuenta de lo mucho que nos costaría vivir sin aquellas cosas que otro momento rechazamos.

Tu muerte, querido amigo, llegará justo el día de tu muerte, y ni un minuto antes. Es importante que sepas que yo estoy viejo, y que mi día seguramente se acerca. No hay ninguna razón para pensar que tu partida deba estar atada a la mía. Son nuestras vidas las que se han ligado, no nuestras muertes.

El rey y el mago se abrazaron y festejaron brindando por la confianza que cada uno sentía en aquella relación que habían sabido construir juntos

Cuenta la leyenda que, misteriosamente, aquella misma noche el mago... murió mientras dormía.

El rey se enteró de la mala noticia al día siguiente, y se sintió desolado. No estaba angustiado por la idea de su propia muerte. Había aprendido del mago a desapegarse hasta de su permanencia en el mundo.

Estaba triste por la muerte de su amigo. ¿Qué extraña coincidencia había hecho que el rey pudiera contar aquello al mago justo la noche anterior a su muerte?

Tal vez, de alguna manera desconocida, el mago había hecho que él pudiera decirle aquello para poder liberarlo de su miedo a morir al día siguiente.

Fue un último acto de amor para librarlo de sus temores de otros tiempos...

Cuentan que el rey se levantó y que cavó con sus propias manos una tumba para su amigo el mago en el jardín, bajo su ventana. Enterró allí su cuerpo y el resto del día se quedó al lado del montículo de tierra, llorando como sólo se puede llorar ante la pérdida de los seres más queridos. Y, recién entrada la noche, el rey volvió a su habitación.

Cuenta la leyenda que esa misma noche, veinticuatro horas después de la muerte del mago, el rey murió en su lecho mientras dormía... quizás de casualidad... quizás de dolor... quizás para confirmar la última enseñanza del maestro.



Annex 2: *Relat "Carta de un asesino confeso" del llibre "Cuentos para Pensar" de Jorge Bucay en format digital*

Sr. Dr. Joaquín María Ayanack

Calle Gualeguaychú 431

Capital Federal

S / M

Estimado Señor,

Ante que nada, debo decirle que usted no me conoce. Por lo menos, no en el sentido vulgar de conocer. Es decir, como yo lo conozco a usted.

Quiero decir que yo sí que tengo agendado su nombre y su domicilio. Yo conozco su edad, sus gustos, el lugar donde va de vacaciones, la marca del coche que usa. Conozco el nombre de su esposa, el de sus hijos y hasta el de su perro cocker ("Pongo" ¿verdad?). Me interrumpe pensar que quizá todos estos datos lo inquieten un poco.

Como todos los que transitan por espacios de poder, tiene usted también sus aspectos paranoides. Me lo imagino preguntándose "¿Cómo sabe estas cosas de mí?", "¿Dónde consiguió este dato?"

Para evitar que se siga angustiando con esas preguntas, me apresuro en responderle que no existe ningún dato tan secreto que un poco de dinero y mucho tiempo no sean capaces de conseguir... Y, la verdad, es que no me falta ni una cosa ni la otra. (A veces, me parece que lo que hace que Dios sea omnipotente no es el poder, sino la paciencia infinita que da la inmortalidad. Nosotros, los humanos, en cambio, nos enfrentamos con ese grado de urgencia al que nos obliga la forzosa conciencia de nuestra finitud.)

Eso sí, para llevar adelante una investigación seria hace falta adosarle a la paciencia un poco de inteligencia y, obviamente, una cantidad de interés por lo investigado proporcional a la dificultad. (Porque, además, sin interés es imposible aguzar la inteligencia...)

Quizás fuera justo empezar por contarle cuándo empezó mi interés por usted.

Es muy probable que no lo recuerde, ya que han pasado muchos años. Pero el caso es que, un día, exactamente el jueves 23 de julio de 1991, pasadas las dos de la tarde (dos y cuarto exactamente) usted transitaba con su BMW gris por la calle Avellaneda, en Flores. Había llovido toda la tarde y las calles estaban encharcadas como siempre. Al llegar a la esquina de Artigas, dobló a la izquierda a toda velocidad y enfiló hasta Gaona, dejando que el coche se desplazara un poco de cola, como a usted le gusta doblar. Justo ahí, a metros de Avellaneda, hay un bache.

Usted lo conocía, sabía de ese bache, porque se arrimó a la derecha para esquivarlo (¿se acuerda?) ... Al hacerlo, claro, salpicó al viejito que intentaba cruzar aprovechando que el

semáforo cortaba el tráfico de Artigas. Lo salpicó de arriba a abajo, desde las rodillas hasta el sombrero. usted lo vio. Yo sé que lo vio.

Y, misteriosamente, contra todo lo esperado, doctor, ¡usted no paró! Y no sólo no paró, sino que además (y esto fue lo más significativo), hizo un gesto... Un gesto que debió de durar tres o cuatro segundos, no más... Un gesto de desprecio, un rictus de fastidio, unos milímetros de torcedura de su boca... A eso siguió un leve, levísimo encogimiento de hombros que dijo, clara y fugazmente, todo lo que hacía falta saber de su lectura de lo ocurrido. Ese día yo me dije: "¡Qué mala persona!".

Conviene que yo le aclare algo sobre mí: No tengo prejuicios. No tengo nada contra los coches importados ni contra sus poseedores. También soy, creo, comprensivo y tolerante. Así que, después, pensé que tal vez me había equivocado y su actitud no había sido tal. O quizá esa actitud suya había sido excepcional.

Una excepción a la regla que media su vida, un mal momento, un error, un exabrupto... Ojalá lo entienda, doctor. Para alguien como yo, que no entiende de aproximaciones ni de medias tintas, las cosas son o no son. Y la única manera de saber si usted era o no un bastardo, era investigándolo, investigándolo seriamente...

¡Así que eso es lo que hice!

Durante los últimos cinco años me he dedicado a saber de usted para poder ratificar o rectificar esa horrible primera impresión que me causó su actitud. Y aquí estoy, doctor Ayanack. La investigación ha terminado o, mejor dicho, lo hallado, es más que suficiente para una conclusión: usted es aún más despreciable que lo que yo pude pensar en 1991.

El 24 de Julio, al día siguiente del incidente, a la una y media de la tarde, me paré en la misma esquina de Artigas y Avellaneda esperando a que pasara, apoyándome en la presunción de que usted, como yo, no cambia sus rutas cotidianas (siempre me ha sorprendido esa odiosa manía que tenemos los humanos de hacer rígida nuestra conducta de hábitos: comemos siempre lo mismo, nos vestimos del mismo color, veraneamos en la misma ciudad, consumimos la misma marca de cigarrillos y, por supuesto, recorreremos las mismas calles de la ciudad para ir de un lugar a otro).

Usted no es una excepción. Así que a las dos y catorce minutos, volvió a doblar con su BMW por Artigas hacia Gaona y esquivó el bache de Artigas arrimándose a la acera de mano derecha.

Ese día no había agua, ni viejito cruzando. No hubo gesto ni nada que me distrajera de anotar su número de matrícula: B-2153412.

El lunes siguiente decidí no trabajar y dedicar a la investigación el día completo. Así que me subí a mi coche, lo aparqué sobre Artigas y, de nuevo, esperé su paso. A la hora de siempre, el coche importado gris dobló y empecé a seguirlo: Juan B. Busto, Warnes, Serrano, Santa Fe, Gurruchaga. Confieso que me fastidió un poco verlo aparcar entre los lugares reservados para la comisaría de la esquina de Santa Fe y Gurruchaga. Por un momento imaginé que sería usted comisario, o algo así. Pero no, usted ni siquiera entró en la comisaría. Pasó frente a la puerta y el guardia urbano lo saludó con la venia. Desde mi coche lo vi caminar por Santa Fe hacia Canning unos

veinte o treinta metros y entrar en un edificio. En aquel momento el guardia urbano hizo sonar el silbato haciendo señas para que avanzara.

¿Por qué, doctor, usted puede aparcar su coche en un lugar reservado para la comisaría y yo tuve que ir a buscar un lugar donde aparcar, cosa difícil, por cierto, en esa zona?

¿Por qué, doctor, nos hemos transformado en un compendio de oscuros privilegios concedidos o usurpados que benefician a unos a expensas de todos los demás?

¿Cómo es que el hecho de tener una profesión como la de comisario, o subcomisario, permite hacer suyo un pedazo de ciudad para guardar su coche, y encima concede el poder de trasladar ese don a otros?

Porque usted, doctor, no trabaja en la comisaría. usted es "amigo del comisario". ¿Da eso derecho a unos metros cuadrados de vía pública? ¿Cuánto cuesta esa dádiva, doctor? ¿Un "favorcito"? ¿un "dinerito"? ¿Una compensatoria non sancta?

Mascullando palabrotas contra usted, la policía, el ayuntamiento y el sistema, aparqué y caminé las dos manzanas de vuelta hasta Santa Fe. Al final de la tarde ya sabía lo que necesitaba para empezar mi investigación. Sabía su nombre, la dirección de su oficina, su profesión (abogado penalista), y su horario de atención: los lunes, miércoles, jueves y viernes de dos a seis.

Hasta el momento en que entré en su oficina, confieso que aún tenía dudas sobre mis presunciones. Tanto el episodio de Flores como el "privilegio" del estacionamiento frente a la comisaría no eran suficientes para mí... Pero cuando su secretaria Mirta (la rubia, la que tiene dos hijos y vive en Liniers) me dio cita con usted para las dos del siguiente lunes, me di cuenta de su falta de respeto a los demás. Porque su secretaria sigue sus indicaciones doctor, y usted y yo sabemos que no puede llegar a las dos si a las dos y cuarto... ¡dobla por Artigas, en Flores!

¿Qué se supone que hace la persona que ha sido citada a las dos, entre las dos de la tarde y las tres menos cuarto, que es cuando usted llega? ¿Qué hace con su problema legal, con su ansiedad y con su angustia? No sabe qué hace, ¿verdad, doctor? No lo sabe ni le importa un rábano... Que espere. El otro, que espere. Confieso, doctor, que mi opinión sobre los penalistas nunca ha sido maravillosa. Siempre he pensado que las personas deberían tener alguna imagen de sí mismos relacionada con la profesión que después eligen. No puede ser casual que casi todos los médicos sean hipocondríacos, casi todos los economistas sean tramposos y que no existan abogados fiables.

Muchos meses de mi investigación los he dedicado a estudiar psicología. Fue un intento de llegar a comprenderlo a usted y sus mecanismos. No me cabía en la cabeza que un individuo que se dedicaba a la justicia tuviera una idea tan poco aceptable de la moral y de lo justo. Aprendí, entonces, algo que se llama "formación reactiva" (un supuesto mecanismo mediante el cual uno actúa para intentar cambiar el signo de la acción que sigue a un deseo censurable...).

La psicología sería mucho más benévola con usted que yo, doctor. Para la ciencia, usted "sublima sus pulsiones" con su profesión, lo cual, así enunciado, hasta parece ennoblecedor. No, doctor. No hay ningún mecanismo reactivo que justifique, por ejemplo, que usted haya conseguido que su cliente, Fuentes Orbide, saliera en libertad incriminando a su socio y cuñado. Usted sabía que el otro era inocente. Usted sabía que su presentación y planteamiento de defensa terminaría

cambiando el lugar, en la cárcel, de su cliente por el de su víctima. Y, sin embargo, igual lo hizo. Usted no defendía la justicia, doctor. Ni siquiera a su cliente. Usted defendió su bolsillo, su renombre, su interés personal. Dos semanas después de que el pobre socio de su cliente fuera detenido, alguien le habló sobre el caso, en un pasillo de tribunales. El comentario era una especie de reproche por haberlo "mandado preso"...

¿Recuerda su respuesta, doctor? Sus palabras resuenan en mi cabeza como si hubiera estado allí escuchando. Usted dijo: "Bueno. Si no puede pagarse un buen abogado, ¡que se joda!". Nada de justificación reactivas para usted, doctor. Nada de interpretaciones de sublimación para las actitudes de la más baja calaña. ¿Es que vamos a echarle la culpa a sus pulsiones por esa repulsiva escala de valores con la que usted maneja sus relaciones interpersonales? ¿Vamos ahora a interpretar como "fobia a la pobreza" esa actitud del restaurante de la calle Alvear aquel mediodía de septiembre...? Déjeme que lo ayude a recordar...

Fue hace más o menos dos años. Usted almorzaba con María Elena, su amante, en el restaurante de Alvear. Así que debía de ser martes (mucho tiempo me llevó entender que los martes eran los días dedicados a su amante). Yo los miraba sentado en una mesa no demasiado alejada, como tantas otras veces. Aquel día, mientras comíamos, entró un niño de unos diez años vendiendo rosas por las mesas. Nadie lo había visto: ni los camareros, ni María Elena, ni yo... Y, de pronto, usted gritó: "¡Camarero!" Y el camarero que le atiende siempre (y que le teme tanto cómo le odia), se acercó rápidamente. Entonces, usted hizo que el camarero echara al chico a empujones a la calle.

La psicología tendrá muchas explicaciones para estas canalladas, pero yo sólo tengo una. Usted es un canalla, doctor. Tan canalla que no merece vivir. Pensará usted: "Y a éste, ¿qué le importa?". Me importa, doctor, me importa mucho... Me importa porque yo soy aquel viejito que usted salpicó en Artigas y Gaona hace cinco años. Me importa porque también soy quien tiene que caminar dos manzanas todos los días porque no puede aparcar en Gurruchaga y Santa Fe. Me importa porque soy su esposa, doctor, que quisiera comer con usted alguna vez, y porque, de alguna manera, también soy su amante, que quisiera no comer con usted algún martes. Me importa porque soy el preso inocente que paga en la cárcel por lo que no hizo. Me importa porque, de muchas maneras, yo soy el niño que intenta vender las flores en el restaurante de la calle Alvear...

Los psicólogos me han enseñado mucho sobre los mecanismos de la mente. Así que debo admitir, por fin, aunque me duela, que me importa porque, seguramente, yo soy tan canalla como usted, doctor. Yo soy tan corrupto, tan soberbio, tan agresivo, tan interesado, tan egoísta, tan humillante, tan autoritario y tan despreciable como usted. En los últimos años, doctor, he llegado a pensar, por momentos, que usted no era más que una parte de mí. Una horrible parte mía, con vida independiente, que muestra lo peor de mí, en cada una de sus actitudes.

Creo que fue a partir de esas ideas de "encarnaciones", "identificaciones" y "escisiones de la personalidad", que me di cuenta de que usted no sólo no merecía vivir, sino que, además, debía morir.

Sí. ¡Morir! ¿Pero morir cómo?

Quién sabe...



¿Cuál sería la forma más justa? ¿Accidente? ¿Infarto? ¿Suicidio? No lo sé...

La más honesta, sin dudas, sería, lisa y llanamente, el asesinato. Es decir, que alguien, finalmente, decidiera matar lo que usted tan arquetípicamente representa del resto de nosotros.

¿Entiende usted el porqué de mi carta doctor?

No le escribo para que se arrepienta... Le escribo para informarle (porque creo que le concierne), de que he decidido matarle. Por supuesto - yo lo sé -, usted pensará en tomar sus medidas de precaución: guardias, armas, guardaespaldas, sistemas de alarma, custodia en su casa, investigación de todo su personal, etc.

Pero ¿Cuánto tiempo se puede mantener todo eso?

¡Me costó cinco años reunir la información que me permite sentenciarlo con justicia! Puedo esperar cinco, diez o veinte para cumplir la ejecución... En algún momento la vigilancia se debilita, la precaución se olvida, los detalles se descuidan... y en ese momento, doctor Ayanack, yo estaré esperándolo.

Puede que alguien dude (quizá usted mismo) de que este aviso de asesinato sea real... Si yo mismo soy real...

¿Cómo saber, por ejemplo, si esto no es una especie de acto de culpabilidad inconsciente por su parte? En un psicologismo salvaje, alguien podría preguntarse si ésta es una carta dirigida por Usted a sí mismo para reprocharse sus miserables acciones.

En contra de esta postura, está mi idea de que usted es absolutamente incapaz de sentir culpa. Le considero un amoral, en el explícito sentido de la palabra.

Aunque existe, a favor de esta posibilidad, un acto inquietante. Como la policía podrá comprobar, esta carta ha sido escrita en su máquina de escribir, la que está sobre su escritorio, en la casa de Floresta. El papel es el mismo que usted utiliza y ha salido de su cajón del escritorio. Si consideramos el tiempo que lleva mecanografiar esta carta, llegaríamos a la conclusión de que la única persona que podría haberla escrito sin despertar sospechas es... usted mismo, doctor.

Este pequeño misterio final que toma nuestra historia me encanta porque le concede un toque de novela policíaca que me fascina. Voy a guardarme el secreto de cómo lo hice para poder volver a escribirle si apareciera algo más que debiera decirle.

Por ahora, me despido de usted, no sin antes permitirme hacerle una petición. Cuídese, doctor Ayanack, ¡cuídese! No me gustaría que, por un tonto descuido, un accidente real transformara en inútil todo mi trabajo.

J.M.A

Annex 3: Fixa tècnica part pràctica

PACIENT Nº:	
Edat:	
RX	UD: UE:
PPC	
Flexibilitat Am	Monocular: UD: UE: Binocular:
AA	UD: UE:
Retard Am (MEM)	UD: UE:
CT VL	
CT VP	

EL TEMIDO ENEMIGO

PREGUNTES MEMÒRIA:

En quin personatge famós compara l'escriptor amb el rei?

Quina pregunta li va fer el rei al mag després de sopar?

Quants anys van passar per a que el rei li expliqués la veritat al mag?



PREGUNTES COMPRENSIÓ:

Que va provocar que el rei canviés la seva forma de pensar sobre el mag?

Ordena seqüencialment el sentiments del rei. (tristesa, crueltat, por, enveja, culpa,)

Com evoluciona el personatge del rei al llarg de la història?

CARTA DE UN ASESINO CONFESO

PREGUNTES MEMÒRIA:

Com es deia el gos del doctor Ayanack?

De quin color era el cotxe del doctor Ayanack?

Quin any va començar la investigació?

PREGUNTES COMPRENSIÓ:

Quin motiu porta a l'escriptor de la carta dur a terme aquesta investigació sobre el dr. Ayanack?

Quin motiu porta l'escriptor de la carta a arribar a la conclusió de matar al dr. Ayanack?

Descriu amb tres adjectius al doctor Ayanack.

On és Wally?

Format digital: segons

Format paper: segons

PREGUNTA FINAL:

T'has sentit més còmode llegint en paper o en digital?

Annex 4: Taula sobre les correlacions de Spearman

Spearman's Correlations ▼

Variable		Edat	PPC_ruptura	PPC_recup	Flex_AO	Flex_UD	Flex_UE	AAC_UD	AAC_UE	Retard_UD	Retard_UE	CT_VL	CT_VP	Digital_mem	Paper_mem	Digital_compr	Paper_compr	Digital_Wally	Paper_Wally	
1. Edat	Spearman's rho	—																		
	p-value	—																		
2. PPC_ruptura	Spearman's rho	-0.175	—																	
	p-value	0.356	—																	
3. PPC_recup	Spearman's rho	-0.095	0.948***	—																
	p-value	0.618	1.819e-15	—																
4. Flex_AO	Spearman's rho	-0.395*	-0.233	-0.242	—															
	p-value	0.031	0.215	0.198	—															
5. Flex_UD	Spearman's rho	-0.329	-0.011	-0.051	0.505**	—														
	p-value	0.076	0.955	0.790	0.004	—														
6. Flex_UE	Spearman's rho	-0.296	-0.314	-0.346	0.720***	0.760***	—													
	p-value	0.112	0.091	0.061	7.214e-6	1.126e-6	—													
7. AAC_UD	Spearman's rho	-0.498**	-0.046	-0.190	0.201	0.227	0.280	—												
	p-value	0.005	0.810	0.316	0.286	0.228	0.133	—												
8. AAC_UE	Spearman's rho	-0.473**	0.019	-0.093	0.214	0.184	0.244	0.937***	—											
	p-value	0.008	0.922	0.625	0.256	0.331	0.193	2.745e-14	—											
9. Retard_UD	Spearman's rho	-0.082	-0.496**	-0.527**	0.283	0.168	0.258	0.221	0.114	—										
	p-value	0.668	0.005	0.003	0.130	0.374	0.169	0.239	0.550	—										
10. Retard_UE	Spearman's rho	-0.233	-0.402*	-0.416*	0.275	0.060	0.224	-0.006	-0.065	0.690***	—									
	p-value	0.216	0.028	0.022	0.141	0.753	0.235	0.977	0.733	2.423e-5	—									
11. CT_VL	Spearman's rho	-0.130	0.243	0.267	-0.269	0.226	-0.043	0.312	0.312	-0.246	-0.268	—								
	p-value	0.492	0.196	0.153	0.150	0.230	0.821	0.093	0.093	0.189	0.153	—								
12. CT_VP	Spearman's rho	0.075	0.391*	0.341	-0.277	-0.056	-0.257	-0.058	-0.048	-0.349	-0.084	0.346	—							
	p-value	0.695	0.033	0.065	0.139	0.768	0.171	0.761	0.800	0.059	0.658	0.061	—							
13. Digital_mem	Spearman's rho	-0.114	0.201	0.041	-0.209	-0.008	-0.137	0.014	-0.044	0.049	-0.073	-0.023	0.017	—						
	p-value	0.548	0.287	0.831	0.267	0.966	0.472	0.944	0.816	0.798	0.700	0.905	0.928	—						
14. Paper_mem	Spearman's rho	-0.149	-0.174	-0.187	0.206	0.188	0.015	0.209	0.133	0.214	0.243	0.159	0.020	-0.020	—					
	p-value	0.432	0.357	0.322	0.275	0.321	0.939	0.268	0.483	0.255	0.195	0.401	0.916	—	—					
15. Digital_compr	Spearman's rho	0.069	0.294	0.231	-0.345	-0.136	-0.326	-0.204	-0.245	-0.293	-0.364*	0.141	0.182	0.344	-0.141	—				
	p-value	0.718	0.115	0.220	0.062	0.472	0.079	0.279	0.192	0.116	0.048	0.456	0.335	0.063	0.457	—				
16. Paper_compr	Spearman's rho	-0.094	0.351	0.351	-0.109	0.150	0.047	-0.171	-0.119	-0.006	0.168	0.083	0.184	-0.082	-0.053	0.031	—			
	p-value	0.620	0.057	0.057	0.566	0.428	0.806	0.366	0.530	0.976	0.374	0.663	0.331	0.666	0.781	0.871	—			
17. Digital_Wally	Spearman's rho	-0.097	-0.105	-0.214	0.272	0.200	0.241	0.533**	0.523**	0.170	0.140	0.182	0.057	-0.299	0.190	-0.164	-0.109	—		
	p-value	0.612	0.581	0.255	0.145	0.289	0.199	0.002	0.003	0.368	0.461	0.335	0.766	0.109	0.315	0.387	0.568	—		
18. Paper_Wally	Spearman's rho	-0.016	0.142	0.098	0.188	0.034	-0.030	0.002	-0.019	0.227	0.302	-0.011	0.160	-0.148	0.118	-0.156	0.222	0.188	—	
	p-value	0.935	0.455	0.608	0.321	0.860	0.877	0.991	0.921	0.228	0.104	0.955	0.399	0.434	0.533	0.411	0.238	0.318	—	

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001