



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

VARIACIÓ DE LA VERGÈNCIA EN FUNCIÓ DE LA POSICIÓ DE MIRADA

MÒNICA LLEONART PLAZA

DIRECTOR/A: NÚRIA VILA VIDAL
DIRECTOR/A: LAURA GUIASOLA VALENCIA
DEPARTAMENT: ÒPTICA I OPTOMETRIA

DATA DE LECTURA
12 de juny del 2019



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

El Sr./Sra. Núria Vila Vidal, com a director/a del treball y el Sr./Sra. Laura Guisasola Valencia com a director/a del treball

CERTIFIQUEN

Que el Sr./Sra. Mònica Leonart Plaza ha realitzat sota la seva supervisió el treball Variació de la vergència en funció de la posició de mirada que es recull en aquesta memòria per optar al títol de grau en Òptica i Optometria.

I per a què consti, signo/em aquest certificat.

Sr/Sra Núria Vila Vidal
Director/a del treball

Sr/Sra Laura Guisasola Valencia
Director/a del treball

Terrassa, 29 de Maig de 2019



AGRAÏMENTS

A continuació, m'agradaria agrair a totes les persones que han estat al meu costat o ve n'han sigut partícips, durant tot aquest temps dedicat a la realització d'aquest treball.

En primer lloc, vull donar les gràcies a les meves tutores, la Núria Vila i la Laura Guisasola, per l'ajuda, dedicació i orientació en aquest treball. En qualsevol dubte que sorgia, rebia la resposta al poc temps, fet que facilitava molt. També durant la presa de mesures de l'experiment, quan no sabíem que havia passat amb el material i en vint minuts ens venia el pacient, tot i no ser-hi van fer tot el possible per a que poguéssim obtenir el material i així seguir segons el previst. També agrair en l'empenta obtinguda al llarg de la realització d'aquest treball per poder acabar el treball amb temps per poder fer modificacions i anar amb més tranquil·litat al final que sempre va bé. Per tot això, la seva entrega i disponibilitat en tot moment, mil gràcies.

En segon lloc, vull donar les gràcies a la família per animar-me, inspirar-me cada dia a superar-me i sobretot per donar-me suport durant aquest temps en tot el que m'ha fet falta per arribar a la meta. Al estar sempre al meu costat, deixant-ho tot per a qualsevol cosa que em fes falta allà estaven al moment per mi. Escoltant-me i suportant-me en els moments de nervis i estrès, que segurament no ha estat fàcil. Però tot i així, sempre els hi estic agraïda plenament a ells que ho són tot per mi i me'ls estimo moltíssim.

En tercer lloc, vull donar les gràcies a la meva companya i amiga de la Facultat amb qui he pogut compartir de certa manera aquest treball a l'hora de buscar els pacients per la mostra i realitzar les diferents mesures. Ja que ens hem pogut compaginar molt bé, al principi fent-ho juntes per provar el sistema i així ajudar-nos per quan ho féssim soles fer-ho de la manera més semblant i àgil per a que el pacient no hagués de perdre tant de temps. També a l'hora d'organitzar-nos, va ser molt fàcil amb ella, tot i jo tenir menys disponibilitat i haver d'anar des de més lluny, va ser de gran ajuda poder compaginar-nos tant bé, fet que va facilitar que poguéssim acabar de prendre els resultats més aviat. També durant la realització al ser treballs semblants, qualsevol dubte ens podíem donar un cop de mà mútuament i va ser de gran ajuda i suport en tot moment.

En quart lloc, a totes les meves amistats, per estar-hi sempre presents, tot i que amb no tots ens podem veure tot el que voldríem, però sempre han sigut de gran ajuda i suport.

I per últim, i no menys important, als alumnes de la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa que han format part de la mostra d'aquest estudi, agrair per la seva disponibilitat per dedicar part del seu temps en ajudar-nos a aconseguir els resultats necessaris i imprescindibles per poder dur a terme aquest treball.

A tots vosaltres, moltes gràcies!

Mònica Lleonart Plaza



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

VARIACIÓ DE LA VERGÈNCIA EN FUNCIÓ DE LA POSICIÓ DE MIRADA

RESUM

OBJECTIU: El principal objectiu és realitzar un estudi per a determinar si existeix alguna diferència en prendre les mesures de les diferents proves de vergències entre les diferents posicions de mirada dels 0° , 15° i 30° en infravergència.

MÈTODE: Aquest estudi clínic comparatiu, va ser realitzat en una mostra de 52 subjectes amb una edat mitjana de $20,5 \pm 1,69$ anys. Es van mesurar el PPC amb estímul acomodatiu, la fòria amb el mètode de Von Graeffe, les reserves laterals amb barra de prismes i la flexibilitat de vergències amb un test per visió propera amb les lletres en columna. Aquestes proves es van mesurar per a cada posició de mirada estudiades.

RESULTATS: S'ha observat que per a la mesura del PPC, tant els resultats de ruptura com de recuperació, a mesura que baixem la posició de mirada cap a infraversió els resultats són millors. En quant a la mesura de la fòria, en infraversió també trobem millors resultats respecte als 0° , ja que tant els casos d'exofòria com d'endofòria el valor de la fòria disminueix. En quant a les reserves laterals tant les de base temporal com nasal en infraversió trobem pitjors resultats, ja que el valor prismàtic de borrositat o ruptura resulta més baix. En quant a la flexibilitat de vergències trobem certa discordança en els resultats, ja que als 15° trobem millors resultats que als 0° , però als 30° pitjors.

CONCLUSIONS: En les proves de PPC i fòria en posicions d'infravergència els resultats són millors respecte a la posició principal de mirada. En canvi, en la mesura de les reserves laterals, són pitjors. Per tant, considerem adequat seguir mesurant les vergències a 0° perquè no perjudiquem al pacient quant aquest utilitza la posició habitual de treball en visió propera. A més, el muntatge en posició de 30° implica més complexitat.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

VARIACIÓN DE LA VERGENCIA EN FUNCIÓN DE LA POSICIÓN DE MIRADA

RESUM

OBJETIVO: El principal objetivo es realizar un estudio para determinar si existe alguna diferencia en tomar las medidas de las diferentes pruebas de vergencias entre las diferentes posiciones de mirada de los 0° , 15° i 30° en infravergencia.

MÉTODO: Este estudio clínico comparativo, se realizó en una muestra de 52 sujetos con una edad media de $20,5 \pm 1,69$ años. Se midieron el PPC con estímulo acomodativo, la foria con el método de Von Graeffe, las reservas laterales con barra de prismas y la flexibilidad de vergencias con un test para visión cercana con las letras en columna. Estas pruebas se midieron para cada posición de mirada estudiadas.

RESULTADOS: Se ha observado que para la medida del PPC, tanto los resultados de ruptura como de recuperación, a medida que bajamos la posición de mirada hacia la infraversión los resultados son mejores. En cuanto a la medida de la foria, en infraversión también encontramos mejores resultados respecto a los 0° , ya que tanto los casos de exoforia como de endoforia el valor de la foria disminuye. En cuanto a las reservas laterales tanto las de base temporal como nasal en infraversión encontramos peores resultados, ya que el valor prismático de borrosidad o ruptura resulta más bajo. En cuanto a la flexibilidad de vergencias encontramos cierta discordancia en los resultados, ya que a los 15° encontramos mejores resultados que a los 0° , pero a los 30° peores.

CONCLUSIONES: En las pruebas de PPC y foria en posiciones de infravergencia los resultados son mejores respecto a la posición principal de mirada. En cambio, en la medida de las reservas laterales, son peores. Por lo tanto, consideramos que es adecuado seguir midiendo las vergencias a 0° porque no perjudicamos al paciente cuando éste utiliza la posición habitual de trabajo en visión de cerca. Además, el montaje en posición de 30° implica mayor complejidad.



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

VARIATION OF THE VERGENCE DEPENDING ON THE LOOK POSITION

RESUM

OBJECTIVE: The main objective is to conduct a study to determine if there is any difference in taking the measures of the different tests of vision between the different positions of view of 0° , 15° and 30° in infravergence.

METHOD: This comparative clinical study was performed in a sample of 52 subjects with an average age of $20,5 \pm 1,69$ years. The PPC was measured with accommodative stimulus, the phoria with the Von Graeffe method, the lateral reserves with the prism bar and the flexibility of vergences with a test for near vision with the letters in column. These tests were measured for each studied look position.

RESULTS: It has been observed that for the measurement of the PPC, both the break-up and recovery results, as we lower the look-out position towards infravergence, the results are better. About the measurement of the phoria, in infraversion we also found better in 0° results, since both the cases of exophoria and esophoria the value of the phoria decreases. In terms of lateral reserves, both temporary and nasal base in infraversion we find worse results, since the prismatic value of blurriness or rupture is lower. Regarding the flexibility of vision we find some discord in the results, since at 15° we find better results than at 0° , but at the worst 30° .

CONCLUSIONS: In the tests of PPC and phoria in positions of infravergence the results are better with respect to the main gaze position. On the other hand, in the measure of the lateral reserves, they are worse. Therefore, we consider it appropriate to continue measuring the vergences at 0° because we do not harm the patient when this one uses the usual position of work in near vision. In addition, assembly in 30° position implies greater complexity.

ÍNDEX

1. Introducció.....	pàg. 10
2. Marc teòric de les proves.....	pàg. 11
2.1. Agudeses Visual.....	pàg. 11
2.2. Punt proper de convergència.....	pàg. 11
2.3. Fòria.....	pàg. 13
2.4. Reserves laterals.....	pàg. 14
2.5. Flexibilitat de vergències.....	pàg. 16
3. Objectius.....	pàg. 17
4. Metodologia.....	pàg. 18
4.1. Selecció de la mostra.....	pàg. 18
4.2. Muntatge.....	pàg. 18
4.3. Protocol de mesura.....	pàg. 20
4.4. Realització de les proves.....	pàg. 21
4.5. Anàlisi estadística.....	pàg. 26
5. Resultats.....	pàg. 28
5.1. Anàlisi descriptiva de la mostra.....	pàg. 28
5.2. Anàlisi descriptiva i comparativa de variables.....	pàg. 28
5.3. Anàlisi de la relació entre la fòria i la reserva lateral.....	pàg. 35
6. Discussió.....	pàg. 37
6.1. Valoració dels resultats de cada prova.....	pàg. 37
6.2. Comparació valors entre la fòria i la reserva lateral.....	pàg. 41
7. Conclusions.....	pàg. 42
8. Bibliografia.....	pàg. 43
9. Annexos.....	pàg. 45

ÍNDEX DELS ANNEXOS

Annex I: Resultats obtinguts de tots els subjectes de la mostra.

ÍNDEX DE LES FIGURES

Figura 1. Mesura del punt pròxim de convergència (PPC).

Figura 2. Representació gràfica del muntatge realitzat.

Figura 3. Muntatge cordes.

Figura 4. Corda amb bola i estímulo acomodatiu.

Figura 5. Muntatge 3 tests de VP en columna.

Figura 6. Test VP en columna.

Figura 7. Test d'AV utilitzat.

Figura 8. Mesura de l'AV.

Figura 9. Mesura de l'AV.

Figura 10. Mesura del PPC a 0°.

Figura 11. Mesura del PPC a 30°.

Figura 12. Mesura de la fòria a 15°.

Figura 13. Mesura de les reserves BT a 0°.

Figura 14. Mesura de la flexibilitat de vergències a 30°.

ÍNDEX DE LES TAULES

Taula 1. Valors de normalitat en l'amplitud de vergències segons l'autor Morgan (1944).

Taula 2. Descriptius variables aplicats en la prova de l'AV.

Taula 3. Descriptius variables aplicats en la prova del PPC respecte al valor de ruptura.

Taula 4. Descriptius variables aplicats en la prova del PPC respecte al valor de recuperació.

Taula 5. Descriptius variables aplicats en la prova de la fòria respecte als valors d'exofòria.

Taula 6. Descriptius variables aplicats en la prova de la fòria respecte als valors d'endofòria.

Taula 7. Descriptius variables aplicats en la prova de les reserves laterals de BT.

Taula 8. Descriptius variables aplicats en la prova de les reserves laterals de BN.

Taula 9. Descriptius variables aplicats en la prova de la flexibilitat de vergències.

ÍNDIX DELS GRÀFICS

Gràfic 1. Distribució en tant per cent del sexe en la mostra.

Gràfic 2. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0,15 i 30 graus per a la prova del PPC respecte als valors de ruptura.

Gràfic 3. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0, 15 i 30 graus per a la prova del PPC respecte als valors de recuperació.

Gràfic 4. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0, 15 i 30 graus per a la prova de la fòria respecte als valors d'exofòria.

Gràfic 5. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0, 15 i 30 graus per a la prova de la fòria respecte als valors d'endofòria.

Gràfic 6. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de les reserves laterals de BT.

Gràfic 7. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de les reserves laterals de BN.

Gràfic 8. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de la flexibilitat de vergències.

Gràfic 9. Compensació de les fòries en funció de la posició de mirada.

Gràfic 10. Valor esperat de reserva respecte al valor real per cada posició de mirada.

Gràfic 11. Resultats de l'estudi en la mesura de les fòries en les diferents posicions de mirada.

1. INTRODUCCIÓ

Aquest treball està realitzat en el marc del projecte final de grau d'Òptica i Optometria. Després d'haver cursat aquests estudis, era d'interès personal estudiar les vergències en les diferents posicions de mirada en visió propera. La motivació de realitzar aquest estudi prové per conèixer si en realitat a l'hora de prendre la mesura els òptics optometristes, existeix alguna diferència important entre la posició primària de mirada o en les posicions inferiors habituals de treball dels usuaris. Normalment els òptics i optometristes prenem la mesura de les proves en la posició primària de mirada del pacient. Però en realitat la majoria de gent, treballem en visió propera en una posició de mirada inferior respecte a la posició de mirada. Per aquest motiu, vam pensar que podria ser que estiguéssim cometent algun error en aquesta mesura i vam idear aquest estudi per saber quina diferència trobem en una mostra de pacients i en les mateixes condicions de treball avaluar les diferents proves de vergències en la posició de mirada dels 0, 15 i 30 graus en infraversió.

També al idear aquest estudi, va ser un gran incentiu saber que pràcticament no hi havien altres estudis d'altres autors realitzats sobre aquest tema i algun que vam trobar, tampoc no valorava totes les proves de vergències i, per tant realitzarem un estudi força inèdit.

2. MARC TEÒRIC DE LES PROVES:

2.1. AGUDESA VISUAL:

L'agudesia visual (AV) és la capacitat de resolució de l'ull que permet reconèixer i discriminar petits detalls, formes o objectes. És a dir ens permet avaluar i quantificar l'habilitat de resolució de diferents mides de lletres o símbols, tant monocular com binocular, en visió llunyana com d'aprop, amb correcció i sense ella. La disminució d'AV és el símptoma més comú en totes les ametropies i depèn de la salut o integritat ocular i del defecte refractiu.^{2, 3 i 4}

La mesura de l'AV és una eina important en què ens basem per determinar el defecte refractiu i que en molts casos ens ajuda a elaborar l'estratègia d'examen.

Procediment: presentem l'optotip a 6 metres (m) i mesurem l'AV de forma monocular i binocular. És a dir, primer tapem l'ull esquerre (UE) amb un ocluser i mesurem l'ull dret (UD). Després tapem l'UD i mesurem l'UE i finalment amb tots dos ulls desclosos mesurem l'AV binocularment. Els resultats els anotem amb la notació decimal que indica l'optotip utilitzat per 6 metres. Per a la visió propera, a uns 40 centímetres (cm), realitzaríem el mateix procediment que hem descrit anteriorment, però en aquest cas presentem un test de lectura i amb una bona il·luminació en la zona de lectura.^{2, 3 i 4}

El valor de normalitat que esperem trobar és $AV \geq 1$.

2.2. PUNT PROPER DE CONVERGÈNCIA:

El punt proper de convergència (PPC) és el punt d'intersecció dels eixos visuals en utilitzar la màxima convergència. És el punt més proper al pacient en què es pot mantenir la visió binocular (VB), ja que per a la zona més propera al rostre ja no hi ha la VB. Sol considerar-se, com la distància entre la línia base que uneix els centres de rotació d'ambdós globus oculars i aquest punt de màxima convergència (Figura 1). S'expressa en cm.^{2 i 3}

És un paràmetre que varia poc amb l'edat (s'allunya 1 cm cada dècada) i, de fet, es considera constant durant tota la vida.

Per mesurar PPC amb precisió s'ha de considerar la distància fins al centre de rotació de l'ull del pacient; per aquest motiu, per obtenir el resultat exacte de PPC s'ha de tenir en compte si el pacient usa o no correcció. Si el pacient no utilitza correcció, cal mesurar des del punt (ruptura o recuperació) fins a la comissura externa de l'ull i afegir-hi 1,5 cm. Si el pacient sí utilitza correcció, cal mesurar des del punt (ruptura o recuperació) fins al pla de les ulleres i afegir-hi 2,5 cm. O també, es pot mesurar directament aquesta distància, sigui quina sigui la seva correcció, des de la junta palpebral externa del pacient (zona aproximada del centre de rotació del globus ocular).^{2 i 3}

Existeixen diferents tècniques de mesurament:

- Tècnica amb objecte.
- Tècnica amb filtre vermell.
- Tècnica amb estímul acomodatiu.

Procediment: mostrem l'estímul utilitzat segons la tècnica a 40 cm del pacient i ens assegurem que el veu simple. A partir d'aquest punt anem apropant lentament al rostre del pacient, en la línia mitjana del cap i a l'altura dels ulls fins que el pacient ens indiqui visió doble. Mesurem aquesta distància (R) des de l'objecte fins a l'angle extern de l'ull del pacient i li demanem que quan retirem l'objecte ens avisi quan el torni a veure simple. Aquesta nova distància (r) també la mesurem fins a l'angle extern de l'ull del pacient.²

Repetim la prova 2 o 3 vegades per obtenir la mitjana dels resultats.

En fer la prova del PPC amb un objecte podem trobar-nos en una situació que el pacient ens falsegi el resultat. Això és, en apropar l'objecte al rostre del pacient en cap moment no ens indica visió doble. Aquesta dada pot deure's a dues situacions:^{2 i 3}

- 1- El pacient realment té una molt bona capacitat de convergència i manté la visió binocular fins al nas (FAN), (PPC=FAN).
- 2- En algun moment del recorregut el pacient ha suprimit un ull perquè no podia respondre a la demanda que se li exigia.

L'optometrista ha d'estar molt atent a aquesta circumstància, ja que la informació obtinguda és molt diferent en ambdós casos. Per això és necessari que durant el procés d'acostament de l'objecte al rostre del pacient, l'optometrista observi contínuament els moviments oculars que fa el pacient. Si en algun moment un dels ulls es desvia cap a fora (el pacient continua veient un sol objecte però no manté la convergència), anotem aquesta distància com la ruptura i busquem a continuació la recuperació basant-nos en el realineament dels ulls respecte de l'objecte (Figura 1).

Els valors de normalitat que esperem trobar en la prova del PPC són:

- Amb la tècnica de l'objecte i de l'estímul acomodatiu: < 10/15 cm.
- Amb la tècnica del filtre vermell: < 15/20 cm.²

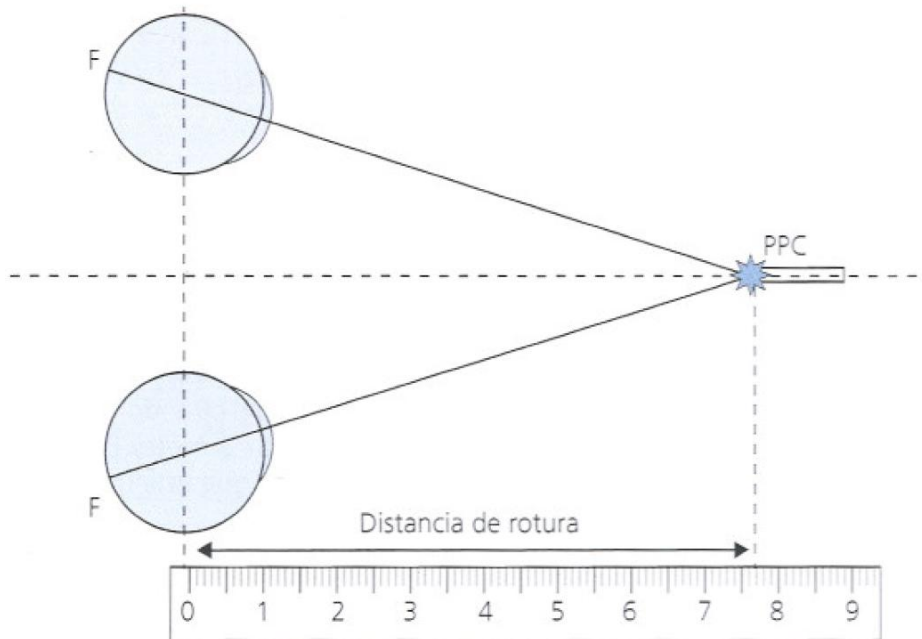


Figura 1. Mesura del punt pròxim de convergència (PPC).¹

2.3. FÒRIA:

Desviació latent dels eixos visuals que només s'aprecia en condicions de dissociació (quan tranquem la fusió). Podem trencar la fusió ocluint un ull, amb prismes verticals, filtres polaritzats o amb la barnilla de Maddox.^{3 i 6}

Tècniques de mesurament:

- Cover test (CT)
- Von Graeffe
- Barnilla de Maddox

A continuació només expliquem la tècnica realitzada en aquest estudi que ha sigut la de Von Graeffe. Aquesta tècnica permet mesurar les fòries laterals utilitzant com a dissociador un prisma de base superior (BS) i pot emprar com a prisma de mesurament o bé una barra de prismes o bé els prismes de Risley. En ambdós casos el maneig dels instruments, les instruccions al pacient i la interpretació de resultats és la mateixa.^{2 i 10}

És necessari un test en columna, d'AV una mica inferior a la màxima del pacient (en pacients d'AV= 1, utilitzar test d'AV: 0.8 - 0.9).²

El pacient veu el test doble ja que posem prismes dissociadors de BS a l'UE i aquesta imatge es desplaça cap a baix, a més de prismes de mesurament de base nasal (BN) a l'UD que desplacen la imatge de l'UD cap a la dreta del pacient. En aquest moment, el pacient observa una imatge a dalt a la dreta i una altra a baix a l'esquerra. Donem instruccions al pacient perquè mantingui la

fixació en la imatge inferior i, a causa que nosaltres anem reduint la potència prismàtica dels prismes de BN, la imatge superior es va desplaçant pel camp visual del pacient. El pacient ens ha d'avisar quan la imatge superior s'alineï verticalment amb la inferior, moment en el qual fem la lectura del prisma que aconseguim l'esmentada alineació. Si el prisma que tenim en aquell moment davant l'ull dret és de base nasal sabem que ens trobem davant d'una exofòria i s'anotarà amb el símbol: x', mentre que si el prisma és de base temporal serà un pacient endofòric i s'anotarà amb el símbol: e'. Finalment, si el prisma ha quedat a valor zero, direm que hi ha ortofòria. La potència dels prismes utilitzats varia en funció de la distància de l'examen: per a la visió llunyana (VL) utilitzem 6BS i 12BN, mentre que per a la visió propera (VP) utilitzem 8BS i 15BN.^{2,3,4,5,8 i 16}

Els valors de normalitat segons els estudis de Morgan són per fòries laterals en visió propera a 40 cm: $3x'$ (± 5).^{2 i 19}

2.4. RESERVES LATERALS:

Cada pacient té un rang de vergències que sol ser diferent per a la VP i per a la VL, com també per a la convergència i la divergència.¹²

Es defineix la convergència relativa com la capacitat de variar la vergència mantenint fixa l'acomodació, a una distància determinada. La convergència relativa negativa (CRN) fa referència a la divergència i la convergència relativa positiva (CRP), a la convergència.^{2 i 3}

En mesurar les vergències mitjançant una barra de prismes, busquem la capacitat del pacient de mantenir la visió simple en augmentar la demanda de convergència/divergència.^{10 i 20}

Situem la barra de prismes davant d'un dels ulls del pacient en posició de BN i anem augmentant la potència prismàtica fins que el pacient indica que té visió borrosa, memoritzem el valor esmentat i continuem augmentant la quantitat de prisma fins a la diplopia, el valor de la qual també memoritzem. A partir d'aquest moment anem disminuint la potència de BN fins que el pacient torna a percebre la imatge simple i nítida. En aquest moment anotem els tres valors en forma B/R/r.²

Habitualment és una prova ràpida i fàcil de comprendre per al pacient, de manera que s'aconsella repetir-la un parell de vegades per corroborar-ne els resultats.^{2 i 3}

A continuació es duu a terme la mateixa prova, però col·locant el prisma en base temporal (BT).

Els valors de normalitat en l'amplitud de vergències varien segons els autors, però en la clínica actual els més utilitzats són els valors de l'autor Morgan (1944), a continuació en la taula 1 es mostren aquests valors tant en visió llunyana de sis metres, com en visió propera de 40 cm.^{2 i 19}

Visió llunyana (6m)		Visió propera (40cm)	
BN	BT	BN	BT
x/7/4	9/19/10	13/21/13	17/21/11
± x/3/2	± 4/8/4	± 4/4/5	± 5/6/7

Taula 1. Valors de normalitat en l'amplitud de vergències segons l'autor Morgan (1944).

Existeixen diversos criteris que permeten decidir quan una fòria està descompensada. Entre els que relacionen el valor de la fòria i les reserves fusionals, destaquen el de Sheard i Percival. En exofòria (XF) es prefereix el criteri de Sheard, i en els casos de endofòria (EF) s'ha utilitzat tradicionalment el criteri de Percival. Tot i així, la pràctica clínica ha demostrat que en EF és preferible aplicar el criteri 1:1.^{4 i 9}

- Criteri de Sheard o de 2:1

Proposa que el valor de la reserva fusional (punt de borrositat) sigui, com a mínim, el doble que el valor de la fòria, per a què aquesta estigui compensada.²

- Criteri de Percival:

El criteri de Percival recomana que ambdues reserves fusionals determinades amb prismes BN i BT no es trobin excessivament desequilibrades, de manera que la de menor valor sigui, com a mínim, la meitat de la reserva de major quantia.

Percival es compleix si: rang menor \geq rang major / 2

Rang major = borrositat o ruptura de la reserva de BT

Rang menor = borrositat o ruptura de la reserva de BN.^{2 i 4}

- Criteri 1:1

S'aplica en EF. Aquest criteri proposa que per tenir una visió binocular còmode, el valor de borrositat o de ruptura de la vergència fusional contrària ha de ser al menys el mateix que el valor de la EF.¹

2.5. FLEXIBILITAT DE VERGÈNCIES:

Aquest examen és una prova de les capacitats motrius del pacient. És a dir, no busquem quanta vergència pot fer el nostre pacient en un moment determinat, sinó l'habilitat que té per utilitzar la vergència que tingui. Examinem la qualitat d'aquestes vergències.^{1,2 i 3}

La prova avalua la capacitat del sistema visual per fer canvis bruscos, ràpids i eficaços de vergència, durant un minut. Es pot realitzar tant en VL com en VP i el resultat sol expressar-se en cicles per minut (cpm).²

Durant l'execució de la prova és important observar que els moviments oculars que fa el pacient siguin els que s'esperen que farà. Per exemple quan posem davant de l'ull dret del pacient el prisma de BN amb la potència corresponent de 3. En un primer moment el pacient hi veu doble, ja que la imatge de l'ull dret ja no cau sobre la fòvea, sinó que s'ha desplaçat a la retina nasal, mentre que la imatge de l'ull esquerre sí que es manté sobre la fòvea. L'UD es desvia cap al costat temporal per aconseguir que la imatge recaigui en la fòvea i, per les lleis de la mateixa innervació, l'UE es desvia cap al costat nasal. En aquests moments la imatge de l'ull esquerre se situa a la retina nasal i per evitar aquesta diplopia aquest ull gira de nou cap al costat temporal per obtenir la imatge simple en caure les dues imatges a la fòvea. En aquest moment, el pacient ens avisa i retirem el prisma de BN per canviar-lo pel de 12BT. Duem a terme aquest exercici durant un minut i anem comptant el nombre de cicles que és capaç de fer el pacient. Un cicle correspon a dues fixacions, una amb el prisma de BN i una altra amb el prisma de BT.^{1, 2 i 3}

Una segona anàlisi del valor obtingut en la flexibilitat de vergències (FV) considera el fet que la FV pot estar limitada pel valor de la fòria del pacient i el fet que aquesta estigui compensada o no. Així, un pacient amb una exofòria elevada pot presentar un resultat respecte a flexibilitat de vergència amb BT normal o baix, segons que aquesta exofòria estigui compensada o no. En canvi, quan mesurem la flexibilitat de vergència amb BN el pacient exofòric respondrà amb més agilitat. Podem fer la mateixa anàlisi per a un pacient amb endofòria elevada. Si la fòria està compensada, el valor obtingut amb BN pot ser normal, mentre que si està descompensada esperem que el resultat amb BN sigui baix. La flexibilitat de vergència amb BT en el pacient endofòric és normal. En pacients amb valors normals de fòria, sense demandes excessives, s'espera que responguin amb normalitat a la prova de flexibilitat de vergències. Un valor baix de flexibilitat de vergències en aquests pacients indica una habilitat baixa a l'hora de fer canvis bruscos de vergència, sense que això hagi de crear-li cap simptomatologia obligatòriament.^{1, 2 i 3}

El valor de normalitat esperat amb aquests valors de prismes utilitzats, és de:

- En visió llunyana a 6 m: ≥ 9 cpm.
- En visió propera a 40 cm: ≥ 13 cpm.²

3. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és determinar si existeix alguna diferència en prendre les mesures de les diferents proves de vergències segons les diferents posicions de mirada en infraversió.

Aquest objectiu general es concreta amb els següents objectius específics:

- Estudiar les diferències entre les posicions dels 0 als 15 graus de mirada en infraversió i entre els 0 i els 30 graus per les diferents proves de vergències (PPC, Fòria, reserves laterals, FV).
- Observar la relació entre la fòria i la reserva lateral per cada posició de mirada.
- Comparar els resultats obtinguts de les diferents proves de vergències per les diferents posicions de mirada amb altres referències bibliogràfiques que s'hagin avaluat amb unes característiques similars.

4. METODOLOGIA

4.1. SELECCIÓ DE LA MOSTRA:

La mostra seleccionada per realitzar aquest estudi són 52 estudiants, 44 dones i 8 homes, dels diferents cursos de la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa. Cal esmentar que aquesta predominança de dones en l'estudi es deu a que la majoria d'estudiants de la facultat són més dones que homes. Aquesta selecció es va fer durant els mesos de desembre de 2018 i febrer de 2019.

Els requisits que els subjectes havien de complir per poder ser inclosos en aquest estudi són:

- Edats compreses entre els 18 i 25 anys.
- AV VL > 0.7 monocular.
- No poden presentar patologies ni estrabismes.

En el nostre estudi, vam haver d'excloure un pacient per tropia i un altre per presentar una edat superior a la seleccionada.

4.2. MUNTATGE

Per iniciar l'estudi, vam disposar en una sala de tot el material necessari i vam establir les distàncies i posicions on mantindríem sempre les mateixes condicions en tots els pacients.

Tal i com hem ideat l'estudi de les vergències en les diferents posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus d'inclinació respecte l'eix visual en visió propera. Aquesta distància l'hem fixat a 40 cm i per establir les posicions de mirada hem realitzat els càlculs trigonomètrics corresponents segons l'esquema geomètric següent (Figura 2):

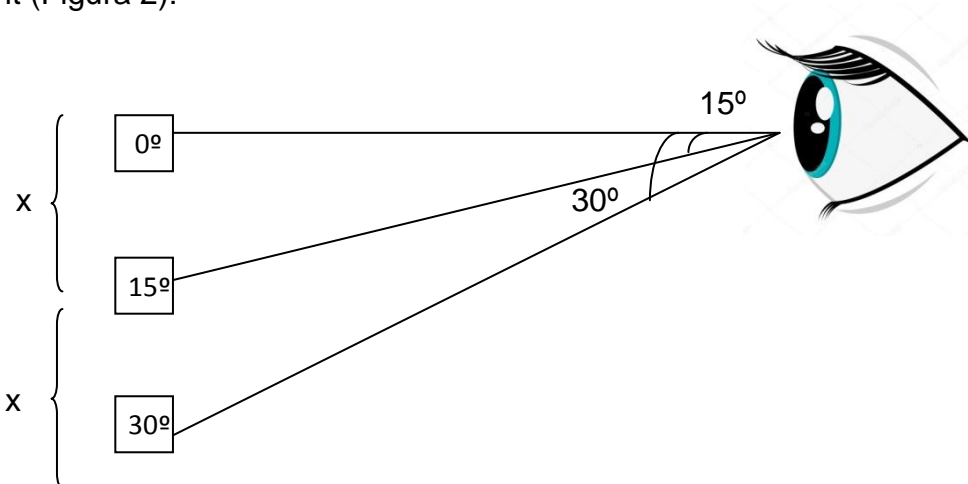


Figura 2. Representació gràfica del muntatge realitzat.

Un cop obtingudes aquestes distàncies, vam partir de la posició de la taula i l'alçada de la mentonera per fixar la posició de 0° recte a l'eix visual i a una distància de 40 cm, vam marcar a la paret el punt. Després vam mesurar la distància corresponent sota d'aquest punt de manera lineal i perpendicular al terra i vam marcar el segon punt corresponent a 15° de l'eix primari de mirada. Per últim, de la mateixa manera que el segon, vam marcar el tercer punt que correspon als 30°. En aquests tres punts vam fixar tres cordes amb una bola vermella mòbil en cada una on hi vam enganxar una lletra com a estímul de fixació per poder mesurar el PPC (Figures 3 i 4).

Després al costat d'aquest, vam tornar a fer el mateix, vam marcar tres punts més de la mateixa manera i distàncies, però aquest cop hi vam enganxar tres tests de VP en columna per mesurar fòries, reserves i la flexibilitat de vergències (Figures 5 i 6).

Per últim, vam marcar les diferents posicions per mantenir la correcta posició en totes les mesures i així evitar possibles desplaçaments.



Figura 3. Muntatge cordes.

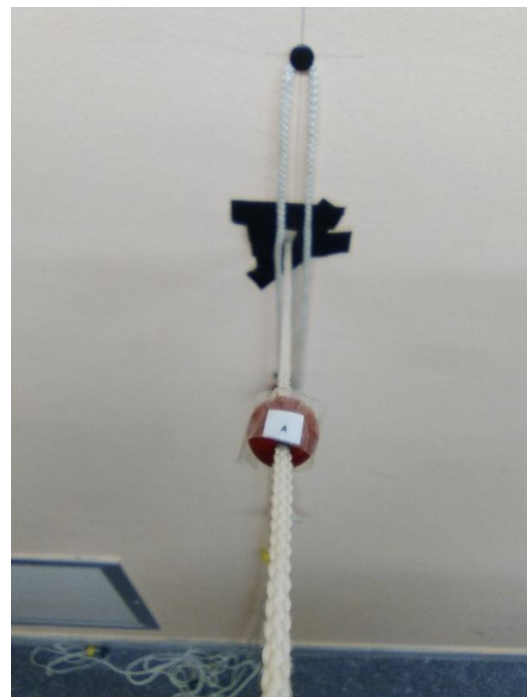


Figura 4. Corda amb bola i estímul acomodatiu.



Figura 5. Muntatge 3 tests de VP en columna.

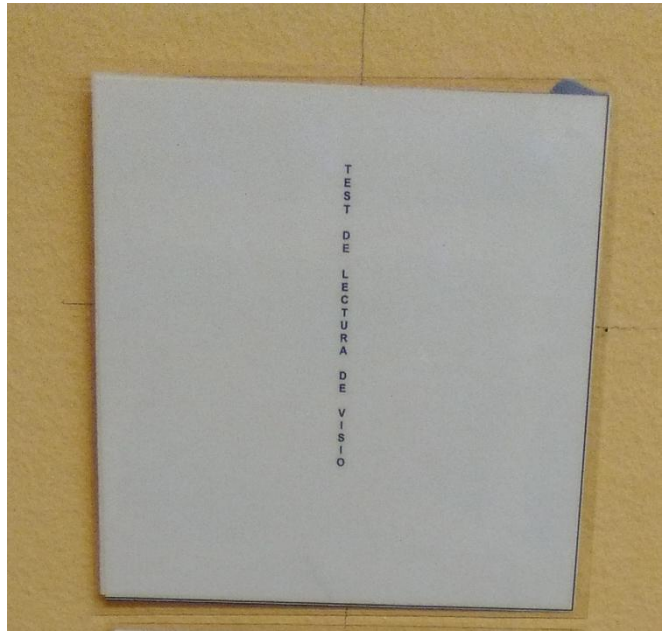


Figura 6. Test VP en columna.

4.3. PROTOCOL DE MESURA

L'estudi es realitza en les mateixes condicions per a cada pacient i de la mateixa manera en totes les proves, per així obtenir uns resultats més fiables entre la mostra.

Les condicions de treball establertes van ser:

- Mateixa sala de realització.
- Mateixa il·luminació: tots els llums de la sala encesos, condicions fotòpiques.
- Examinadors: dos de manera individual.
- Sempre es va utilitzar el mateix material per realitzar les mesures i mateixes distàncies que el muntatge establert.
- El pacient anava amb la seva compensació habitual en la realització de totes les proves: ulleres, lents de contacte (LC) o bé, sense correcció.
- El pacient ha d'estar ben col·locat i recolzat correctament a la mentonera.

4.4. REALITZACIÓ DE LES PROVES:

A continuació es descriu el procediment seguit en cada prova per cada un dels pacients realitzats de la mateixa manera i seguint el mateix ordre que s'exposa seguidament:

3.4.1. AV

- Material utilitzat: Optotip (Figura 7) i ocluser amb estenopecic.
- Descripció: El pacient es situava assegut en la cadira a una distància de 6 metres aproximadament, subjectant-se ell mateix l'occlusor. Primer oclüem l'UE i prenem la mesura de l'AV del UD, seguidament canviàvem de posició l'occlusor i tapàvem l'UD per realitzar la mesura de l'UE; i finalment sense ocluser mesuràvem l'agudesa de manera binocular. L'agudesa visual l'anotàvem en notació decimal tal i com indicava l'optotip (Figures 8 i 9).



Figura 8. Mesura de l'AV.

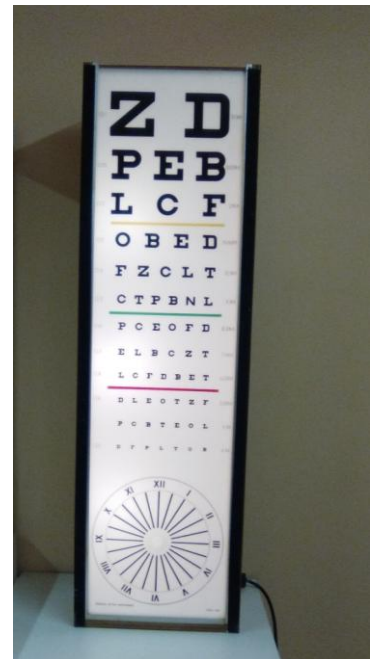


Figura 7. Test d'AV utilitzat.



Figura 9. Mesura de l'AV.

4.4.2. PPC

- Material utilitzat: Tres cordes amb una bola vermella mòbil i amb estímul acomodatiu en cada una i regle.

- Descripció: El pacient assegut a la cadira, s'acostava a la taula i es col·locava amb la barbata i el front ben ajustat a la mentonera. Primer ajustàvem bé la línia de la mentonera a l'alçada dels ulls i començàvem a mesurar el PPC a 0° . El pacient s'agafava la corda tocant el nas i nosaltres li apropàvem la bola fins que ens indicava que veia la lletra A, que estava enganxada sobre la bola, doble. Preníem aquesta mesura amb el regle, i tornàvem a allunyar la bola fins que el pacient recuperava la visió simple i anotàvem les dos mesures. Repetíem el mateix procediment dos cops més, per fer una mitjana dels tres resultats i obtenir així un valor més precís. Aquest procediment realitzat a 0° , el repetíem exactament igual per a 15° i per a 30° , canviant la corda que subjectava el pacient (Figures 10 i 11).

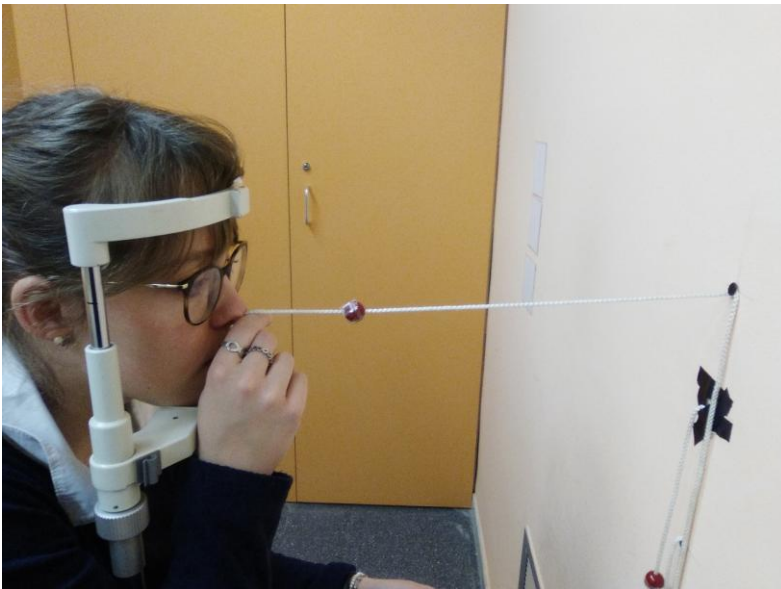


Figura 10. Mesura del PPC a 0° .

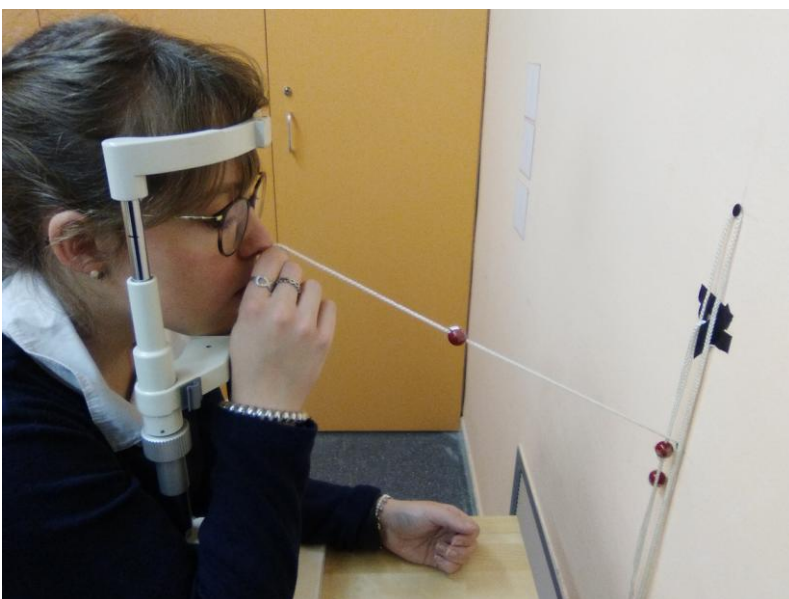


Figura 11. Mesura del PPC a 30° .

4.4.3. FÒRIA

Mètode de Von Graeffe amb barra de prismes:

- Material utilitzat: Test de VP amb lletres en columna, prisma solt de 8BS i barra de prismes horitzontals.
- Descripció: Pacient ben col·locat a la mentonera tal i com estava amb el PPC, ara passem a mesurar-li la fòria amb les targes del test de VP en columna. El pacient es subjecta el prisma de 8BS davant l'UE i li diem que observi la imatge superior que correspon als 0° . Li posem amb la barra de prismes 15BN i el pacient veu dos imatges desplaçades, una més a dalt i l'altre més avall. Anem disminuint la quantitat de prisma fins que el pacient ens indiqui que veu les dues imatges alineades verticalment, el valor del prisma que tingui davant en aquest moment serà el que anotarem com a valor de la fòria. Si correspon a BN es tractarà d'una exofòria (x') i si el prisma que tenim davant en aquest moment és de BT, correspondrà a una endofòria (e'). Realitzarem aquest mateix procediment, indicant-li al pacient que miri la imatge del mig que correspon a 15° i finalment la imatge inferior que serà la posició de 30° de mirada (Figura 12).

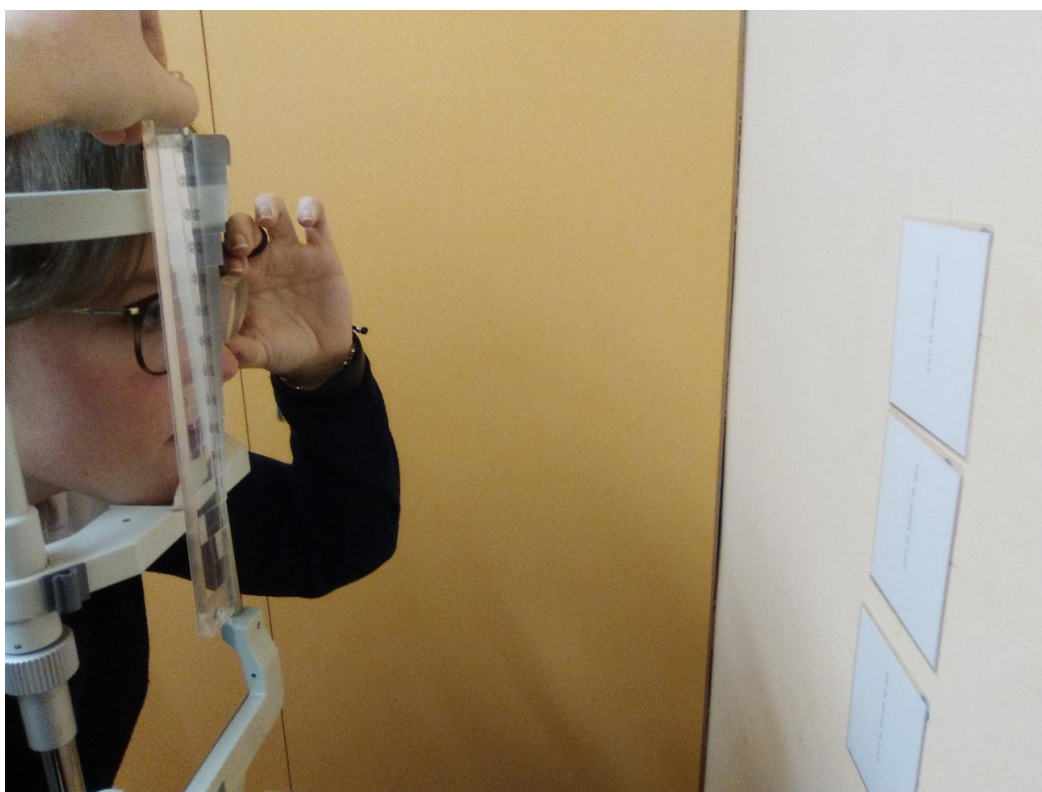


Figura 12. Mesura de la fòria a 15° .

4.4.4. RESERVES LATERALS

- Material utilitzat: Test de VP amb lletres en columna i barra de prismes horitzontals.

- Descripció: El pacient es troba col·locat igual que quan em pres la mesura de la fòria, però ara deixa de subjectar-se el prima de BS davant l'UE. Ara només ha d'observar la imatge superior i nosaltres amb la barra de prisma col·locada de manera que mesurem el rang de BT davant l'UD. Anirem augmentant el valor de prismes de BT davant l'UD, fins que el pacient ens indiqui que veu borrós o doble, prendrem les corresponents anotacions dels dos valors o un si no veies borrós i un cop arribat el moment que veu doble, disminuïrem el valor dels prismes fins que el pacient torni a veure una imatge nítida i anotarem els 3 valors resultants. Repetirem aquest mateix procediment però ara girarem la barra de prismes per mesurar les reserves de BN. Anirem augmentant de la mateixa manera el valor prismàtic de BN davant l'UD fins que el pacient ens indiqui borrós/doble, un cop veu doble disminuïm el valor prismàtic fins que torna a veure una sola imatge nítida i anotem aquests tres valors: borrós/ruptura/recuperació. Realitzarem el mateix però ara indicarem al pacient que observi la imatge del mig i mesurarem les BT i BN per a la posició de 15° i finalment per a la posició de 30° també (Figura 13).



Figura 13. Mesura de les reserves BT a 0°.

4.4.5. FLEXIBILITAT DE VERGÈNCIES

- Material utilitzat: Test de VP amb lletres en columna, prisma solt de 3BN i 12BT i un cronòmetre.

- Descripció: El pacient es troba col·locat de la mateixa manera que hem mesurat les reserves, però ara amb l'ajuda del cronòmetre, mesurarem els cicles que és capaç de fer en un minut. El pacient observarà primer la imatge superior i li posarem davant del seu UE un prisma de 3BN, quan observi la imatge simple i nítida ens avisarà i li traurem aquest prisma i ara li posarem davant de l'UD un prisma de 12BT i quan vegi la imatge nítida i simple, contarem un cicle i tornarem a posar-li el prisma de 3BN davant d'UE fins que ens indiqui el mateix que abans i així anirem alternant ambdós prismes, comptant quants cicles és capaç de fer durant un minut i ho anotarem. Si veiem que li costa més realitzar el canvi de prisma amb una de les bases (BN o BT), anotarem quina és la base que més li costa. També observarem que el moviment dels ulls sigui el correcte per a que no ens avisi i en realitat no estigui fent bé l'exercici que li estem demanant. Aquest procediment el repetirem de la mateixa manera, indicant al pacient que observi la imatge del mig que correspon a 15° i contaríem igualment els cicles que fa en un minut, i finalment també de la mateixa manera per a la posició de 30° de mirada (Figura 14).



Figura 14. Mesura de la flexibilitat de vergències a 30° .

4.5. ANÀLISI ESTADÍSTICA

Un cop vam realitzar totes les proves requerides en cada un dels pacients de la nostra mostra, vam obtenir una sèrie de valors de totes les proves, pendents per analitzar.

Per poder analitzar tots aquests valors, ens vam ajudar del programa Microsoft Office Excel per poder crear càlculs i gràfics de manera més senzilla i fàcil d'analitzar per després poder obtenir resultats i conclusions al nostre estudi.

Al principi, vam partir de cada pacient realitzat, de tres resultats del PPC per cada posició de mirada. D'aquests tres valors, vam calcular la mitjana resultant que deixaríem com a valor del PPC de cada pacient. De les altres proves, és a dir, de la fòria, de les reserves laterals i de la flexibilitat de vergències ja només partíem d'un únic valor.

Un cop vam tenir un únic valor per cada prova i posició de mirada de cada pacient, vam calcular el valor de mitjana entre tots els pacients de la nostra mostra. Cal esmentar, que en el cas de les reserves laterals de BT, vam trobar pacients que no arribaven a veure ni borrós ni doble i per tant anotàvem com a resultat 40+ i això a l'hora de fer la mitjana respecte als altres, ens era un problema i augmentava el marge de error. Per aquest motiu, vam decidir excloure aquests pacients del promig d'aquesta prova i ens vam quedar amb una mostra de 34 (4 homes i 30 dones). També, en el cas de la fòria, vam decidir separar les endofòries de les exofòries per valorar els resultats per separat i poder observar també si estaven compensats, observant la diferència entre la fòria i les reserves laterals. D'aquesta manera vam calcular la mitjana entre els dos casos d'endofòria i la resta, d'exofòries. La resta de proves vam realitzar la mitjana entre els 52 pacients de la mostra.

Seguidament, vam passar a calcular la diferència entre cada valor de cada prova de tots els pacients, entre els 0 i els 15 graus, i entre els 0 i els 30 graus. D'aquests resultats també vam calcular la mitjana de tots aquests, per saber la mitjana de la diferència entre les posicions de mirada entre els pacients.

A continuació, també vam calcular la desviació estàndard per cada resultat de tots els pacients, aplicant la fórmula del Excel "Desvest" i seleccionant tots els valors. De la mateixa manera també vam calcular el valor màxim i mínim de la mostra. I per últim, el P-valor aplicant la fórmula del Excel "Prueba.T;valors mostra als 0°; valors mostra als 15 o 30°;2;1". I així obteníem la relació del P-valor entre els 0 i els 15° i entre els 0 i els 30° de mirada.^{7,11,14,15,17,18}

Un cop obtinguts aquests resultats, vam representar en un mateix gràfic per a cada prova els valors de la mitjana per als 0, 15 i 30 graus per visualitzar l'evolució i la diferència entre cada posició. També en aquest mateix gràfic, vam representar el marge d'error de la desviació estàndard, indicant el valor màxim i mínim d'aquest.

A part d'analitzar cada prova en totes les posicions de mirada, també vam voler conèixer si els subjectes de la mostra tenien el valor de la fòria compensat o no i si variava segons la posició de mirada. També vam representar en un gràfic el nombre de subjectes compensats en cada posició de mirada.

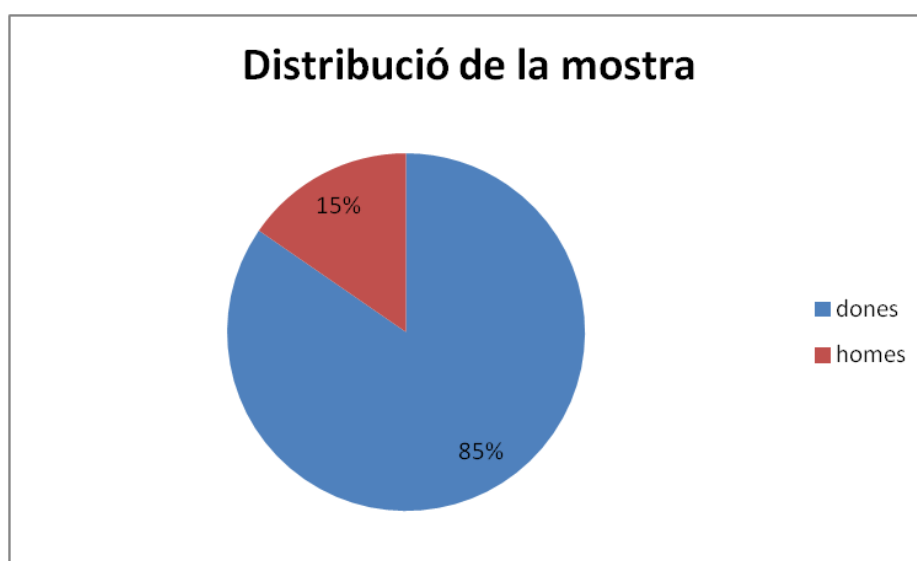
Per poder-ho valorar vam agafar el valor de la fòria de cada un i si es tractava d'una endofòria hem utilitzat el criteri de Percival ($m > M/2$) i si es tractava d'una exofòria, el criteri de Sheard (el doble de la fòria ha de ser dos vegades superior al valor de borrositat o ruptura de la reserva de BT). Vam calcular el valor esperat per cada subjecte per a que estigués compensat i aquest valor ho restàvem amb el valor real obtingut segons el criteri. D'aquesta manera també vam calcular la mitjana i la desviació estàndard de tots per cada posició de mirada i ho vam representar en un gràfic per observar millor les diferències entre aquestes.

5. RESULTATS

A continuació es mostra l'anàlisi realitzat a través dels valors obtinguts en les diferents proves.

5.1. ANÀLISI DESCRIPTIVA DE LA MOSTRA

La mostra del nostre estudi, un cop aplicats els criteris d'inclusió, va ser de 52 subjectes, estudiants de la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa. L'edat mitjana de la mostra és de $20,5 \pm 1,69$ anys, essent 8 homes (15%) i 44 dones (85%) (Gràfic 1).



Gràfic 1. Distribució en tant per cent del sexe en la mostra.

5.2. ANÀLISI DESCRIPTIVA I COMPARATIVA DE VARIABLES

A continuació, per a cada prova i posició de mirada, es mostren unes taules on es mostren els valors obtinguts de la mitjana, la desviació estàndard, el valor mínim i màxim de tota la mostra. Juntament també s'observa en un gràfic representat els valors de les mitjanes i el marge d'error de la desviació estàndard per cada posició i prova.

5.2.1. AV:

AV	AV UD	AV UE	AV BINO
MITJANA	1,08	1,08	1,14
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	0,15	0,15	0,11
MÍNIM	0,7	0,7	0,8
MÀXIM	1,2	1,2	1,2

Taula 2. Descriptius variables aplicats en la prova de l'AV.

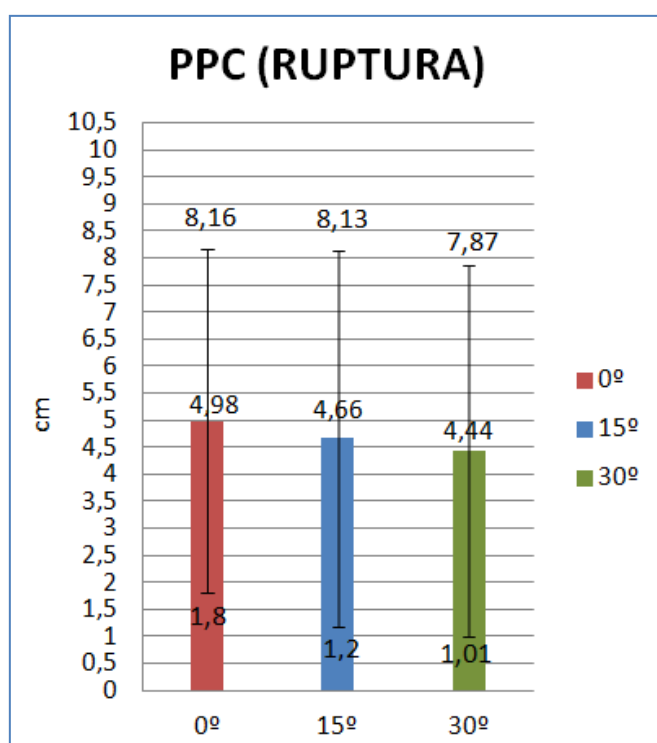
5.2.2. PPC:

PPC ruptura (cm)	0°	15°	30°
MITJANA	4,98	4,66	4,44
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	3,18	3,47	3,43
MÍNIM	0	0	0
MÀXIM	13,5	13	12

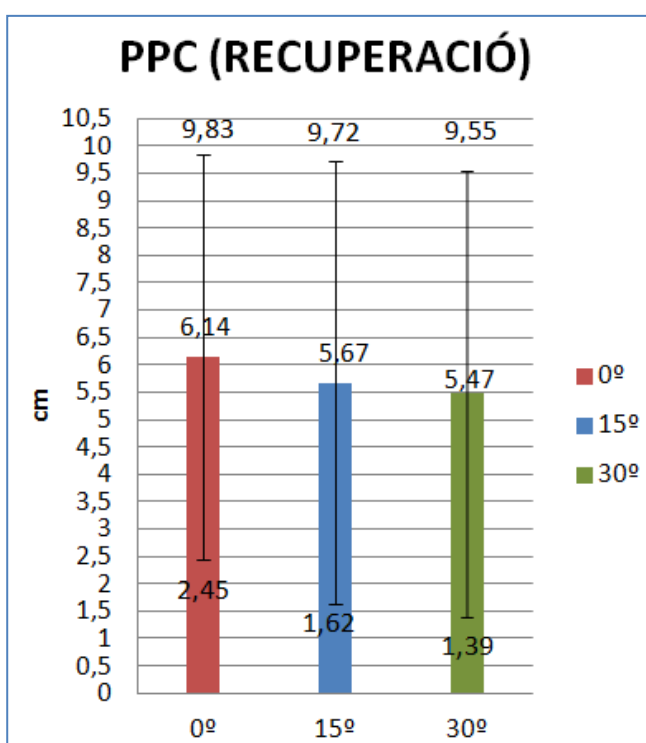
Taula 3. Descriptius variables aplicats en la prova del PPC respecte al valor de ruptura.

PPC recuperació (cm)	0°	15°	30°
MITJANA	6,14	5,67	5,47
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	3,69	4,05	4,08
MÍNIM	0	0	0
MÀXIM	14,5	14	12,8

Taula 4. Descriptius variables aplicats en la prova del PPC respecte al valor de recuperació.



Gràfic 2. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0,15 i 30 graus per a la prova del PPC respecte als valors de ruptura.



Gràfic 3. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0,15 i 30 graus per a la prova del PPC respecte als valors de recuperació.

En el cas dels valors de la mitjana de ruptura del PPC entre les posicions de mirada dels 0 i els 15°, existeix una diferència de $0,32 \pm 0,29$ cm. És a dir, als 0° trobem un resultat de $4,98 \pm 3,18$ cm i als 15° $4,66 \pm 3,47$ cm. Per tant, podem observar com als 15° disminueix aquesta distància de ruptura respecte als 0°. En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem una diferència de $0,54 \pm 0,25$ cm. Per als 30° trobem un resultat de $4,44 \pm 3,43$ cm. Per tant podem dir que el valor de ruptura del PPC als 30° disminueix respecte als 15 i 0°.

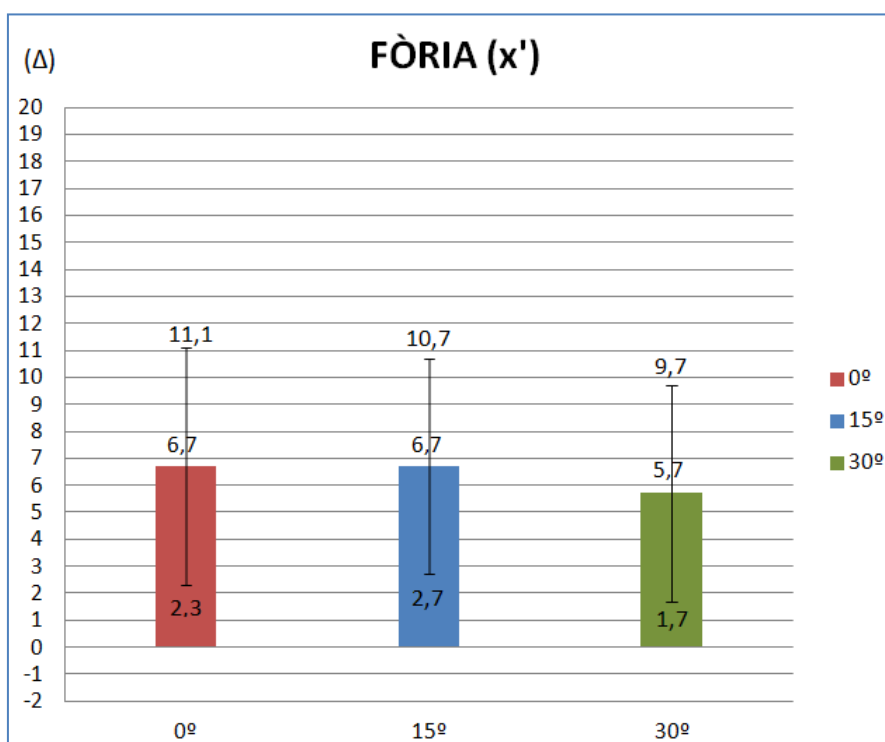
En el cas dels valors de la mitjana de recuperació del PPC entre les posicions de mirada dels 0 i els 15°, existeix una diferència de $0,47 \pm 0,36$ cm. És a dir, als 0° trobem un resultat de $6,14 \pm 3,69$ cm i als 15° $5,67 \pm 4,05$ cm. Per tant, podem observar com als 15° disminueix aquesta distància de recuperació respecte als 0°. En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem una diferència de $0,67 \pm 0,39$ cm. Per als 30° trobem un resultat de $5,47 \pm 4,08$ cm. Per tant podem dir que el valor de recuperació del PPC als 30° disminueix respecte als 15 i 0°.

5.2.3. FÒRIA:

En la prova de la fòria, a l'hora d'analitzar els resultats, hem separat els casos que presentaven exofòria dels d'endofòria. En la nostra mostra, han hagut dos casos d'endofòria i la resta eren exofòrics. A continuació, es mostra en la Taula 5 els valors de la mitjana en els casos d'exofòria, juntament amb la representació d'aquests al Gràfic 4. Tanmateix, en els dos casos d'endofòria s'observen els resultats en la Taula 6 i en el Gràfic 5 per les diferents posicions de mirada.

EXOFÒRIA (Δ)	0°	15°	30°
MITJANA	6,7	6,7	5,7
DESVIACIÓ ESTÀNDAR	4,4	4	4
MÍNIM	1	1	1
MÀXIM	20	18	25

Taula 5. Descriptius variables aplicats en la prova de la fòria respecte als valors d'exofòria.

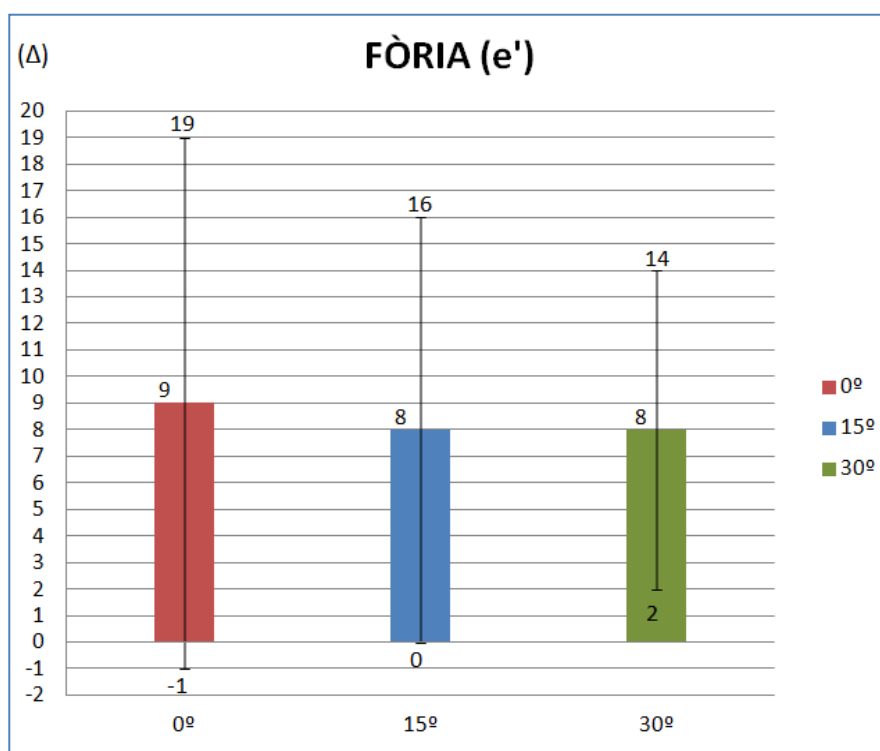


Gràfic 4. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0, 15 i 30 graus per a la prova de la fòria respecte als valors d'exofòria.

En el cas dels valors de la mitjana dels subjectes que presentaven exofòria, s'observa com entre la posició de mirada dels 0 i els 15° la mitjana ha resultat ser la mateixa per ambdues posicions, $0 \pm 0,4 x'$. És a dir per als 0° trobem un resultat de $6,7 \pm 4,4 x'$ i per als 15° $6,7 \pm 4 x'$. En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem una diferència de $1 \pm 0,4 x'$. Per als 30° trobem un resultat de $5,7 \pm 4 x'$. Per tant podem dir que el valor de la fòria als 30° disminueix respecte als 15 i 0°.

ENDOFÒRIA (Δ)	0°	15°	30°
MITJANA	9	8	8
DESVIACIÓ ESTÀNDAR	10	8	6
MÍNIM	2	2	4
MÀXIM	16	14	12

Taula 6. Descriptius variables aplicats en la prova de la fòria respecte als valors d'endofòria.



Gràfic 5. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada 0, 15 i 30 graus per a la prova de la fòria respecte als valors d'endofòria.

En el cas dels valors de la mitjana dels dos subjectes que presentaven endofòria, entre la posició de mirada dels 0 i els 15°, existeix una diferència de $1 \pm 2 e'$. És a dir, als 0° trobem un resultat de $9 \pm 10 e'$ i als 15° $8 \pm 8 e'$. D'aquesta manera, podem dir que als 15° el valor de la fòria disminueix respecte als 0°. En quant als valors entre els 0 i els 30° trobem una diferència de $1 \pm 4 e'$, coincidint en la mateixa diferència que entre els 0 i els 15°. Ja que per als 30° també trobem un resultat de $8 \pm 6 e'$. Per tant, disminueix la fòria de la mateixa manera que per als 15° respecte els 0°.

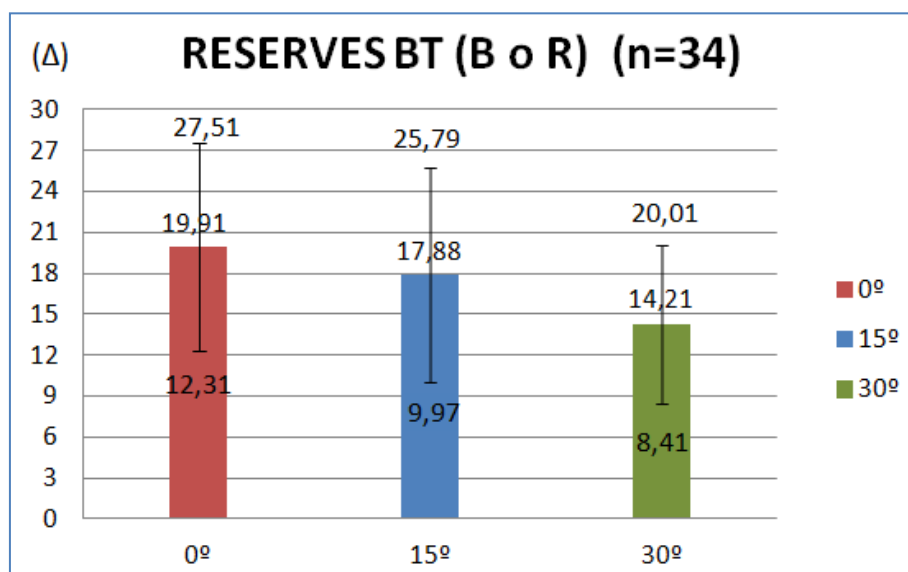
5.2.4. RESERVES LATERALS:

Per la prova de les reserves laterals, hem analitzat els valors de les reserves de BT i BN de manera separada. En les reserves laterals de BT, hem disminuït el nombre de la mostra a 34 estudiants, ja que els resultats dels 18 que han estat exclosos per aquesta prova, tenien un valor superior a 40Δ , ja que en cap moment de la prova veien borrós ni doble, per alguna de les posicions de mirada estudiades.

A continuació es mostren els valors resultants de les reserves de BT en la Taula 7 i la representació de la mitjana per cadascuna de les posicions de mirada inferiors en el Gràfic 6. I pel que respecte a les reserves laterals de BN, es pot observar els diferents valors en la Taula 8 i es pot observar en el Gràfic 7 la diferència entre les posicions de mirada estudiades entre els valors de mitjana de tota la mostra.

RESERVES BT (Δ)	0°	15°	30°
MITJANA	19,91	17,88	14,21
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	7,601	7,908	5,799
MÍNIM	2	2	4
MÀXIM	35	35	25

Taula 7. Descriptius variables aplicats en la prova de les reserves laterals de BT.



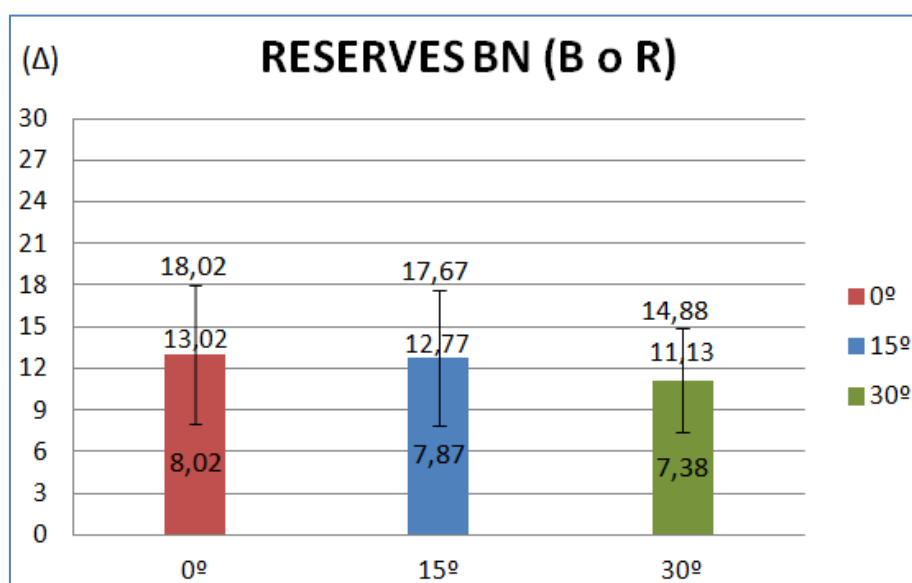
Gràfic 6. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de les reserves laterals de BT.

En el cas de les reserves laterals de BT s'observa com entre la posició de mirada dels 0 i els 15°, existeix una diferència de $1,63 \pm 0,31\Delta$. És a dir, als 0° trobem un resultat de $19,91 \pm 7,6\Delta$ i als 15° $17,88 \pm 7,9\Delta$. D'aquesta manera, podem dir que als 15° el valor prismàtic de la reserva de BT disminueix respecte als 0°. En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem una diferència de $5,7 \pm 1,8\Delta$. Per als 30° trobem un resultat de $14,21 \pm 5,8\Delta$. Per tant, podem

dir que per als 30° encara disminueix més el valor prismàtic que en el cas anterior dels 15°.

RESERVES BN (Δ)	0°	15°	30°
MITJANA	13,02	12,77	11,13
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	5	4,905	3,752
MÍNIM	4	6	6
MÀXIM	30	30	25

Taula 8. Descriptius variables aplicats en la prova de les reserves laterals de BN.



Gràfic 7. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de les reserves laterals de BN.

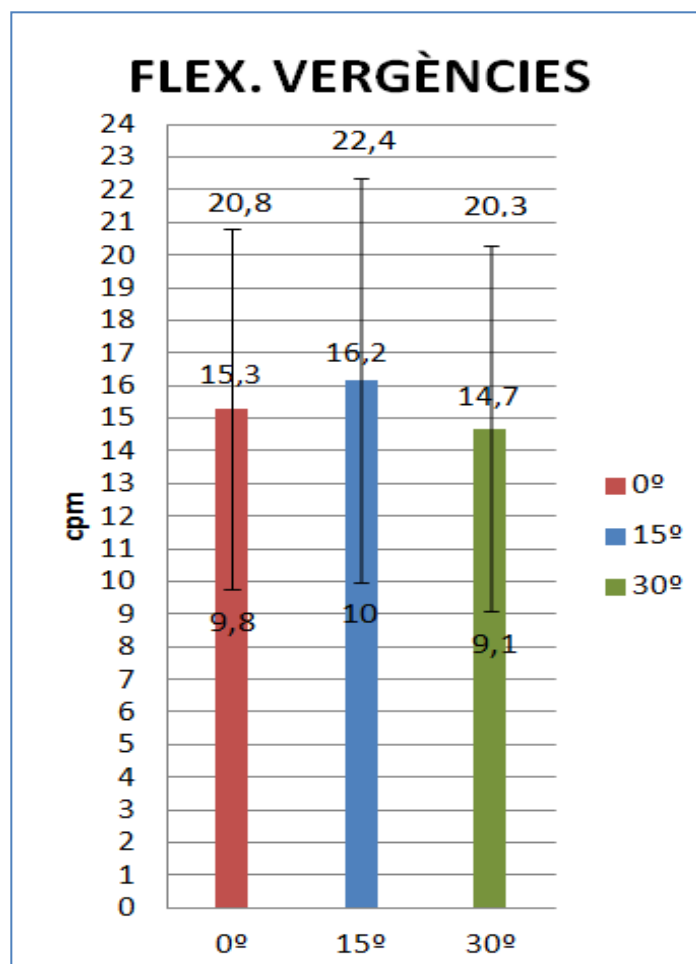
En el cas de les reserves laterals de BN s'observa com entre la posició de mirada dels 0 i els 15°, existeix una diferència de $0,25 \pm 3,02\Delta$. És a dir, als 0° trobem un resultat de $13,02 \pm 5\Delta$ i als 15° $12,77 \pm 4,9\Delta$. D'aquesta manera, podem dir que als 15° el valor prismàtic de la reserva de BN disminueix respecte als 0°. En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem una diferència de $1,88 \pm 3,25\Delta$. Per als 30° trobem un resultat de $11,13 \pm 3,75\Delta$. Per tant, podem dir que per als 30° encara disminueix més el valor prismàtic que en el cas anterior dels 15°.

5.2.5. FLEXIBILITAT DE VERGÈNCIES:

A continuació, en la Taula 9, es mostren els següents resultats per a la prova de la flexibilitat de vergències per les diferents posicions de mirada inferiors. També en el Gràfic 8 es pot observar la mitjana per cadascuna de les posicions estudiades amb el marge d'error de la desviació estàndard representat juntament.

FV (cpm)	0°	15°	30°
MITJANA	15,3	16,2	14,69
DESVIACIÓ ESTÀNDARD	5,52	6,19	5,603
MÍNIM	0	0	0
MÀXIM	28	36	30

Taula 9. Descriptius variables aplicats en la prova de la flexibilitat de vergències.



Gràfic 8. Anàlisi comparativa de les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus per a la prova de la flexibilitat de vergències.

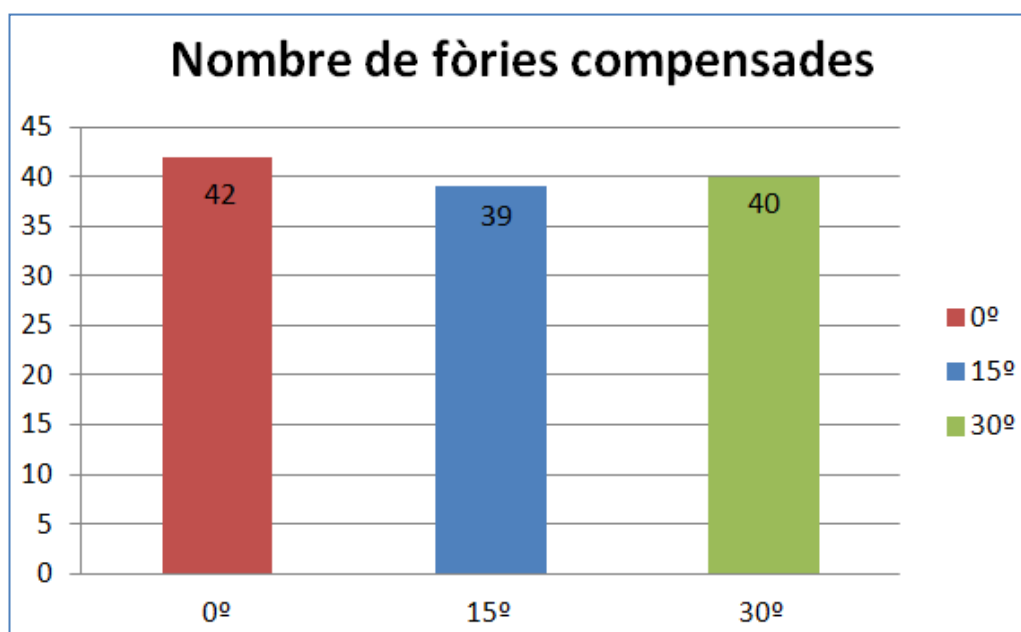
En aquest cas, hem observat que entre la posició dels 0 i els 15° existeix una diferència de $0,9 \pm 0,7$ cpm. És a dir per als 0° trobem un resultat de $15,3 \pm 5,5$ cpm i per als 15° $16,2 \pm 6,2$ cpm. Per tant, trobem que per als 15° el nombre de

cpm de mitjana ha augmentat respecte als 0°. En canvi, per als valors entre els 0 i els 30° trobem una diferència de $0,6 \pm 0,1$ cpm. Ja que per als 30° trobem un resultat de $14,7 \pm 5,6$ cpm. És a dir, en el cas dels 30° el nombre de cpm ha disminuït respecte als 0° de mitjana.

5.3. ANÀLISI DE LA RELACIÓ ENTRE LA FÒRIA I LA RESERVA LATERAL

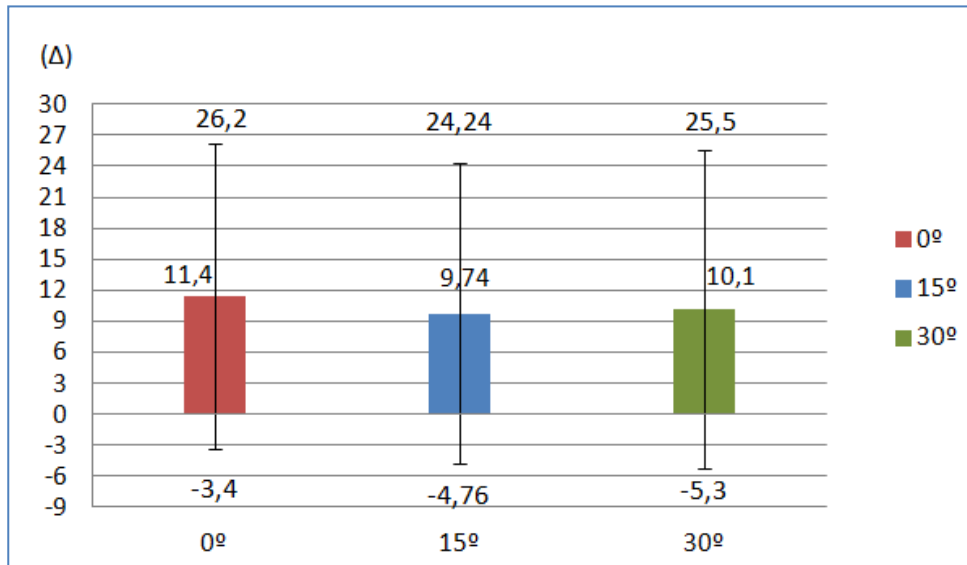
A continuació hem analitzat i comparat les fòries i les reserves laterals de cada subjecte de la nostra mostra per saber si el valor de la fòria estava compensat o no respecte al valor de borrositat o ruptura de la reserva lateral. Si el subjecte presentava una endofòria ho valorem segons el criteri de Percival i si es tractava d'una exofòria amb el criteri de Sheard.

Primer de tot hem observat en cada posició de mirada quants pacients de la mostra estaven compensats i quants no, tal i com es mostren en el gràfic 9. Observem com als 0° trobem un 19% de la mostra descompensada, als 15° el 23% i als 30° un 21% descompensats.



Gràfic 9. Compensació de les fòries en funció de la posició de mirada.

A continuació també hem analitzat la mitjana de la diferència entre el valor que hauria de donar la reserva per a que tots els subjectes estiguessin compensats i el valor que vam mesurar que tenien en realitat. I es pot observar aquest valor representat en el Gràfic 10 amb el marge d'error i en les diferents posicions de mirada estudiades.



Gràfic 10. Valor esperat de reserva respecte al valor real per cada posició de mirada.

Tal i com s'observa en el gràfic, entre la posició dels 0 i els 15° existeix una diferència de $1,66 \pm 0,3\Delta$. És a dir, per als 0° trobem un resultat de $11,4 \pm 14,8\Delta$ i als 15° $9,74 \pm 14,5\Delta$. Per tant, ens trobem que en aquesta posició els resultats són inferiors respecte als 0°. En canvi, per als valors entre els 0 i els 30° trobem una diferència de $1,3 \pm 0,6\Delta$. Ja que per als 30° trobem un resultat de $10,1 \pm 15,4\Delta$.

6. DISCUSSIÓ

L'objectiu principal d'aquest estudi és avaluar si existeix alguna diferència en prendre les mesures de les diferents proves de vergències en les posicions de mirada dels 0, 15 i 30 graus en infraversió. I per tant, si estem cometent algun error en prendre la mesura habitualment en posició primària de mirada i no en posicions inferiors, on realment és la posició de treball en visió propera habitual. D'aquesta manera s'ha pogut obtenir uns resultats de diferents subjectes, per tal de poder valorar-ho i obtenir unes conclusions que es puguin demostrar i comparar.

En aquest apartat es farà una valoració crítica i constructiva dels diferents resultats obtinguts en aquest estudi. A continuació valorarem cada un d'ells per les diferents proves realitzades:

6.1. VALORACIÓ DELS RESULTATS DE CADA PROVA

6.1.1. PPC

En estudiar la diferència entre les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus pels valors de ruptura i recuperació del PPC pels diferents subjectes, hem observat que existeixen una sèrie de diferències entre cada una d'aquestes posicions.

En primer lloc, observant els resultats entre els valors de ruptura mitjans del PPC entre la posició primària de mirada, és a dir als 0°, i entre els 15° estudiats, podem dir que als 15° els resultats són millors respecte als 0°, ja que disminueix la distància del valor de ruptura del PPC i per tant la majoria de subjectes mantenen una mica més propera la fusió del PPC respecte als 0°.

En quant a la diferència entre els 0 i els 30° succeeixen uns resultats molt semblants. En aquest cas, trobem que també millora respecte als 15° de la mateixa manera que hem comentat abans i per tant, podem dir que a mida que baixem la posició de mirada cap a angles en infraversió, els resultats de ruptura del PPC milloren respecte a la posició principal de mirada.

Per últim, passem a analitzar els valors de recuperació mitjans del PPC; entre la posició de mirada dels 0° i els 15° estudiats, podem dir que als 15° els resultats de recuperació del PPC són millors respecte als 0°, ja que disminueix la distància requerida per recuperar la fusió respecte als 0°.

En quant als valors entre els 0 i 30°, podem dir que també millora respecte als 15° i per tant, a mida que disminuïm la posició de mirada cap a angles en infraversió, els resultats de recuperació del PPC milloren respecte a la posició primària de mirada.

Cal esmentar, que aquests resultats tenen importància, ja que existeixen diferències estadísticament significatives en els resultats del p-valor ja que entre les posicions dels 0 i 30° tant en els resultats de PPC de ruptura com de recuperació són inferiors al 0,05.

D'aquesta manera, ens trobem que tant els resultats de ruptura i recuperació del PPC són similars i a mida que augmentem l'angle en posició d'infraversió el valor del PPC disminueix, i per tant, ens trobem davant d'uns resultats que milloren respecte a la posició principal de mirada. Això, pot ser degut a que la gent normalment en VP treballa amb una posició de mirada inferior a la de l'eix visual i per tant al avaluar-la als 30° que pot coincidir amb aquesta zona de més confort per l'usuari, aquests resultats es poden veure beneficiats.

6.1.2. FÒRIA

En estudiar la diferència entre les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus pels valors d'endofòria i exofòria de manera separada pels diferents subjectes, hem observat que existeixen una sèrie de diferències entre cada una d'aquestes posicions.

En primer lloc, entre els valors mitjans de la majoria de subjectes que presentaven exofòria, hem observat que entre la posició dels 0 i els 15°, el resultat és el mateix i per tant no s'aprecia cap diferència entre aquestes posicions.

En quant als valors entre els 0 i els 30°, podem dir que en aquesta posició si trobem una certa diferència respecte als 0° i uns resultats, en què el valor de la fòria es troba disminuït majoritàriament als 30° i per tant, als 30° els resultats milloren respecte als 0° i això significa que als 0° estem realitzant una hipervaloració dels resultats.

Cal esmentar, que aquests resultats per les exofòries, tenen importància, ja que existeixen diferències estadísticament significatives en els resultats del p-valor ja que entre les posicions dels 0 i 30° són inferiors al 0,05.

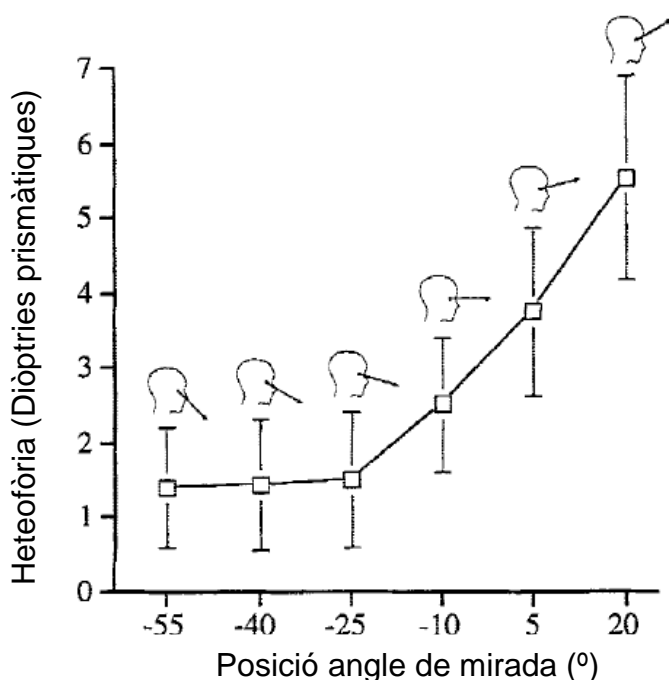
Per últim, passem a analitzar els valors mitjans entre els dos subjectes que presentaven endofòria, entre la posició de mirada dels 0 i els 15°, existeix una certa diferència. D'aquesta manera, podem dir que als 15° els resultats d'endofòria són millors respecte als 0°, ja que disminueix el valor de la fòria.

En quant als valors entre els 0 i els 30°, trobem que la diferència és la mateixa respecte als 15° ja que els resultats als 15 i 30° coincideixen, per tant podem dir que en ambdues posicions en infraversió estudiades coincideixen i el valor de l'endofòria és menor i per tant millor que per als 0° estudiats.

D'aquesta manera, ens trobem que tant en les exofòries com endofòries, els resultats són similars i a mida que augmentem l'angle en posició d'infraversió el valor de la fòria disminueix i per tant, ens trobem davant d'uns resultats que milloren respecte a la posició primària de mirada. Això, de la mateixa manera que pel PPC, també pot ser degut a que la gent normalment en VP treballa amb una posició de mirada inferior a la de l'eix principal de mirada i per tant al avaluar-la als 30° que pot coincidir amb aquesta zona de més confort per l'usuari, aquests resultats es poden veure beneficiats en aquesta posició de mesura.

Sobre aquesta prova, també volem mencionar els resultats obtinguts d'un estudi realitzat pels autors Mon-Williams, M., Burgess-Limerick, R., Plooy, A. i Wann, J. (1999) que mesuren les fòries per a diferents posicions de mirada verticals. En aquest estudi, van prendre les mesures a una mostra de 12 participants (6 homes i 6 dones) amb unes edats compreses entre els 20 i 30 anys, (mitjana = 25, desviació estàndard = 4). Aquests participants portaven la seva correcció visual adequada i no presentaven cap anomalia de visió binocular. La mesura de la fòria es va realitzar en sis posicions diferents de mirada (20° i 5° a dalt, i 10°, 25°, 40° i 55° en mirada inferior) i a una distància de 65 cm. El mètode utilitzat per mesurar la fòria va ser la barnilla de Maddox.¹³

A continuació es mostra en el gràfic 11 els resultats que van obtenir:



Gràfic 11. Resultats de l'estudi en la mesura de les fòries en les diferents posicions de mirada.¹³

Tal i com es pot observar, segons aquest estudi, a mesura que augmentem l'angle de mirada en posicions verticals superiors els resultats de la fòria en diòptries prismàtiques augmenta, i per tant empitjoren els resultats en angles de mirada superiors cap a la supravergència. En canvi, en infravergència trobem valors de fòria més baixos i per tant millors.

En comparació amb el nostre estudi realitzat, tot i utilitzar diferent mètode de mesura, distàncies i angles, observem com els resultats corroboren els nostres resultats obtinguts en la mesura de la fòria, en què, a mesura que augmentem l'angle de mirada cap a posicions més en infravergència, el valor de la fòria disminueix i per tant millora respecte a l'eix visual.

6.1.3. RESERVES LATERALS

En estudiar la diferència entre les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus pels valors de les reserves laterals de BN i BT de manera separada pels diferents subjectes, hem observat que existeixen una sèrie de diferències entre cada una d'aquestes posicions.

En primer lloc, entre els valors mitjans de borrositat o ruptura de les reserves laterals de BT, hem observat que entre les posicions dels 0 i els 15° existeix una certa diferència. Als 15° el valor de la reserva de BT empitjora respecte als 0°, ja que el valor de borrositat o ruptura prismàtic és menor als 15°.

En quant als valors entre els 0 i els 30°, podem dir que als 30° els resultats són encara pitjors que en la posició dels 15° i en general, per aquesta prova, resulta que a mida que augmentem la posició en infraversió els resultats de les reserves es veuen empitjorats i per tant, el valor de la reserva disminueix a mida que l'angle de mirada en posició inferior augmenta.

Per últim, passem a analitzar els valors de les reserves laterals de BN, entre la posició de mirada dels 0 i els 15°, podem dir que als 15° el valor de la reserva de BN empitjora respecte als 0°, ja que el valor prismàtic de borrositat o ruptura és menor als 15°.

En quant als valors entre els 0 i els 30°, podem dir que als 30° els resultats són encara pitjors que en la posició dels 15° i en general, per aquesta prova els resultats de les reserves es veuen empitjorats i per tant, el valor de la reserva disminueix a mida que l'angle de mirada en posició inferior augmenta.

Cal esmentar, que aquests resultats tant per les reserves de BT com de BN, tenen importància, ja que existeixen diferències estadísticament significatives en els resultats del p-valor ja que entre les posicions dels 0 i 30° són inferiors al 0,05.

D'aquesta manera, ens trobem que tant en les reserves de BT com de BN, els resultats són similars i a mida que augmentem l'angle en posició d'infraversió el valor de les reserves laterals disminueix i per tant, ens trobem davant d'uns resultats que empitjoren respecte a la posició primària de mirada.

6.1.4. FLEXIBILITAT DE VERGÈNCIES

En estudiar la diferència entre les posicions de mirada de 0, 15 i 30 graus pels valors de la flexibilitat de vergències dels diferents subjectes estudiats, hem observat que existeixen una sèrie de diferències entre cada una d'aquestes posicions.

En aquest cas, hem observat que entre la posició dels 0 i els 15°, trobem que per als 15° els resultats són millors, ja que el nombre de cpm és major que en la posició dels 0°.

En canvi, per als valors entre els 0 i els 30° trobem que els resultats als 30° són pitjors respecte als 0°, ja que el nombre de cpm de la majoria de subjectes es troba disminuït per a la posició dels 30°. I fet que contraresta el trobat als 15° que en aquest cas si era millor respecte als 0°. Per tant, en aquesta prova trobem una discordança entre les posicions dels 15 i 30°.

6.2. COMPARACIÓ VALORS ENTRE LA FÒRIA I LA RESERVA LATERAL

A continuació, hem pensat en aprofitar les dades obtingudes per avaluar si els pacients als quals s'ha trobat una fòria elevada, la tenen compensada o no per les reserves segons el criteri seleccionat per la corresponent fòria (Sheard o Percival) i ho hem comparat per les tres posicions de mirada estudiades.

En primer lloc, hem valorat el nombre de subjectes compensats respecte als descompensats en cada posició de mirada i hem observat que existeix certa discordança en els resultats. Ja que el valor màxim de compensats el trobem en la posició dels 0° i el mínim als 15°. Per tant, podem dir que en les dues posicions de mirada en infraversió estudiades, el nombre de gent compensada es veu reduït respecte als 0°. És a dir als 0° trobem més gent compensada i per tant, millor resultats. Fet que sembla normal, ja que en els resultats obtinguts en les reserves laterals, als 0° obteníem els millors resultats d'aquestes.

Per últim, també hem valorat la diferència entre els valors reals i els que serien idonis per a que la fòria estigués compensada. De manera que hem analitzat la mitjana d'aquests resultats per cadascuna de les posicions de mirada estudiades. Hem observat que entre la posició dels 0 i els 15° existeix una certa diferència en els resultats. De manera que als 15° els resultats són pitjors que per als 0°, ja que el valor d'aquesta diferència als 15° és inferior respecte als 0°.

Per als valors entre els 0 i els 30° trobem que en la posició dels 30° els resultats són també pitjors respecte als 0°, ja que el valor de la diferència és inferior respecte als 0°. Tot i així, als 30° trobem que els valors són superiors a la dels 15° i per tant hi ha certa discordança entre aquestes posicions que no són gaire proporcionals, però que tot i així demostren resultats pitjors respecte a la posició principal de mirada.

7. CONCLUSIONS

Després de l'anàlisi dels resultats d'aquest estudi, que prèviament ja hem valorat en la discussió, s'ha pogut arribar a les següents conclusions:

- A mesura que disminuïm la posició de mirada en infraversió els resultats varien respecte a la posició primària de mirada en les diferents proves de vergència.
- En la prova del PPC, a mesura que augmentem l'angle de mirada en infraversió, els resultats milloren.
- En la mesura de la fòria, també s'ha observat que tant pels casos que presentaven exofòria com endofòria, en posicions d'infraversió els resultats milloren ja que disminueix el valor de la fòria.
- En la prova de les reserves laterals, hem pogut observar com tant en les reserves de BT com les de BN, els resultats en infraversió són pitjors, ja que el valor prismàtic per mantenir la fusió és més baix que en la posició primària de mirada.
- En quant a la relació entre la fòria i les reserves, hem observat que en infraversió empitjora el nombre de fòries compensades, però la diferència entre el valor esperat i el real es veu disminuït i per tant millor a mesura que disminuïm la posició de mirada.
- En la prova de la FV, no segueix cap patró ja que per als 15° els resultats són millors respecte als 0°, però als 30° resulten pitjors.
- Per tant, en general podem dir que en infraversió els resultats milloren per les proves de PPC i de la fòria. En canvi, en la mesura de les reserves laterals empitjoren i en quant a la FV trobem que no segueix cap patró proporcional.
- Tot i així, creiem que no mereix la pena canviar la manera de prendre aquestes mesures als 0°, ja que tot i haver-hi certa diferència, als 30° que és la inclinació que més s'acosta a la posició habitual de treball en visió propera, no empitjorem els resultats de les vergències, i a l'hora d'adequar el muntatge per les diferents posicions d'infraversió resultaria força difícil.

8. BIBLIOGRAFIA

Llibres:

1. Antona Peñalba B, Barrio de Santos A, González Díaz-Obregón E, Sánchez Pérez M. Procedimientos clínicos para la evaluación de la visión binocular.
2. Borrás García M. Optometría. Barcelona: UPC; 1999.
3. Borrás García M, Parcerisas J. Vision binocular. Barcelona: Ediciones UPC; 1997.
4. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de optometría. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2018.
5. Pons Moreno A, Martínez Verdú F. Fundamentos de visión binocular. Sant Vicent del Raspeig: Universitat d'Alacant; 2004.
6. Schor C, Giuffreda K. Vergence eye movements. Boston: Butterworths; 1983.

Articles:

7. Cortés-Reyes E, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Metodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2010.
8. Costa Lança C, Rowe FJ. Variability of fusion vergence measurements in heterophoria. Strabismus. 2016.
9. Daum KM, Rutstein RP, Houston G, Clore KA, Corliss DA. Evaluation of a new criterion of binocularity. Optom Vis Sci. 1989.
10. Goss DA, Becker E. Comparison of near fusional vergence ranges with rotary prisms and with prism bars. Optometry. 2011.
11. MANTEROLA D C, PINEDA N V. El valor de "p" y la "significación estadística": Aspectos generales y su valor en la práctica clínica. Revista chilena de cirugía. 2009.
12. McDaniel C, Fogt N. Vergence adaptation in clinical vergence testing. Optometry. 2010.
13. Mon-Williams M, Burgess-Limerick R, Plooy A, Wann J. Vertical gaze direction and postural adjustment: An extension of the Heuer model. Journal of Experimental Psychology: Applied. 2005.
14. Prion S, Haerling KA. Making Sense of Methods and Measurement: Pearson Product-Moment Correlation Coefficient. Clinical Simulation in Nursing. 2014.

15. Rubio, M. J. y Berlanga V. Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS . Caso práctico . Revista d'Innovació i Recerca en Educació. 2012.
16. Saladin JJ, Sheedy JE. Population study of fixation disparity heterophoria and vergence. *Optom Vis Sci.* 1978.
17. Tromovitch P. The lay public's misinterpretation of the meaning of 'significant': A call for simple yet significant changes in scientific reporting. *Journal of Research Practice.* 2015.
18. Wasserstein RL, Schirm AL, Lazar NA. Moving to a World Beyond " $p < 0.05$." *The American Statistician.* 2019.
19. Wesson MD. Normalization of prism bar vergences. *Optom Vis Sci.* 1982.

Webs:

20. "Visión binocular y vergencias fusionales: ¿qué relación guardan?", *DOO. Patrizia Salvestrini*, 2019, fecha de consulta 6 mayo 2019, en <https://www.qvision.es/blogs/patrizia-salvestrini/2016/05/15/vision-binocular-y-vergencias-fusionales-que-relacion-guardan/>.

9. ANNEXES

Annex I: Resultats obtinguts de tots els subjectes de la mostra.

Nº	EDAT	AV UD	AV UE	AV BINO	PPC (cm)			FORIA			RESERVES						FV (cpm)		
					0º	15º	30º	0º	15º	30º	0º		15º		30º		0º	15º	30º
											ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN			
1	21	1	1,2	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	20x'	18x'	25x'	x/20/18	x/30/20	x/35/25	30/35/25	x/20/16	x/25/18	17	22	23
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
2	21	1,2	1,2	1,2	10 / 11,5	9 / 10,5	9 / 11	6x'	4x'	8x'	14/18/14	14/18/14	12/20/14	16/18/14	10/14/10	10/14/10	18	14	15
					8,5 / 10,5	9,5 / 11	10 / 11,5												
					9,5 / 11	10 / 11	10,5 / 11,5												
					PROMIG	9,33 / 11,00	9,50 / 10,83												
3	21	1,2	1,2	1,2	12,5 / 14	12 / 13,4	11,5 / 12,5	4x'	4x'	6x'	x/14/10	x/10/8	x/18/12	x/8/4	x/12/8	x/8/4	15	11	12
					13,5 / 14,5	13 / 14	12 / 13												
					14,5 / 15	14 / 14,5	12,5 / 13												
					PROMIG	13,50 / 14,50	13,00 / 13,97												
4	21	1,2	1	1,2	6,5 / 7	6 / 7	5 / 6	4x'	4x'	4x'	40+	x/20/18	40+	18/20/16	40+	16/18/12	17	20	18
					5,5 / 7	6 / 7	5 / 6												
					5,5 / 6,5	5,5 / 6,5	5 / 6												
					PROMIG	5,83 / 6,83	5,83 / 6,83												
5	21	1,2	1	1,2	7 / 7,5	6 / 6,5	4,5 / 5	8x'	8x'	8x'	x/30/20	x/18/14	40+	x/10/8	40+	x/8/6	16	22	20
					6 / 7	6 / 7	0 / 0												
					6 / 7,5	5,5 / 6,5	0 / 0												
					PROMIG	6,33 / 7,33	5,83 / 6,67												
6	21	1,2	1,2	1,2	6 / 8	6,5 / 7	5 / 6	4x'	2x'	1x'	16/18/14	x/8/4	x/6/2	x/6/4	x/14/12	x/8/6	8	16	14
					7 / 8	6 / 7	5 / 6,5												
					8 / 8,5	5,5 / 6,5	5 / 6												
					PROMIG	7,00 / 8,17	6,00 / 6,83												
7	22	1	1	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	10x'	8x'	6x'	x/6/2	x/18/14	x/10/6	x/14/10	x/6/2	x/10/8	18	20	18
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
8	21	0,8	0,8	1	4 / 5	4,5 / 5	5 / 6	6x'	4x'	4x'	x/20/16	x/12/10	x/6/4	x/14/10	x/12/10	10/14/10	16	16	16
					4 / 5	4,5 / 5,5	5 / 6												
					4 / 5	4,5 / 5,5	5 / 6												
					PROMIG	4,00 / 5,00	4,50 / 5,33												
9	21	1	1	1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1x'	2x'	2x'	40+	x/6/2	40+	x/6/2	40+	x/8/4	18	14	16
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
10	21	1,2	1	1,2	4 / 5	5 / 5,5	4,5 / 6	2x'	4x'	1x'	20/40/30	x/8/6	20/30/20	x/12/10	16/35/25	x/10/8	20	20	18
					3,5 / 5	4,5 / 5,5	4,5 / 5,5												
					3,5 / 4,5	4,5 / 5,5	4,5 / 5,5												
					PROMIG	3,67 / 4,83	4,67 / 5,50												
11	21	1	1,2	1,2	7,5 / 8	7 / 7,5	5,5 / 6	2x'	2x'	4x'	40+	x/12/6	40+	x/12/8	x/14/10	x/12/4	16	16	10
					7 / 8	6 / 7	5,5 / 6,5												
					6,5 / 7,5	6 / 7,5	5,5 / 6,5												
					PROMIG	7,00 / 7,83	6,33 / 7,33												
12	21	1,2	1,2	1,2	8 / 9	7,5 / 8,5	8 / 9,5	8x'	8x'	10x'	2/4/1	x/14/12	x/6/2	x/12/8	x/10/6	x/12/6	18	20	20
					7,5 / 9	7,5 / 8,5	8 / 9,5												
					7,5 / 9	7,5 / 8,5	8 / 9,5												
					PROMIG	7,67 / 9,00	7,50 / 8,50												
13	22	1,2	1,2	1,2	3,5 / 4,5	3,5 / 4,5	3,5 / 5	4x'	4x'	4x'	x/14/10	x/6/2	x/20/16	x/10/4	x/18/14	x/6/4	14	16	14
					3,5 / 4,5	3 / 4,5	3 / 4,5												
					3,5 / 4,5	3,5 / 4,5	3 / 4,5												
					PROMIG	3,50 / 4,50	3,33 / 4,50												

Nº	EDAT	AV UD	AV UE	AV BINO	PPC (cm)			FORIA			RESERVES						FV (cpm)		
					0º	15º	30º	0º	15º	30º	0º		15º		30º		0º	15º	30º
											ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN			
14	21	0,8	0,9	0,9	8 / 9,5	7,5 / 8,5	7 / 8	4x'	10x'	6x'	40+	14/18/16	40+	12/16/14	40+	x/14/10	16	20	18
					8,5 / 9,5	7,5 / 8	7 / 8												
					8 / 9	7,5 / 8	7 / 8												
		PROMIG				8,17 / 9,33	7,50 / 8,17	7,00 / 8,00											
15	21	1,2	1,2	1,2	4,5 / 5	5 / 6	4 / 4,5	4x'	4x'	4x'	18/40+	x/16/12	25/40+	x/16/8	16/25/18	x/14/10	24	27	24
					4 / 4,5	4 / 5	3,5 / 4												
					3 / 4,5	3,5 / 4,5	3,5 / 4												
		PROMIG				3,83 / 4,67	4,17 / 5,17	3,67 / 4,17											
16	21	1,2	1,2	1,2	6 / 7,5	6 / 6,5	6 / 7	4x'	8x'	2x'	x/14/8	x/16/12	x/12/6	x/18/12	x/12/8	x/14/10	18	18	15
					5,5 / 7	6 / 6,5	6,5 / 7												
					6 / 7	6 / 6,5	6,5 / 7												
		PROMIG				5,83 / 7,17	6,00 / 6,50	6,33 / 7,00											
17	20	1	1	1	8,5 / 10	9,5 / 11	10 / 11	8x'	8x'	4x'	x/2/1	x/14/12	x/2/1	x/6/2	40+	x/8/4	0	0	0
					8,5 / 10	10 / 11	10 / 11												
					8,5 / 10	10 / 11	10 / 11												
		PROMIG				8,50 / 10,00	9,83 / 11,00	10,00 / 11,00											
18	19	1	0,9	1,2	6 / 7	6 / 7	5 / 6	8x'	8x'	10x'	x/14/10	x/12/10	x/2/1	x/8/6	x/4/2	x/8/6	6	15	12
					6 / 7	5,5 / 6	4 / 5												
					6 / 7	5 / 6	4,5 / 5,5												
		PROMIG				6,00 / 7,00	5,50 / 6,33	4,50 / 5,50											
19	19	1	1	1,2	5 / 7	0 / 0	0 / 0	6x'	4x'	1x'	40+	x/8/6	40+	x/10/8	40+	x/8/4	12	18	12
					4 / 7	0 / 0	0 / 0												
					3 / 7	0 / 0	0 / 0												
		PROMIG				4,00 / 7,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00											
20	20	0,7	0,9	0,9	0 / 0	4,5 / 7,5	0 / 0	4x'	6x'	4x'	x/20/14	12/16/12	x/16/8	8/14/10	x/12/8	x/12/8	15	15	9
					0 / 0	4 / 7,5	0 / 0												
					0 / 0	4 / 7,5	0 / 0												
		PROMIG				0,00 / 0,00	4,33 / 7,33	0,00 / 0,00											
21	18	1,2	1,2	1,2	4,5 / 6,5	4,5 / 6	4 / 6	6x'	4x'	4x'	40+	x/4/2	40+	x/8/4	40+	x/8/2	3	12	12
					4 / 6	5 / 7	4 / 6												
					4,5 / 6,5	5 / 7	4,5 / 6												
		PROMIG				4,33 / 6,33	4,83 / 6,67	4,17 / 6,00											
22	18	1	0,8	1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	10x'	10x'	8x'	x/14/12	x/14/12	25/35/30	x/16/10	40+	10/16/8	15	12	12
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
		PROMIG				0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00											
23	18	1,2	1,2	1,2	6,5 / 8	8,5 / 10	8 / 10	10x'	12x'	12x'	18/20/18	8/12/6	18/20/16	10/18/10	16/20/18	8/14/8	16	18	16
					6,5 / 8,5	8 / 10	8 / 10												
					6,5 / 8	7,5 / 9,5	8 / 10												
		PROMIG				6,50 / 8,17	8,00 / 9,83	8,00 / 10,00											
24	18	1,2	1,2	1,2	5,5 / 7,5	8,5 / 11	7,5 / 9,5	2x'	4x'	2x'	x/8/2	8/10/8	x/8/4	x/8/4	x/4/2	x/8/4	15	12	9
					6 / 8	8,5 / 11	8 / 10												
					6 / 8	8,5 / 11	8 / 10												
		PROMIG				5,83 / 7,83	8,50 / 11,00	7,83 / 9,83											
25	20	1	1	1,2	6 / 8	6,5 / 7	7 / 8	2e'	2e'	4e'	18/20/16	10/12/8	x/25/20	10/12/10	x/20/18	8/10/8	15	18	15
					5,5 / 7,5	6 / 7,5	7 / 8												
					5,5 / 7,5	6 / 7,5	7,5 / 8												
		PROMIG				5,67 / 7,67	6,17 / 7,33	7,17 / 8,00											
26	19	1	1	1,2	6,5 / 8	8 / 9,5	7,5 / 8,5	4x'	6x'	6x'	40+	x/8/6	18/20/16	x/8/6	x/18/16	x/10/8	12	15	12
					7 / 8,5	8 / 9	7,5 / 8,5												
					7 / 8	8 / 9,5	7,5 / 9												
		PROMIG				6,83 / 8,17	8,00 / 9,33	7,50 / 8,67											

Nº	EDAT	AV UD	AV UE	AV BINO	PPC (cm)			FORIA			RESERVES						FV (cpm)		
					0º	15º	30º	0º	15º	30º	0º		15º		30º		0º	15º	30º
											ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN			
27	18	0,7	0,7	0,8	9,5 / 11	11 / 12	10 / 12	4x'	4x'	4x'	x/14/12	x/10/8	x/16/14	x/14/8	x/14/12	x/14/12	16	15	12
					10 / 11	10,5 / 11	11 / 12												
					10 / 11	10,5 / 11	11 / 12												
					PROMIG	9,83 / 11,00	10,67 / 11,33												
28	18	1	0,8	1,2	4,5 / 6	4,5 / 5	4,5 / 5,5	10x'	10x'	8x'	x/35/30	x/20/18	x/25/20	x/18/16	x/25/20	x/14/12	17	14	15
					4,5 / 6	4,5 / 5,5	4 / 5,5												
					4,5 / 6	4,5 / 5,5	4 / 5,5												
					PROMIG	4,50 / 6,00	4,50 / 5,33												
29	21	1	1,2	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	12x'	12x'	10x'	x/30/20	x/14/12	x/35/30	x/15/12	40+	x/10/8	18	21	15
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
30	22	1,2	1,2	1,2	7 / 8	7 / 8	6 / 7	10x'	10x'	8x'	x/20/18	x/10/8	x/18/16	x/10/8	x/20/18	x/6/4	15	15	15
					7 / 8	7 / 8	6 / 7												
					7 / 8	7 / 8	6 / 7												
					PROMIG	7,00 / 8,00	7,00 / 8,00												
31	23	1	1,2	1,2	5,5 / 7,5	5 / 9,5	5 / 11	14x'	10x'	8x'	x/30/20	16/18/12	25/30/20	x/16/8	25/30/4	x/16/12	0	0	0
					5 / 7,5	5 / 9,5	5 / 10												
					5,5 / 7,5	5 / 9,5	5 / 10												
					PROMIG	5,33 / 7,50	4,83 / 9,33												
32	19	1,2	1,2	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	4x'	4x'	1x'	x/30/25	x/14/12	x/20/14	x/12/10	x/8/6	x/12/8	14	12	14
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
33	18	1,2	1,2	1,2	7,5 / 10	5,5 / 6,5	6,5 / 8	6x'	8x'	4x'	x/25/20	16/18/16	x/16/14	x/14/12	x/6/4	x/12/10	16	18	16
					9,5 / 11	5 / 8	7 / 8,5												
					9,5 / 11,5	7,5 / 9,5	6,5 / 8												
					PROMIG	8,83 / 10,83	6,00 / 8,00												
34	18	1,2	1,2	1,2	6,5 / 8,5	7,5 / 9	7,5 / 9,5	10x'	14x'	12x'	40+	x/25/16	40+	x/25/16	40+	x/16/12	28	36	28
					7,5 / 9	7,5 / 9	7,5 / 9,5												
					8 / 9,5	7,5 / 9	7,5 / 9,5												
					PROMIG	7,33 / 9,00	7,50 / 9,00												
35	19	1,2	1	1,2	4,5 / 6,5	4,5 / 7	4 / 6,5	8x'	4x'	2x'	x/18/16	x/16/14	x/20/18	x/10/6	x/10/8	x/12/10	6	8	12
					4 / 6,5	4,5 / 7,5	4,5 / 7												
					4,5 / 6,5	4,5 / 7,5	4 / 6,5												
					PROMIG	4,33 / 6,50	4,50 / 7,33												
36	20	1	1,2	1,2	7,5 / 8,5	7,5 / 9	7,5 / 9	6x'	8x'	6x'	x/20/18	x/8/6	x/25/20	x/12/10	x/18/16	x/8/6	15	18	15
					7 / 8,5	7,5 / 9	7,5 / 9												
					7 / 8,5	7,5 / 9	7,5 / 9												
					PROMIG	7,17 / 8,50	7,50 / 9,00												
37	25	1,2	1,2	1,2	4,5 / 8,5	0 / 0	0 / 0	2x'	4x'	2x'	20/35/20	14/16/12	25/30/18	14/16/4	16/25/16	10/12/6	18	16	14
					5 / 7,5	0 / 0	0 / 0												
					4,5 / 8	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	4,67 / 8,00	0,00 / 0,00												
38	19	1,2	1,2	1,2	4,5 / 6	3,5 / 4,5	3,5 / 4,5	2x'	1x'	2x'	40+	x/12/10	x/30/20	x/12/8	40+	x/10/6	16	10	14
					4,5 / 5,5	3,5 / 4,5	3,5 / 4												
					4,5 / 5,5	3,5 / 4,5	3,5 / 4,5												
					PROMIG	4,50 / 5,67	3,50 / 4,50												
39	24	1,2	1,2	1,2	8 / 10	7,5 / 11	8 / 11,5	4x'	1x'	2x'	40+	x/10/4	40+	x/12/6	40+	x/14/8	24	30	30
					8 / 10	6,5 / 10	8 / 11												
					8 / 10	6,5 / 10	8 / 11												
					PROMIG	8,00 / 10,00	6,83 / 10,33												

Nº	EDAT	AV UD	AV UE	AV BINO	PPC (cm)			FORIA			RESERVES						FV (cpm)		
					0º	15º	30º	0º	15º	30º	0º		15º		30º		0º	15º	30º
											ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN	ΔBT	ΔBN			
40	23	1	1	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	2x'	6x'	4x'	18/25/20	x/8/6	x/12/8	x/8/6	x/12/10	x/8/6	15	12	8
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
41	21	1,2	1	1,2	8 / 9,5	8,5 / 9,5	8 / 9	14x'	12x'	12x'	25/30/25	16/18/16	x/20/25	x/14/12	16/20/18	10/12/10	20	18	21
					8 / 9,5	8,5 / 9,5	8 / 9												
					8 / 9,5	8,5 / 9,5	8 / 9												
					PROMIG	8,00 / 9,50	8,50 / 9,50												
42	21	1	1	1	7,5 / 8,5	7,5 / 8,5	7,5 / 8,5	1x'	2x'	2x'	40+	x/14/10	40+	x/8/4	40+	x/8/4	21	20	19
					7,5 / 9	7,5 / 8,5	7,5 / 8,5												
					7,5 / 8,5	7,5 / 8,5	7,5 / 8,5												
					PROMIG	7,50 / 8,67	7,50 / 8,50												
43	21	1	1	1	5,5 / 7	4,5 / 6,5	4 / 6	8x'	4x'	2x'	x/25/18	x/12/10	x/20/18	x/14/12	x/16/14	x/12/10	18	18	12
					5,5 / 7,5	4 / 6	4 / 6												
					5,5 / 7,5	4,5 / 6,5	4 / 6												
					PROMIG	5,50 / 7,33	4,33 / 6,33												
44	24	0,8	0,8	0,9	0 / 0	0 / 0	0 / 0	12x'	12x'	8x'	40+	x/14/12	x/35/30	x/18/16	x/35/30	x/18/16	19	19	18
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
45	19	1,2	1,2	1,2	5,5 / 6,5	6,5 / 7	5,5 / 6,5	2x'	4x'	6x'	x/35/30	x/18/16	x/35/25	x/16/14	x/18/16	x/16/12	20	17	18
					5,5 / 6,5	6,5 / 7,5	6 / 7												
					5,5 / 6,5	6,5 / 7,5	6 / 7												
					PROMIG	5,50 / 6,50	6,50 / 7,33												
46	20	1,2	1,2	1,2	8 / 9	7 / 8	6,5 / 7,5	4x'	2x'	2x'	x/25/20	x/14/10	x/18/10	x/18/10	x/14/10	x/10/8	17	12	8
					8 / 9	7,5 / 8	7 / 8												
					8 / 9	7 / 8	6,5 / 7,5												
					PROMIG	8,00 / 9,00	7,17 / 8,00												
47	21	1,2	1,2	1,2	6,5 / 8	6,5 / 8	6,5 / 8	12x'	14x'	10x'	40+	12/20/18	x/35/25	x/16/14	x/35/30	14/18/16	22	23	21
					7 / 8,5	6,5 / 8	6 / 8												
					7 / 8,5	6 / 8	6 / 8												
					PROMIG	6,83 / 8,33	6,33 / 8,00												
48	21	1	1,2	1,2	4,5 / 6,5	0 / 0	4 / 6	18x'	16x'	12x'	x/30/25	x/18/16	x/18/16	x/20/18	x/20/18	x/18/14	12	8	10
					4 / 7	0 / 0	4 / 6												
					4 / 7	0 / 0	4 / 6												
					PROMIG	4,17 / 6,83	0,00 / 0,00												
49	23	1,2	1,2	1,2	4 / 5	0 / 0	0 / 0	16e'	14e'	12e'	x/30/20	x/10/2	x/20/18	x/8/6	x/25/20	x/8/2	14	20	18
					4 / 4,5	0 / 0	0 / 0												
					4 / 4,5	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	4,00 / 4,67	0,00 / 0,00												
50	21	1,2	1,2	1,2	0 / 0	0 / 0	0 / 0	4x'	2x'	2x'	40+	x/8/6	40+	x/6/4	40+	x/6/4	18	14	10
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
51	19	0,8	0,8	0,8	0 / 0	0 / 0	0 / 0	12x'	14x'	8x'	x/25/20	x/20/18	x/12/6	x/20/16	x/4/1	x/16/14	12	15	15
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					0 / 0	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00												
52	21	1	1,2	1,2	4,5 / 5,5	0 / 0	0 / 0	4x'	2x'	1x'	x/16/12	x/6/4	x/14/10	x/10/6	x/14/10	x/8/4	5	5	6
					4,5 / 5	0 / 0	0 / 0												
					4,5 / 5,5	0 / 0	0 / 0												
					PROMIG	4,50 / 5,33	0,00 / 0,00												