



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

**ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC:
CENTRE SANITARI**

YULIYA CHERVAK

DIRECTORA: NÚRIA TOMÁS COROMINAS
DEPARTAMENT: ÒPTICA I OPTOMETRIA

Juny 2019



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

El Sr./Sra. Núria Tomàs Corominas, com a tutora i directora del treball

CERTIFIQUEN

Que el Sr./Sra. Yuliya Chervak ha realitzat sota la seva supervisió el treball: Estudi d'accessibilitat visual en un edifici d'ús públic: centre sanitari, 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 Tomàs Corominas
Tutora i directora del treball

Terrassa, 12 de juny de 2019



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI

RESUM

El sistema visual del éssers humans juga un paper important al llarg de la nostra vida. Les estratègies d'aprenentatge, de comunicació, d'oci o de màrqueting es basen en estímuls tant visuals com auditius. Degut a aquest fet una persona amb deficiència visual o privada d'aquest sentit es pot sentir aïllada de la resta de la societat. L'accessibilitat visual en el edificis públics proporciona autonomia i seguretat per una persona amb deficiència visual.

La deficiència visual inclou tres condicions d'alteració visual, que són la ceguesa, la reduïda agudes visual i el reduït camp visual. Aquestes condicions poden ser congènites, degudes a malformacions o malalties durant l'estadi fetal, o adquirides, degudes a patologies o alteracions de l'òrgan de la visió.

En aquest projecte es realitza un estudi d'accessibilitat visual d'un edifici públic, concretament un centre òptic que ofereix un servei per a persones amb deficiència visual. L'objectiu d'aquest estudi és valorar si aquest centre proporciona seguretat en el desplaçament i en un ús correcte de les seves instal·lacions. Com a complement d'aquest estudi, es realitza una proposta de millora de les instal·lacions en totes les àrees conflictives del centre.

Aquest treball inclou una entrevista personal a un estudiant d'arquitectura que aporta una visió diferent a l'estudi, i una valoració subjectiva del mateix centre realitzat per un individu amb discapacitat visual.



RESUMEN

El sistema visual de los seres humanos juega un papel importante a lo largo de nuestra vida. Las estrategias de aprendizaje, de comunicación, de ocio o de marketing se basan en estímulos tanto visuales como auditivos. Debido a este fenómeno una persona con deficiencia visual o privada de este sentido puede sentirse aislada del resto de la sociedad. La accesibilidad visual en edificios públicos proporciona autonomía i seguridad para una persona con deficiencia visual.

La deficiencia visual incluye tres alteraciones visuales, la ceguera, la reducida agudeza visual y el reducido campo visual. Estas condiciones pueden ser congénitas, debido a malformaciones o enfermedades durante el estadio fetal, o adquiridas, debido a patologías o alteraciones del órgano de la visión.

En este proyecto se realiza un estudio de accesibilidad visual de un edificio público, concretamente un centro óptico que ofrece un servicio a personas con deficiencia visual. El objetivo de este estudio es valorar si este centro proporciona seguridad en el desplazamiento y un debido uso de las propias instalaciones. Complementariamente, se realiza una propuesta de mejora de las áreas conflictivas del centro.

Este trabajo incluye una entrevista personal a un estudiante de arquitectura que aporta un enfoque distinto en el estudio, y una valoración subjetiva del mismo centro por un individuo con baja visión



ABSTRACT

The visual system of human beings plays an important role throughout our life. The strategies of learning, communication, leisure or marketing are based on both visual and auditory stimuli. Due to this phenomenon, a person with visual impairment or total lack of this sense can feel isolated from the rest of society. Visual accessibility in public buildings provides autonomy and security for a person with visual impairment.

The visual impairment includes three visual alterations – blindness, reduced visual acuity and reduced visual field. These conditions can be congenital, (due to malformations or diseases during the fetal stage), or acquired (due to pathologies or alterations of the organ of vision).

In this project, a study of visual accessibility of a public building is carried out, specifically an optical center that offers a service to people with visual impairment. The objective of this study is to assess whether this center provides security in the displacement and due use of the facilities themselves. In addition, a proposal is made to improve the conflict areas of the center.

This work includes a personal interview with an architecture student that provides a different approach to the study, and a subjective assessment of the same center by an individual with low vision.



Introduction

In Catalonia live 255.500 people with some type of disability and 13.300 of these people have some visual deficiency. This data was extracted from the National Statistical Institute. The visual impairment can be classified as blindness, reduced visual acuity or reduced visual field. These are not exclusive, that is, the same patient can suffer a reduced visual acuity and a reduced visual field.

In addition, there is another collective that suffers similar symptoms that the visual impaired person. This collective includes people in post-operative period, after a cataract or refractive surgery.

Objectives

The main objective of this research is a visual accessibility study of a public sanitary center in Catalonia. From this research, an improvement proposal will be written of the conflictive areas for low vision or blind people. The secondary objective is to obtain the necessary knowledge of edification laws which are about visual deficiency.

Theoretical framework

Definitions

For a better comprehension of this research some technical aspects, signs and symptoms are explained.

Legal blindness in Spain is a condition where a person preserves visual rest, but for the government is blind. National organization of blind people in Spain (ONCE) is the responsible of the requirements, which are visual acuity lower than 0.1 in decimal (in the best eye with best optical correction) and visual field lower than 10° . Blindness is a synonym of amaurosis, and it is a non-perception of light.

Visual acuity is the ability to distinguish a smaller detail in the retina. The responsible of good visual acuity and the perception of color is the central retina or fovea, where the cones are located. A high visual acuity is an indicator of correct function of the photoreceptors, visual tract and cortical areas. There are different criteria to describe



the visual acuity in far and near conditions. The most used are the Snellen criteria (foot or meters), logMAR criteria and decimal for far and near. In addition, for near results there are M and N criteria.

Visual field is the ability to notice details and objects with the peripheral retina. The responsible of this ability is the photoceptor named rod cells, which works in absence of light. Monocular normal value of the visual field above the fovea are -upper 45°, lower 65°, nasal 60° and temporal 85°. Visual field can be modified by a pathology or external damage, causing characteristic field loss. There are two types of visual field loss, concrete area and sectorial loss. The concrete visual loss is named scotoma, area where there is no light perception (complete scotoma), or partial light perception (relative scotoma). Sectorial visual loss is classified in quadrant anopsia and hemianopsia.

Low vision is the condition where visual acuity or visual field are limited. World Health Organization classify low vision in far and near visual acuity decrease. Far visual acuity is classified in mild (6/15), moderate (6/18), several (6/60) and blindness (3/60) and near visual acuity lower than N6 or 0.8M at 40 cm. Spain organization DOCE (Another Blind people in Spain) classify visual field loss in moderate (20°-30°), severe (8°-10°), deep (4°-6°) and blindness (0°-2°).

Contrast is the ability of visual system to discern details from different base. It is described like the minimum luminance difference from the object and the base. We can use different tests like VISTECH or Pelli-Robson to quantify this ability.

Photophobia is a clinical symptom of light hypersensitivity. This sensitivity can cause tear up, blepharospasms or unspecific ocular pain.

Druse is a focal accumulation of extracellular substance between base lamina and pigmentary epithelium. This deposit appears due to normal aging and can be in the whole retina. They are classified in hard and soft druse.



Low vision prevalence

World Health Organization (WHO) estimate that 36 million people in the world are blind and 216.6 million have moderate or several visual losses. In Spain live 3 million of blind people and 92.600 visual disabled people.

WHO describes three different risk factors associated to pathology, which are – age (81% of visual disabled people are over 50 years old), social economic conditions (most of the injured people live in developing countries) and gender (blindness is more frequent in females).

Main visual loss causes are non-corrected refractive error (53%), cataracts (22%), glaucoma (6%), Age related macular degeneration (4%), diabetic retinitis (2%), corneal opacity (2%) and trachoma (2%).

Low vision people difficulties

Low vision is described with two conditions, visual acuity loss and reduction of visual field, so the difficulties for each one is different. People with decreased visual acuity have difficulties reading posters or informative indications. Movement will be affected if the corridor is not clearly marked. People with reduced visual field, cane users to locate obstacles, have difficulties in close object location and in displacement because of the different decorative objects or the existing furniture. Reflecting surfaces, as mirroring glass or polished surface, produce blinding to both groups of low vision people.

In addition, another group of people affected visually exists. This group includes people with temporal decreased visual abilities because of a surgery, an accident or a pathology, which causes some visual loss. So, if a building is visually adapted, both collectives get benefit of the changes.

Low vision causing diseases

Most frequent diseases causing vision loss, reduction of visual field and blindness are explained in this part.



Pathological myopia is high refractive error, which can be caused by bigger axial length or more curved cornea. This condition is idiopathic, and the different treatments are glasses, contact lenses, ortho-keratology or refractive surgery.

Diabetic retinopathy is a neurovascular disease related with systemic diabetes. Two stages of this pathology are non-proliferative retinopathy and proliferative retinopathy with new vessel growth.

Age related macular degeneration (AMD) is dystrophy and retinal degeneration. Two stages of AMD are dry and neovascular degeneration. Toxic habits accelerate this disease.

Leber hereditary optic neuropathy is a rare mitochondrial mutation which appears in young males. There is no existing treatment.

Cataract is transparence loss of the lens inside the eyeball. The principal cause is the age, but toxic habits and systemic diseases can contribute.

Serous chorioretinopathy is a vessel inflammation, which cause interstitial liquid accumulation between choroid and pigmentary epithelium. The cause is not clear but could be produced by a hormonal imbalance.

Retinal detachment is the separation of the pigmentary epithelium in the retina. The causes are normal aging, abnormal eyeball growth (pathological myopia), traumatism or macular holes.

Vitamin A lack cause an abnormal lacrimal glandules function and a night blindness. Vitamin A is necessary for the function of rod cells and for a correct lubrication of the eyeball.

Corneal opacity is a pathological transparence loss of the cornea and could be caused by ectasia, scars, traumatism, infection, inflammation or edema.

Trachoma is a disease caused by Chlamydia trachomatis bacteria. Is the most frequent disease in developing countries.



Keratoconus is a pathological change in the stromal structure in the cornea. The cause is idiopathic but exist a genetic factor.

Macular hole is an absence of tissue in macular zone.

Stargardt disease is a recessive autosomal condition causing macular dystrophy.

Albinism is a hypopigmentation of the tissues. This disease can be general in the whole body or only in the ocular structures. It is a recessive hereditary condition.

Glaucoma is a disease which cause a retinal cellular death because of different factors as high intraocular pression or non-enough drainage of liquid.

Retinitis pigmentosa is a degeneration of photoreceptors and pigmentary epithelium of the retina. Firstly, it affects only rod cells, but in advanced stages cone cells are also affected.

Anterior ischemic optic neuropathy is an optical nerve infarct. This disease cause monocular visual field loss.

Methods

First, a data sheet was created from the “Integral accessibility manual for administrative buildings attached to the general administration of the state”. This data sheet was the guidance for the research of all the public areas of the optical center and includes all important points for a patient with visual impairment. Second, a route was created to get to the different areas and make a correct use of them. Finally, an improvement proposal is written for all the discrepant areas of this building.

As well as includes the “Integral accessibility manual for administrative buildings attached to the general administration of the state”, the evaluation criteria are a binary system for each point on the datasheet (n). The aspect will receive 1 if it is correct, and 0 if it is not. So, the building will be accessible for blind and low vision people if this receives a final qualification as $(n/2) + 1$.



Results

For a better comprehension of the discrepant areas the building was separated in different zones, zones A and B in the principal floor, and zones from C to J in the second floor. Each zone was divided in smaller points from 1 to 34, in each floor.

In this optical center was found three main problems which repeated in all the areas. First one is the signposting of the stairs. Second one is the reflecting surfaces and transparent glasses. Finally, the third one is the number, position and color of the columns in both floors of the building.

Conclusions

After the evaluation of the optical center we conclude that this edification is not adapted for a visually disabled person. There is no personal autonomy or security during the visit and use of this building. The main problem inside is the color of the areas, because the floor, the walls and the columns are white. Another issue is the mirroring glass surfaces. These surfaces cause harmful reflections which is a problem in the orientation inside and an acquire use of the building.

Agraïments - 1 -

1. Introducció - 2 -

2. Objectius - 2 -

3. Marc teòric - 3 -

3.1. Definicions - 3 -

3.2. Prevalença de la baixa visió - 8 -

3.3. Dificultats d'una persona amb baixa visió - 9 -

3.4. Malalties causants de baixa visió i ceguesa - 9 -

3.5. Legislació - 14 -

4. Metodologia - 16 -

4.1. Criteris d'avaluació de l'edifici - 17 -

5. Resultats - 18 -

5.1. Anàlisi de dades - 18 -

5.2. Proposta de millora - 21 -

6. Conclusions - 39 -

7. Bibliografia - 40 -

8. Annexos - 46 -

AGRAÏMENTS

Agraeixo a la professora i tutora d'aquest treball, Núria Tomás, que ha proporcionat documentació tant sobre baixa visió i ceguesa com de la legislació i guies tècniques sobre edificació. A més a més ha contribuït en la gestió i assignació de les tasques a realitzar, degut a que la primera idea d'aquest treball era fer una part comuna juntament amb les alumnes Ibtissam Haddadi i Paula Carrera, que realitzen un treball similar durant aquest quadrimestre.

Agraeixo a la alumna Paula Carrera la contribució en el "brainstorm" inicial del projecte.

Ibtissam Haddadi ha col·laborat en gran part d'aquest treball i ha fet una aportació important en el marc teòric, raó per la qual els dos treballs poden tenir contingut similar. Les parts realitzades per Ibtissam són els objectius, la prevalença, una part de les malalties causants de baixa visió i ceguesa, l'estudi de les lleis actual i la legislació espanyola.

A més a més escric per agrair el temps que ens han dedicat l'Aleix Ranera, estudiant d'arquitectura a la ETSAB, i Andrea Pérez Vives, estudiant de batxillerat artístic a l'escola Massana. Aquest treball inclou una entrevista a l'Aleix Ranera, que ha sigut un factor important, a l'hora d'entendre el funcionament de l'arquitectura en el camp de la visió. Adjunto les experiències viscudes d'Andrea Pérez a l'edifici estudiat en aquest treball que han sigut clau en les propostes de millora del mateix.

Agraeixo també a General Òptica, en especial a Rosa M^a Gómez i Cristina Montero, responsables del departament de riscos laborals de l'empresa, per prestar una de les seves òptiques per l'estudi i proporcionar ajuda a l'hora de prendre mesures i confeccionar una proposta de millora.

1. INTRODUCCIÓ

L'òrgan de la visió ens proporciona al voltant del 80 % de les emocions i sensacions que percebem a llarg de la vida. Des del naixement la majoria d'informació es transmet per la via visual, tant a nivell educatiu com d'entreteniment i oci. El fet de veure, de percebre les imatges i relacionar-les amb els altres sentits, ens proporciona seguretat i autonomia en el nostre dia a dia.

A Catalunya resideixen 255.500 persones amb una discapacitat, segons l'Institut Espanyol d'Estadística amb dades recollides de l'any 2017, de les quals 13.300 són discapacitats visuals¹. La discapacitat visual pot ser deguda a una ceguesa, que és una pèrdua total de visió i no percepció de llum, o baixa visió, condició en la que la persona sí que percep llum. La baixa visió es pot classificar en dos grans grups, baixa aguda visual i reduït camp visual, malgrat que són condicions aïllades, un pacient pot manifestar ambdues alhora.

A més de les persones amb baixa visió o ceguesa no podem oblidar al col·lectiu amb discapacitat temporal, com per exemple pacients post operats de cataractes, de cirurgia refractiva o alguna intervenció funcional, com per exemple d'oculoplastia, els quals es comporten com pacients de baixa visió durant el temps de recuperació.

L'objectiu més important d'aquest treball és realitzar un estudi d'accessibilitat a un centre sanitari d'ús públic per valorar si està adaptat o construït correctament per a una persona amb baixa visió o ceguesa. Aquest estudi aportarà dades per fer una proposta de millora aplicada al mateix centre i extreure unes conclusions generals. Degut a que només s'analitzarà un centre no es podran extreure unes conclusions globals, per una mostra tan petita.

2. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és fer un estudi de l'accessibilitat visual d'un centre sanitari d'ús públic a Catalunya per a persones amb discapacitat visual, tant baixa aguda visual com reduït camp visual i ceguesa. Aquest estudi serà realitzat en un centre òptic que ofereix un servei de baixa visió del grup General Òptica. A partir d'aquest estudi es redactarà una proposta de millora pel mateix centre. A més, l'objectiu secundari és obtenir coneixements sobre la llei pertinent sobre la edificació per a persones amb baixa visió i ceguesa a Espanya.

El treball inclou un estudi objectiu, basat en les dificultats teòriques que pot tenir un discapacitat visual segons la patologia o afectació, i un estudi subjectiu, basat en les experiències viscudes d'un discapacitat visual a l'hora de visitar aquest centre sanitari, que s'adjunten als annexos.

3. MARC TEÒRIC

El marc teòric d'aquest treball es basa en les definicions d'alguns conceptes tècnics relacionats amb la baixa visió o ceguesa. Aquests conceptes ajuden a una millor comprensió tant del símptomes com signes d'algunes malalties que provoquen aquesta condició. També s'adjunten taules i il·lustracions complementàries a les definicions com a exemple de les mateixes.

3.1. DEFINICIONS

3.1.1. Ceguesa legal a Espanya

La ceguesa legal a Espanya és una condició en la qual la persona conserva una resta visual, però per a l'Estat Espanyol es considera cega.² Les condicions per entrar en aquest grup les regeix la Organització Nacional de Cecs d'Espanya (ONCE). Es podrà afiliar una persona amb nacionalitat espanyola que compleixi les següent condicions, agudeses visual inferior a 0,1 (decimal) en el millor ull amb la correcció pertinent o un camp visual inferior a 10 °.³

3.1.2. Amaurosis

Pèrdua total de visió i no percepció de llum.⁴

3.1.3. Agudeses visual

L'agudeses visual es defineix com el detall més petit que es pot resoldre a la retina d'un pacient.⁵ Tant els detalls petits com els colors són detectats i processats a la fòvea pels fotoreceptors denominats cons, que es troben a la retina central. Una bona agudeses visual és indicador d'un bon estat de les cèl·lules nervioses, de les vies visuals i de les àrees corticals pertinents.

Hi ha diferents mètodes de mesura de l'agudeses visual com el mètode umbral, que consisteix en la mínima quantitat d'estímul detectada (umbral absolut) o discriminada del fons (umbral diferencial). Aquesta mesura ens dona una informació subjectiva sobre la visió del pacient, per una mesura més objectiva es realitzen proves de potencials visuals evocats. Aquests potencials registren l'activitat elèctrica de les diferents cèl·lules nervioses de la via visual i permeten detectar el funcionament de les mateixes.⁶

Agudeses visual (AV) en visió de lluny (VL)	Decimal 0,25	Snellen (peus) 20/80	Snellen (metres) 6/24	logMAR 0,6 logMAR
---	-----------------	-------------------------	--------------------------	----------------------

Taula 1 AV representada segons diferents criteris en visió llunyana

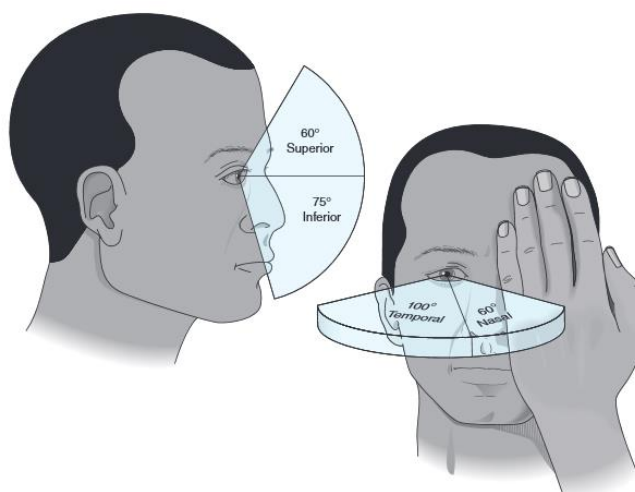
Agudeses visual en visió de prop (VP)	Decimal 0,4	Snellen 20/50	M 1M	N 8	logMAR 0,4
---------------------------------------	----------------	------------------	---------	--------	---------------

Taula 2 AV representada segons diferents criteris en visió propera

3.1.4. Camp visual

El camp visual es defineix com la capacitat de percebre objectes que estan situats fora de la fòvea. Aquesta capacitat de percepció perifèrica ve donada per l'activitat dels fotoreceptors denominats bastons, que donen resposta en absència de llum.⁷

El camp visual pot ser avaluat de forma qualitativa o quantitativa. La forma qualitativa dona una idea general i poc específica si existeix alguna pèrdua o alteració i consisteix en una confrontació de camps on el professional compara el camp del pacient amb el seu propi. La forma quantitativa és molt més específica on es dibuixa un mapa de la visió del pacient. Hi ha dues tècniques, campimetria de Goldman o dinàmica, on l'estímul és mòbil, i la campimetria computeritzada o estàtica, on l'estímul es fixe, variant localització i intensitat.⁸ Els valors de normalitat monoculars a partir de la fòvea són, temporal 85°, nasal 60°, superior 45° i inferior 65°, tal i com observem a la il·lustració a continuació.



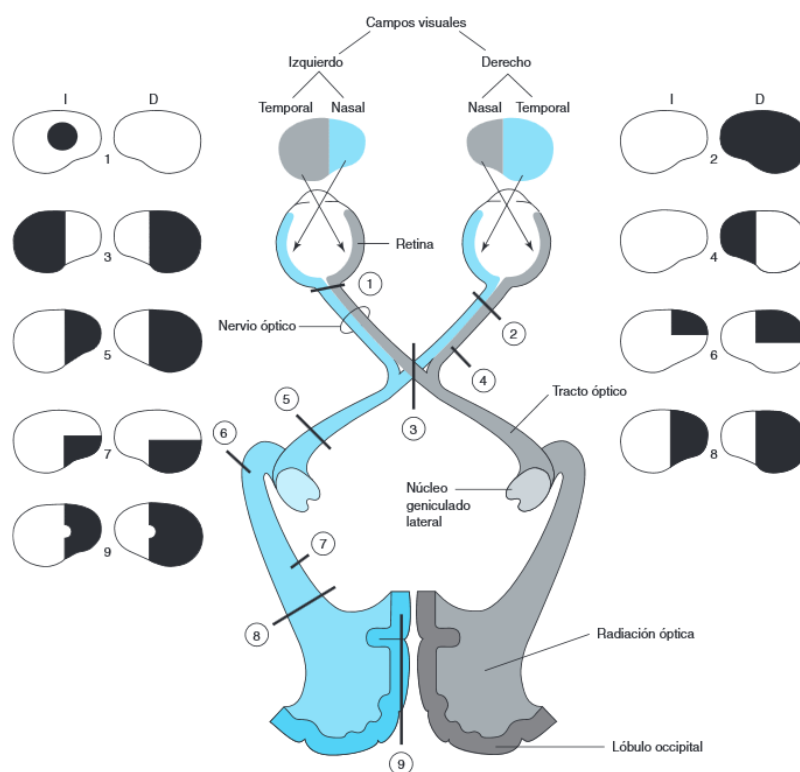
Il·lustració 1: Camp visual normal⁹

Les alteracions del camp visual depenen de la causa principal i es poden descriure com:

- Escotoma: àrea en la que hi ha una absència total (escotoma absolut) o absència parcial (escotoma relatiu) de percepció de llum. Es poden localitzar en qualsevol punt de la retina i la seva extensió i forma depèn de la patologia o accident vascular.
- Quadrantanòpsia: absència de percepció de llum en un dels quadrants de la retina. Provocada per lesions de les vies visuals retroquiasmàtiques.
- Hemianòpsia: absència de percepció de llum en una meitat de la retina. Provocada per lesions de les vies visuals.

La il·lustració 2 mostra els diferents defectes del camp visual segons la localització i origen de la lesió o patologia associada.

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



Il·lustració 2: Defectes del camp visual i les bases anatòmiques. **1. Escotoma central:** inflamació del disc òptic (neuritis òptica) o del nervi òptic (neuritis retrobulbar). **2. Ceguesa total OD:** lesió completa del nervi òptic dret. **3. Hemianòpsia bitemporal:** pressió d'un tumor hipofisari al quiasma òptic. **4. Hemianòpsia nasal dreta:** lesió periquiasmàtica. **5. Hemianòpsia homònima dreta:** lesió tracte òptic esquerre. **6. Quadrantanòpsia superior homònima dreta:** afectació parcial de la radiació òptica, lesió del lòbul temporal esquerre(ansa de Meyer). **7. Quadrantanòpsia inferior homònima dreta:** afectació parcial de la radiació òptica, lesió del lòbul parietal esquerre. **8. Hemianòpsia homònima dreta:** lesió completa de la radiació òptica esquerre. **9. Hemianòpsia homònima dreta (amb preservació del àrea macular):** oclusió de la artèria cerebral posterior.⁹

3.1.5. Baixa visió

Es pot definir la baixa visió segons dos criteris, l'agudesa visual i el camp visual. La Organització Mundial de la Salut (OMS) classifica la deficiència visual en dos grups, agudesa visual (AV) de lluny (VL) i agudesa visual de prop (VP).¹⁰

Deficiència VL	AV (metres)	AV (decimal)
Lleu	inferior 6/12	0,5
Moderada	inferior 6/18	0,3
Greu	inferior 6/60	0,1
Ceguesa	inferior 3/60	0,05

Taula 3 Classificació de la deficiència visual en VL segons la OMS

AV	
Deficiència VP	inferior a N6 o 0,8M a 40 cm amb la millor correcció

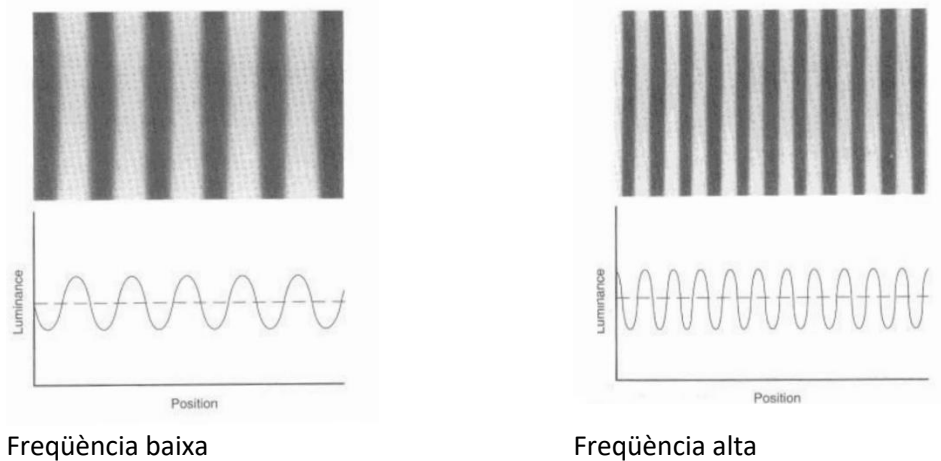
Taula 4 Classificació de la deficiència visual en VP segons la OMS

Deficiència	CV
Moderada	20º - 30º
Severa	8º - 10º
Profunda	4º - 6º
Ceguesa	0º - 2º

Taula 5 Classificació de la deficiència visual segons el camp visual ¹¹

3.1.6. Sensibilitat al contrast

Es tracta d'una habilitat del sistema visual per definir detalls sobre un fons determinat. La sensibilitat al contrast mesura la mínima diferència de luminància necessària per discriminar a diferents freqüències. Com més alt sigui el contrast, més diferència de luminància hi ha entre el detall i el fons, per tant més fàcil és de reconèixer. ⁶

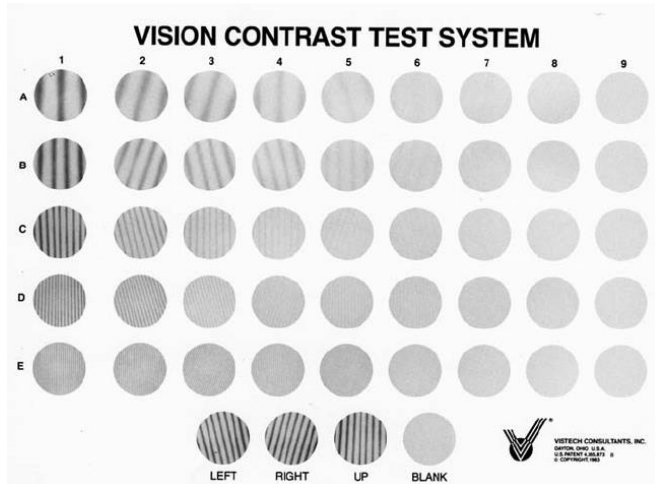
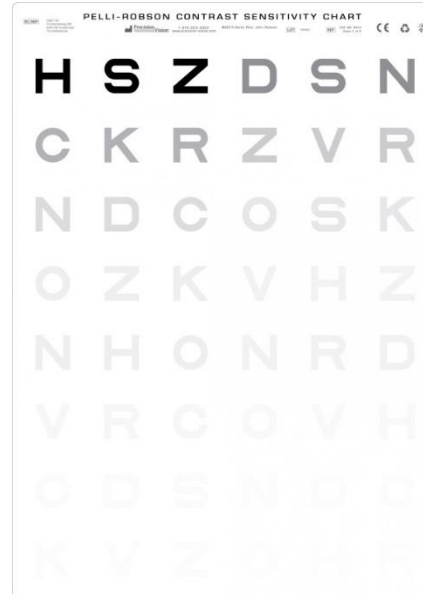


Il·lustració 3 Representació de diferents freqüències amb la seva longitud d'ona corresponent ¹²

Per mesurar el contrast o modulació és necessari saber la luminància màxima (L_{max}) i la luminància mínima (L_{min}),⁵ on:

$$C = \frac{L_{max} - L_{min}}{L_{max} + L_{min}} \quad C = \frac{\Delta L}{L_{mitja}}$$

Existeixen diferents tests per mesurar la sensibilitat al contrast d'un pacient. A continuació es mostra el test VISTECH i Pelli-Robson. El test de VISTECH conté 5 files i 9 columnes, on les files representen la mateixa freqüència i les columnes la mateixa modulació. El test de Pelli-Robson avalua una sola freqüència espacial amb diferents modulacions. Aquest test mostra un grup de 3 lletres amb la mateixa modulació, que disminueix progressivament. La agudesa visual representada a 1 m és de 0.3 escala decimal.

Test VISTECH ¹³Test Pelli-Robson ¹⁴

Il·lustració 4 Diferents tests per mesurar la sensibilitat al contrast

3.1.7. Dispersió i Fluorescència

Tant la dispersió com la fluorescència són conceptes similars ja que són fenòmens que provoquen enlluernament, baix contrast de l'entorn i imatges paràsites. La dispersió és un fenomen provocat per raigs de llum amb longitud d'ona compresa entre 380 nm i 450 nm aproximadament. Aquests raigs no es focalitzen a la fòvea en el moment de incidir al cristal·lí, sinó es dispersen per la retina.

La fluorescència es basa en el mateix fenomen de la dispersió, però en aquest cas la longitud d'ona oscil·la entre els 100 nm i 380 nm, longituds que no es troben dins l'espectre visible dels éssers humans. En el moment que una ona, que es troba entre aquestes longituds, incideix sobre el cristal·lí, per la composició de la lent, aquesta ona es transmet amb diferent longitud d'ona, i en aquest cas sí està dins l'espectre visible. Aquesta ona que ara és visible provoca enlluernament a la persona, degut a que es dispersa dins de l'ull.

Aquestes longituds d'ona són nocives per a les estructures oculars, ja que tenen gran càrrega energètica, provocant cataractes, queratitis o mort cel·lular. Aquesta energia de les longituds d'ona curtes és nociva per la retina provocant alteracions a l'epiteli pigmentari de la retina i a la coroides. ¹⁵

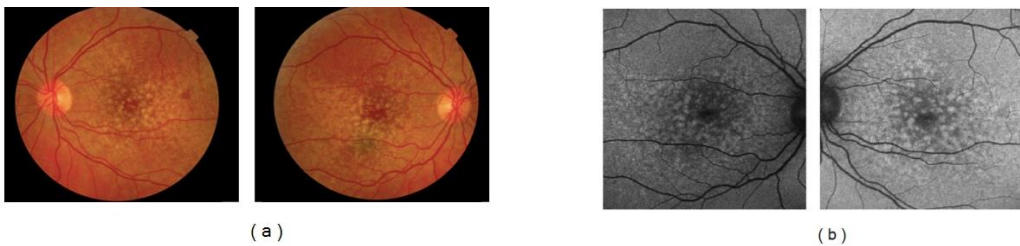
3.1.8. Fotofòbia

La paraula prové del grec, *photo* (llum) i *fòbia* (por), en conseqüència por a la llum. Es defineix com a una hipersensibilitat a la llum. Aquesta sensibilitat es pot presentar amb llagrimaig, blefarospasme o dolor ocular inespecífic. ¹⁶ La fotofòbia pot ser símptoma de moltes malalties o alteracions de les estructures oculars com per exemple conjuntivitis, uveïtis, ull sec, distròfia de cons, síndrome de Sjogren-Larsson. Però també pot ser provocada per altres malalties com la migranya, agorafòbia o fibromiàlgia. ¹⁷

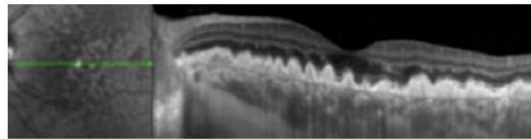
La fotofòbia es pot confondre amb el enlluernament. Els dos termes són similars, la fotofòbia provoca llagrima i dolor en exposició a una intensitat de llum mitja, en canvi el enlluernament es produeix amb intensitats de llum elevades, que només provoquen dolor i pèrdua de agudes visual transitòria.

3.1.9. Drusa

És una acumulació focalitzada de substància extracel·lular que es diposita entre la làmina basal i l'epiteli pigmentari de la retina presentant un color groc blanquinós.¹⁸ Aquests dipòsits apareixen de forma natural degut a l'edat i es poden localitzar tant a la zona macular, al disc òptic¹⁹ com a la retina perifèrica. Es poden classificar en dures, que són petites ben definides i disperses, i toves, que són més grans amb les vores poc definides i agrupades.²⁰



Il·lustració 5 a) Retinografia en color b) Retinografia autofluorescent¹⁸



Il·lustració 6 Tomografia òptica de coherència¹⁸

3.2. PREVALENÇA DE LA BAIXA VISIÓ

La organització mundial de la salut fa una estimació global de la discapacitat visual, tant de la baixa visió com de la ceguesa, i les diferents causes d'aquesta. A nivell mundial viuen 36 milions de persones amb ceguera total i 216.6 milions de persones amb algun tipus de discapacitat visual, tant moderada com severa.²¹

A l'Estat Espanyol resideixen un total de 3.050.400 persones amb algun tipus de discapacitat, de les quals 92.600 són discapacitats visuals, segons dades recollides al 2017 per l'Institut Nacional d'Estadística.

3.2.1. Ceguesa i discapacitat

Tant la ceguesa com la deficiència visual poden estar causades per múltiples factors, segons la patologia en concret. Els factors de risc existents, definits per la OMS, associats a la patologia i comuns per tots els individus són l'edat, les condicions socioeconòmiques i el gènere.

- Edat: el 81% de les persones amb discapacitat visual són majors de 50 anys. Amb una població la qual l'esperança de vida ha augmentat considerablement, s'espera que en un futur hi hagi més afectats.

- Les condicions socioeconòmiques: la majoria de discapacitats visuals, es troben en països en vies de desenvolupament, pel que l'accés a la salut es veu molt limitat.
- Gènere: s'estima que la ceguesa visual és major en dones que en homes. Avui dia no s'ha trobat la raó d'aquesta diferència.²²

3.2.2. Principals causes de discapacitat visual i ceguesa en el món

Segons la OMS, les principals causes tant de discapacitat visual com ceguesa són els errors refractius sense corregir (53%), cataractes no operades (22%), glaucoma (6%), Degeneració macular associada a l'edat (4%), retinopatia diabètica (2%), opacitat corneal (2%) i tracoma (2%).²²

3.3. DIFICULTATS D'UNA PERSONA AMB BAIXA VISIÓ

Segons l'origen de la discapacitat visual la persona patirà diferents limitacions en el moment de desplaçar-se i de fer ús de les instal·lacions pertinents. Partint dels dos grups en els que es classifica la baixa visió, les limitacions per cada grup seran diferents. Els pacients amb reduïda agudesa visual tindran dificultat a l'hora de llegir els cartells i els punts d'informació. El desplaçament es veurà afectat si el pas no està clarament senyalitzat o no existeix contrast cromàtic entre els elements decoratius i l'espai de circulació. Els individus amb reduït camp visual són els principals usuaris de bastó, ja que és una eina per detectar objectes propers i una ajuda a l'hora de desplaçar-se. Aquests individus tindran dificultats sobretot en la localització dels espais i en el desplaçament, i per tant es poden sentir insegurs si els elements decoratius i mobles no estan degudament marcats.

Els reflexes provinents de superfícies polides provoquen enlluernament en els dos grups i afecten a l'autonomia i la correcta localització i ús de les instal·lacions.

3.3.1. Persones que es comporten com a individus amb baixa visió

A més de les persones amb discapacitat visual, s'ha de tenir en compte un reduït col·lectiu de persones que són discapacitats temporals. Aquest concepte fa referència a les persones que per una intervenció quirúrgica, un accident o alguna patologia presenten una reducció de l'agudesa visual temporal. En el cas que un edifici o un espai estigui adaptat per una persona de baixa visió, aquest col·lectiu es beneficia de les adaptacions realitzades, per tant durant el temps de recuperació no se senten exclosos.

3.4. MALALTIES CAUSANTS DE BAIXA VISIÓ I CEGUESA

En aquests apartats s'exposen les principals malalties i alteracions que poden provocar una pèrdua tant d'agudesa visual com reducció del camp visual, desenvolupant la ceguesa. Als annexos s'adjunten fotografies i proves d'imatge característiques de cada condició.

3.4.1. Miopia magna

Es tracta d'un elevat defecte refractiu en el qual la imatge no es focalitza al pla retinal.²³ Aquest defecte pot ser degut a dos factors, una longitud axial més gran de lo normal o una còrnia amb

radis més petits, no obstant aquestes dues condicions poden coexistir en el mateix ull. ²⁴ Un 9.6% de la població espanyola presenta aquesta condició i és la principal causa de ceguera legal a l'Estat Espanyol. ¹⁰ És més freqüent en dones i els valors són a partir de 6 D. La causa de l'alteració no està clara, però hi ha un factor hereditari important i pot ser degut a un incorrecte procés d'emmetropització.

Síntomes i signes: l'agudesa visual en visió de lluny és molt deficient sense ulleres. Malgrat la millor correcció òptica a vegades no s'arriba a una visió del 100% degut a la minificació de l'entorn. El pol posterior presenta signes d'atròfia tant de la retina com de la coroides, degeneració del vitri, hemorràgies, alteracions del nervi òptic i en estadis avançats pot desenvolupar en forat macular.

Tractament: el defecte refractiu es corregeix amb lents oftàlmiques, lents de contacte o cirurgia refractiva. Estudis recents demostren la eficàcia de la Orto-K per frenar la progressió. ²⁵ És molt important el control periòdic del fons d'ull.

3.4.2. Retinopatia diabètica

Malaltia neurovascular secundària a la diabetis. La causa és l'alt nivell de glucosa en sang que altera les parets dels vasos retinals els quals es tornen més permeables i irregulars. ²⁶ A partir d'aquestes lesions inicials, la retinopatia pot evolucionar en diferents etapes, la no proliferativa o etapa inicial i la proliferativa o etapa avançada. Durant l'etapa inicial existeix alteració de la retina però no creixement de nous vasos. Es converteix en proliferativa quan hi ha creixement de nous vasos sanguinis, els quals són irregulars i aberrants. ²⁷

Síntomes i signes: pèrdua de visió progressiva degut a la degeneració dels vasos, fins la ceguesa. Al fons d'ull es troba edema macular, exsudats proteics al vitri, microaneurismes i hemorràgies. ²⁷

Tractament: important control de la diabetis. Fotocoagulació làser de les hemorràgies i injeccions intravítrees. ²⁸ Com a tractament optomètric podem prescriure filtres de diferents longituds d'ona per a diferents condicions d'il·luminació: 527 nm (interior), 540 nm (exterior solejat). ²⁹

3.4.3. Degeneració macular associada a l'edat (DMAE)

Retinopatia multifactorial caracteritzada per una distròfia i degeneració de la zona macular associada a l'edat. ³⁰ Es pot classificar en DMAE seca o atròfica (90% dels casos) i DMAE humida o neovascular (10% dels casos). Com a causa existeix un factor hereditari important, però també influeixen hàbits tòxics com el tabaquisme, hipercolesterèmia, obesitat i sedentarisme. ³¹

Síntomes i signes: fases inicials asimptomàtica. A mesura que progressa la malaltia apareixen dificultats en la lectura, causades per l'escotoma central, i distorsió de les imatges, causada per les druses. Al fons d'ull s'observen druses (blandes i dures) i hemorràgies. ³²

Tractament: DMAE seca antioxidants de zinc i coure. DMAE humida ajudar al pacient a veure millor i estabilitzar la condició, mitjançant ajudes òptiques. Fotocoagulació làser, teràpia fotodinàmica i teràpia antiangiogènica. ³³ Com a tractament optomètric podem prescriure filtres de diferents longituds d'ona per a diferents condicions d'il·luminació: 470 nm (interior), 527 nm (exterior solejat). ²⁹

3.4.4. Neuropatia hereditària de Leber

Es tracta d'una mutació mitocondrial hereditària poc freqüent que es manifesta en homes joves entre 18 i 33 anys.³⁴

Síntomes i signes: Pèrdua sobtada de visió, primer monocular i després binocular. Clínicament el fons d'ull presenta microangiopatia i tumefacció de la capa de fibres nervioses peripapil·lars, que provoca atròfia del nervi òptic.

Tractament: no existeix tractament i el pronòstic és una pèrdua irreversible de la visió.

3.4.5. Cataracta

Pèrdua de transparència del cristal·lí. Es tracta de la primera causa de discapacitat visual en el món. Es classifica en nuclear, subcapsular i cortical. Aquesta opacitat es deguda a canvis en la estructura del cristal·lí o altres factors com traumatisme, fàrmacs o malalties sistèmiques, com la diabetis.³⁵

Síntomes i signes: pèrdua progressiva de la visió, tant de lluny com de prop. Amb el temps es produeix una incapacitat visual important i enlluernament.

Tractament: quirúrgic.

3.4.6. Coriorretinopatia serosa central

Inflamació vascular, que provoca una acumulació de líquid intersticial entre la coroides i l'epiteli pigmentari de la retina. Es pot classificar l'afectació en aguda o crònica. Estudis recents indiquen que pot ser deguda a un desequilibri hormonal.³⁶

Síntomes i signes: disminució de l'agudeses visual, dificultat en la lectura, distorsió o interrupció de les línies que dificulten la lectura i problemes per enfocar. Síntomes semblants a la DMAE.

Tractament: CSC aguda no precisa tractament per resolució espontània. CSC crònica es realitza un canvi de rutina, es recomana fer molt esport, i teràpia fotodinàmica.³⁷

3.4.7. Despreniment de retina

Separació de l'epiteli pigmentari de la retina. Pot ser regmatogen, traumàtic, serós o mixt. Les causes són envelliment normal de l'ull, creixement anormal de globus ocular (miopia magna), traumatisme, existència de forats retinians, retracció del vitri o post cirurgia facoemulsificació.³⁸

Síntomes i signes: pèrdua de visió progressiva o sobtada (depenent de la magnitud del despreniment), miodesopsias, destells lluminosos, distorsió de les imatges, percepció d'un tel negre en el camp visual.

Tractament: quirúrgic, vitrectomia o fotocoagulació làser del punt del despreniment.

3.4.8. Carència de vitamina A

La vitamina A o retinal és un factor imprescindible per al funcionament del bastons i de les glàndules lacrimals. Una deficiència de la vitamina provoca alteració tant en els bastons com a les glàndules.³⁹

Síntomes i signes: inicialment pèrdua de visió que progressivament deriva a ceguesa nocturna. A més a més per falta de qualitat de llàgrima apareix xeroftàlmia ⁴⁰, úlcera corneal que provoca una opacificació de la còrnia, provocant ceguesa.

Tractament: suplementes de vitamina A.

3.4.9. Opacitat corneal

Pèrdua de transparència de la còrnia a causa d'ectàsia, cicatrius, traumatisme, infecció, inflamació, edema, herpes oftàlmic o desestructuració de les fibres de col·lagen, entre altres.

Síntomes i signes: pèrdua de visió amb la millor correcció. Afecta també en la percepció dels colors i el contrast. S'observen punts o àrees opaques a la còrnia.

3.4.10. Tracoma

Malaltia infecciosa provocada per la bactèria *Chlamydia trachomatis*. El tracoma és més freqüent en països en vies de desenvolupament sobretot per la contaminació de les aigües. ⁴¹

Síntomes i signes: dolor ocular agut i pèrdua progressiva de AV. En l'exploració s'observa inflamació i infecció crònica de les parpelles i del globus ocular. Retracció de les parpelles que provoca triquiasis, que causa lesions i cicatrius corneals que deriven en opacitat corneal. També hi ha formació de fol·licles. ⁴²

Tractament: antibiòtics, neteja facial, ús d'aigües no contaminades i evitar contacte amb altres afectats

3.4.11. Queratocon

Alteració de la estructura de les fibres de col·lagen localitzades a l'estroma de la còrnia. Aquesta desestructuració pot ser genètica o idiopàtica.

Síntomes i signes: disminució progressiva d'agudeses visual amb la millor correcció òptica. Distorsió de les imatges, halos i enlluernament. Clínicament s'observa ectàsia corneal, canvis en l'astigmatisme refractiu, retinoscòpia reflex en tiora, opacitat corneal i signe de Munson.

Tractament: queratocon incipient – lents de contacte tant toves com híbrides o rígides permeables al gas. Queratocon avançat - crosslinking, anells intraestromals i en estadis molt avançats es realitza una queratoplàstia. ⁴³

3.4.12. Forat macular

Falta de teixit a la zona de la màcula. La causa pot ser idiopàtica o per tracció del vitri, miopia magna, traumatisme ocular, post cirurgia o inflamació crònica de la màcula. ⁴⁴

Síntomes i signes: pèrdua d'agudeses visual, sobtada o progressiva monocular. El símptoma més típic és una taca gris o negra a la visió central. Els pacients expliquen que allà on miren veuen una taca negra. A la retina s'observa forat macular a les proves d'imatge.

Tractament: quirúrgic. ⁴⁵

3.4.13. Malaltia Stargardt

Condició autosòmica recessiva del gen ABCA4⁴⁶ que provoca distròfia macular no associada a l'edat.⁴⁷

Síntomes i signes: pèrdua de visió central binocular i escotoma central. Al fons d'ull s'observen taques grogues o blanques a l'epiteli pigmentari de la retina i distròfia macular.⁴⁸

Tractament: no existeix.

3.4.14. Albinisme

Hipopigmentació de les estructures de l'ull (albinisme ocular) o de tot el cos (albinisme general). Es tracta d'una malaltia hereditària recessiva que provoca malformació o deficient producció de melanina.⁴⁹

Síntomes i signes: baixa agudeses visual, fotofòbia i enlluernament. Els signes són nistagmus, hipoplàsia foveal, translucidesa de l'iris i decussació anormal de les fibres al quiasma òptic.⁵⁰

Tractament: lents de contacte terapèutiques opaques (pupila artificial). Com a tractament optomètric podem prescriure filtres de diferents longituds d'ona per a diferents condicions d'il·luminació: 540 nm (interior), 600 nm (exterior solejat).²⁹

3.4.15. Glaucoma

Mort de les cèl·lules neuronals de la retina. Les causes d'aquesta malaltia són diverses, com per exemple un traumatisme, síndrome de dispersió pigmentària, secundari a alguna cirurgia, però les més comuns són per una pressió intraocular elevada (drenatge de humor aquós insuficient o excés de producció d'aquest) o glaucoma normotensiu, on la pressió intraocular és normal però produeix mort cel·lular.⁵¹

Síntomes i signes: pèrdua de camp de visió progressiva. Escotoma de Bjerrum característic.

Tractament: farmacològic amb hipotensors o inhibidors de secreció d'humor aquós, i quirúrgic iridotomías i vàlvules de drenatge.⁵²

3.4.16. Retinosis pigmentària

Malaltia hereditària que afecta tant els fotoreceptors com al epiteli pigmentat de la retina, que es degenera progressivament. A l'inici només afecta als bastons, però progressivament els cons acaben danyats essent no funcionals. La causa és una mutació de diferents gens que provoquen l'alteració.⁵³

Síntomes i signes: inicialment pèrdua de visió nocturna i pèrdua de camp visual progressiva.

Tractament: com a tractament optomètric podem prescriure filtres de diferents longituds d'ona per a diferents condicions d'il·luminació: 527nm (interior), 540nm (exterior solejat).²⁹

3.4.17. Neuropatia òptica isquèmica anterior

Es tracta d'un infart idiopàtic del nervi òptic.⁹

Síntomes i signes: pèrdua de visió sobtada monocular. A l'examen complet es troba una hemianòpsia altitudinal i inflamació del disc òptic amb hemorràgies peripapil·lars.

Tractament: corticoesteroides sistèmics, aspirina, descompressió del nervi òptic. ⁵⁴

3.5. LEGISLACIÓ

L'accessibilitat és un dret bàsic per totes les persones per igual, sense cap mena de discriminació en tots els àmbits de la vida. Per complir aquest dret s'han desenvolupat diverses normes i consells per aconseguir una societat pràcticament universal. A continuació s'exposa una normativa general europea, espanyola i finalment catalana.

3.5.1. Organització de les nacions unides (ONU)

L'Organització de les Nacions Unides té origen el 24 d'octubre de l'any 1945, en el moment que 51 Estats van signar la carta de la ONU. Actualment 193 Estats són membres representats a l'Assemblea General. Els objectius de la organització són promoure la pau i la seguretat, protegir els drets fonamentals, distribuir ajudes humanitàries, fomentar la igualtat de gènere, etc.

Sobre el tema de l'accessibilitat existeixen diferents resolucions:

- *Normes uniformes sobre la igualtat d'oportunitats per les persones amb discapacitat. A/RES/48/96*

Aprovat el 4 de març de l'any 1994, amb la finalitat de garantir el compliment dels drets i obligacions de les persones amb discapacitat, de diferent edat i sexe. Aquestes normes defensen els drets fonamentals a l'educació, ocupació, vida familiar, cultura, activitats d'oci, integritat personal i participació en la vida religiosa. Malgrat que aquestes normes no són obligatòries l'objectiu de les Nacions Unides és que siguin internacionals i siguin respectades arreu del món. ⁵⁵

- *Convenció sobre els drets de les persones amb discapacitat. A/RES/61/106*

Es va celebrar el 24 de gener de l'any 2007 amb l'objectiu de protegir la dignitat i els drets de les persones amb discapacitat. Després d'aquesta convenció els estats tenen la obligació de promoure els drets fonamentals de les persones discapacitades. ⁵⁶

3.5.2. Consell d'Europa

Aquesta organització internacional opera al continent europeu amb l'objectiu de defensar, protegir i promoure els drets humans i la democràcia. El consell d'Europa compta amb una resolució, *la ResAP(2001)1* ⁵⁷, firmada per un comitè de ministres per promoure el disseny universal en totes les activitats relacionades amb l'entorn de la construcció i edificació. El concepte de disseny universal és una idea per a noves construccions. La idea és aconseguir que els nous espais creats siguin àrees on es puguin desplaçar tot tipus de col·lectiu, tant les persones sanes com els discapacitats, fer ús de les instal·lacions amb autonomia i evitar fer adaptacions per a col·lectius específics. ⁵⁸

Els principis bàsics del document són:

- Tots els individus, incloent a les persones amb discapacitat, tenen dret a una plena participació en la vida comunitària, accés, ús i comprensió de totes les àrees de l'entorn.
- La societat té la responsabilitat i obligació d'aprovar projectes universalment accessibles, per tots els col·lectius.
- Una política global i coherent per a les persones amb discapacitat. Garantir la igualtat d'oportunitats, la vida independent i la participació activa en les activitats de la comunitats.
- Els Estats han d'eliminar les barreres arquitectòniques i obstacles de l'entorn per a una inclusió de les persones discapacitades.

3.5.3. Estat Espanyol

L'Estat Espanyol es regeix per les seves pròpies lleis i decrets on s'inclouen les persones amb discapacitat. A continuació s'exposen les més importants:

- *Llei 13/1982* aprovada el 7 d'abril per la integració social dels minusvàlids. La secció 1 d'aquesta llei conté els principis de mobilitat i barreres arquitectòniques per edificacions tant públiques com privades.⁵⁹
- Reial decret 3250/1983 on es regula l'ús de gossos guia per deficients visuals, en qualsevol entorn.⁶⁰
- *Llei 51.2003* desembre de 2003 per la igualtat d'oportunitats, no discriminació i accessibilitat universal de les persones amb discapacitat.⁶¹
- *Reial decret 505/2007* abril de 2007 per aprovar les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions.⁶² Els articles més importants d'aquest Reial Decret són:
 - Article 2 Accés als edificis
 - *"En tot edifici existirà un itinerari accessible fàcilment localitzable que comuniqui al menys una entrada principal accessible amb la via pública i amb les places accessibles d'aparcament"*
 - *"Les portes de les entrades accessibles disposaran de senyalització i il·luminació que garanteixi el seu reconeixement des de l'exterior i l'interior i no hi haurà desnivell".*
 - Article 4 Espais situats a nivell
 - *"Existirà al menys un itinerari accessible a nivell que comuniqui entre sí tot punt accessible situat a la mateixa cota, l'accés i la sortida de la planta, les zones de refugi que existeixin en ella i els nuclis de comunicació vertical accessible".*
 - Article 6 Utilització accessible
 - *"El mobiliari dels edificis estarà col·locat de forma que hi hagi un pas clar i independent per permetre la autonomia i seguretat pels discapacitats visuals i usuaris de cadires de rodes".*
 - Article 7 Informació i senyalització
 - *"Qualsevol informació i senyalització serà accessible i comprensible per tots els usuaris".*

3.5.4. Comunitat autònoma de Catalunya

Les lleis i decrets més importants de la comunitat autònoma de Catalunya són:

- Reial Decret 100/1984 Supressió de barreres arquitectòniques.⁶³
- Llei 20/1991 Accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.⁶⁴
- Reial Decret 135/1995 Bases per la supressió de barreres arquitectòniques i la promoció d'ajudes tècniques per a millorar la qualitat de la vida i l'autonomia de les persones amb discapacitat.⁶⁴
- Llei 13/2004 Accessibilitat. Llei més recent creada amb l'objectiu d'aconseguir una societat més inclusiva i accessible per l'autonomia de les persones, i evitar la discriminació del col·lectiu.⁶⁵

4. METODOLOGIA

Es realitza un estudi d'accessibilitat de totes les àrees de l'edifici segons la fitxa creada a partir del "Manual d'accessibilitat integral per a les edificacions administratives adscrites a l'administració general de l'estat". Prèviament s'ha realitzat un estudi exhaustiu de les lleis actuals d'edificació. A partir del manual i de les lleis s'ha creat una taula que recull els aspectes més importants que hauria d'incloure un edifici sanitari per discapacitats visuals, que serveix com a guia a l'hora de recórrer i mesurar totes les àrees del centre en concret. Com a estudi secundari es procedeix a crear una ruta que pot seguir un pacient amb discapacitat visual per arribar als diferents espais que ofereix aquest centre i seguidament es mostren les propostes de millora per al mateix edifici.

Tal i com indica al "Manual d'accessibilitat integral per a les edificacions administratives adscrites a l'administració general de l'estat", s'utilitza un criteri d'avaluació binari per cada aspecte (n), és a dir, si és compleix l'aspecte rep una nota de 1, i si no es compleix rep una nota de 0. Per tant, es considera l'edifici accessible a una persona amb deficiència visual si la nota global supera la majoria dels aspectes ($n/2 + 1$).

A continuació, a la il·lustració 15 es mostra la fitxa per a l'avaluació de les diferents àrees del centre.

4.1. CRITERIS D'AVALUACIÓ DE L'EDIFICI

ASPECTE	NORMATIVA	
Mida de lletra	A 5 m : 14 cm	
	A 4 m : 11,2 cm	
	A 3 m : 8,4 cm	
	A 2 m : 5,6 cm	
	A 1 m : 2,8 cm	
Contrast lletra	0,3	
Superfícies transparents	Dues bandes opa-ques	Entre 85 i 110 cm Entre 150 i 170 cm
Paviment	No relliscant en sec i humit	
Espai de circulació	120 cm de pas entre mobiliari	
	Objectes volants de més de 15 cm d'amplada, inferior a 210 cm, senyalitzats amb una banda al terra	
Il·luminació	Fonts no directes	
	Sala d'espera 200-300 lux	
	Escales 150-300 lux	
	Evitar reflexes nocius	
	Finestres frontals a la circulació	
	Reflexes provinents de superfícies polides	
Contrast cromàtic	Entre elements de decoració, mobiliari i altres elements	
Escales	Diferència cromàtica entre primer i últim esglaó	
	Evitar materials relliscant	
	Evitar materials rugosos	
	Evitar materials que s'escalfin amb facilitat	
Ascensor	Informació gràfica en alt relleu	
	Pot portar senyals en Braille	
Punts d'informació	Perpendiculars al desplaçament	
	Visió propera: alçada 130 -160 cm	
	Visió llunyana: alçada 220 cm	
Serveis	Il·luminació general: 100 - 300 lux	
	Puntual 200 - 500 lux	
	Contrast cromàtic: terra uniforme per percebre objectes caiguts	
	Lavabo de color contrastat del terra	
	Alçada mecanismes de control entre 70 – 120 cm (recomanat 100 cm)	
	Endolls a partir de 50 cm	

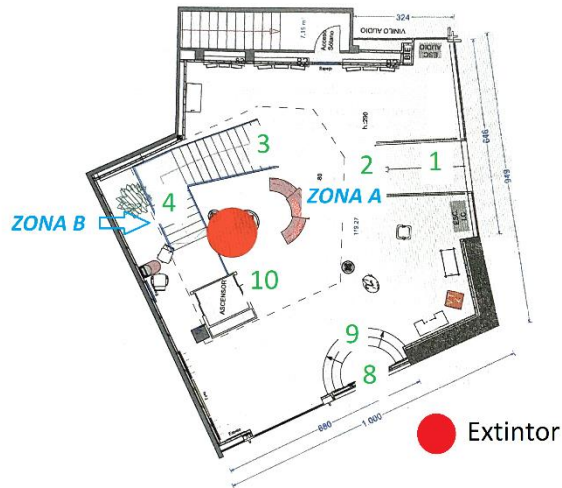
Taula 6 Fitxa d'avaluació

5. RESULTATS

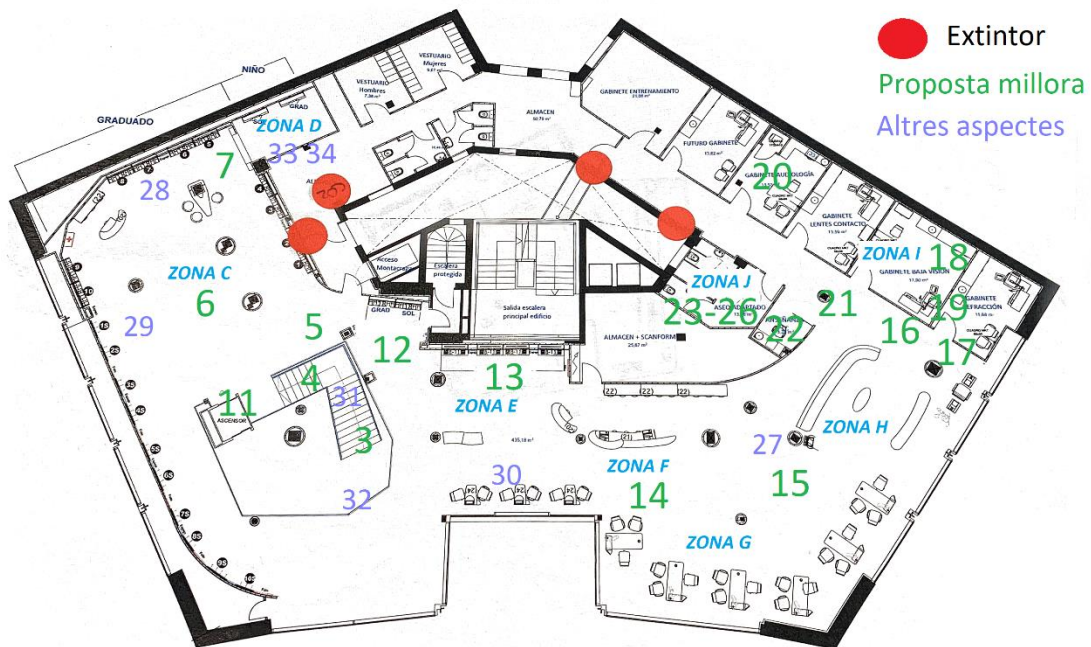
5.1. ANÀLISI DE DADES

5.1.1. Plànol de l'edifici

Els plànols de les dues plantes s'adjunten als annexos com a complement.



Il·lustració 7 Plànol planta 0



Il·lustració 8 Plànol planta 1

Per facilitar l'estudi i l'avaluació de la òptica, les dues plantes del mateix s'han dividit en zones indicades amb una lletra de A fins la J, i cada zona s'ha dividit en punts concrets indicats amb un número entre parèntesi del número (1) fins el número (34).

	Zona
Planta 0	A Punt d'informació
	B Ajust i recollida d'ulleres
Planta 1	C Escollida d'ulleres d'adult
	D Ulleres de nens
	E Sala d'espera 1
	F Punt d'informació
	G Assessorament
	H Sala d'espera 2
	I Gabinets
	J Serveis

5.1.2. Planta 0

ASPECTE	NOTA
Mida de lletra	0
Contrast lletra	1
Punts d'informació	1
Superfícies transparents	0
Escales	0
Ascensor	1
Espai de circulació	0
Il·luminació	0
Total	3/8

A continuació s'exposa en detall les àrees i zones analitzades en aquesta planta.

Zona A: punt d'informació i portes d'accés

Punt d'informació: per accedir-hi hi ha dues vies, porta principal **(1)** i porta secundària **(8)**. El punt d'informació és fàcilment localitzable pel contrast cromàtic. Les lletres del rètol tenen una mida de 6 x 7 cm.

- Porta principal **(1)** de vidre transparent amb una sanefa opaca a una alçada de 100 cm
- Porta secundària **(8)** de vidre transparent amb una sanefa opaca a una alçada de 40 cm. Continua amb tres esglaons **(9)** del mateix color

Zona B: ajust i recollida d'ulleres

En aquesta zona es troba el punt de recollida i ajust d'ulleres. Per accedir cal passar entre dues columnes separades 80 cm.

Per accedir a la segona planta hi ha dues opcions:

- Les escales **(3)** i **(4)**, són de marbre, un material rrelliscant en mullat, no disposen de sòcol i no hi ha contrast cromàtic entre el primer i últim esglaó.
- Ascensor **(10)** i **(11)** està ben diferenciat cromàticament i els botons porten senyalització addicional en Braille.

La il·luminació general de la planta baixa varia entre un mínim de 270 lux a les escales i un màxim de 430 lux al punt d'informació. A les escales la intensitat és de 270 lux i a l'interior de l'ascensor 450 lux.

5.1.3. Planta 1

ASPECTE	NOTA
Mida de lletra	0
Contrast lletra	1
Punts d'informació	0
Contrast cromàtic	0
Serveis	0
Il·luminació	0
Espai de circulació	1
Paviment	1
Total	3/8

Zona C: Escollida d'ulleres d'adult

Aquesta zona conté els punts **(5)**, **(6)**, **(7)**, **(28)** i **(29)**. Es pot arribar tant per l'ascensor **(11)**, com per les escales **(31)**. Es tracta d'un ampli espai on es troben els panells expositors d'ulleres **(28)** i **(29)**. Per tota l'àrea es troben cinc columnes, punt **(6)**, de diferents diàmetres i formes (tres circulars i dues rectangulars) que dibuixen un ampli passadís cap a la zona D **(7)**, on es troben les ulleres per nens.

Zona D: ulleres per nens

Aquesta zona està decorada per nens on hi ha un joc de puzle en una de les parets **(34)**. Els mobles expositors estan elevats del terra amb una gran amplada **(33)**.

Zona E: sala d'espera 1

Per gaudir dels altres espais que ofereix la primera planta, tant de les escales com de l'ascensor, s'ha de girar lleugerament a la dreta **(5)**. Immediatament es localitza la sala d'espera 1 (zona E). Aquesta sala disposa d'un banc contrastat cromàticament situat entre dues columnes de diferent diàmetre **(12)**. Darrere del banc es troben quatre punts d'ajust d'ulleres **(30)**. Avançant per la sala d'espera, a l'esquerra està la zona F.

Zona F: punt d'informació

Aquest punt d'informació no està contrastat cromàticament com el de la planta 0 **(13)**. A més a més hi ha una columna del mateix color que el punt d'informació. Continuant recte es troba la zona G.

Zona G: àrea assessorament

La zona d'assessorament és un espai ampli amb mobiliari contrastat cromàticament. Hi ha diverses columnes de diferents diàmetres per la sala **(14)**.

Zona H: sala d'espera 2

Al final de la primera planta es troba la sala d'espera destinada als pacients que disposa de dos sofàs contrastats cromàticament situats entre dues columnes **(15)**.

Zona I: gabinets

Aquesta zona alberga tots els gabinets, el d'optometria, el de baixa visió, el d'audiologia, el de lents de contacte i el de teràpies visuals. Els rètols dels gabinets estan situats a l'esquerra de la porta, contrari al sentit del desplaçament **(17)**, i la mida de les lletres és 8.5 x 11 cm. Hi ha un gran canvi d'il·luminació entre la sala d'espera i els gabinets **(16)**. Per accedir al gabinet d'audiologia s'ha de passar al costat d'una columna que es confon amb la paret del fons **(21)**. A la part esquerra d'aquesta columna es troba un petit despatx on s'ensenya la manipulació de lents de contacte. Aquesta zona està separada per una pantalla de vidre translúcid que deixa un pas de 80 cm **(22)**.

Zona J: serveis

Els serveis es localitzen davant dels gabinets i el rètol de "WC" està a 190 cm d'alçada amb la mateixa mida de lletra que el rètol "gabinet". A l'interior dels serveis, tant les portes com el terra són d'un color molt similar **(24)**. Els interruptors es troben a 88 cm i són del mateix color que la paret **(25)**. Els mobles dels dos lavabos són de color blanc **(26)**.

La il·luminació de la primera planta té molta variació segons la zona. A la zona C hi ha una intensitat de 390 lux, a la zona D 320 lux, a la zona E, F i G 660 lux i a la zona H 460 lux. Als serveis la il·luminació general es de 100 lux i els focus puntuals tenen una intensitat de 550 lux.

5.2. PROPOSTA DE MILLORA

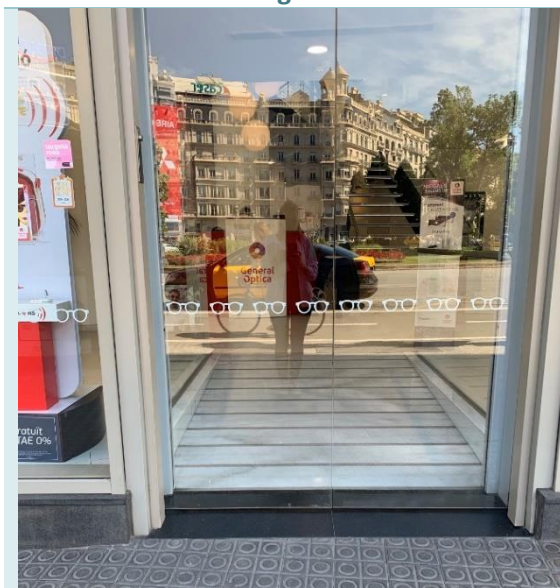
Es proposa la col·locació d'una línia de color a terra, des de les dues entrades fins als punts d'informació situats a les diferents plantes. Aquesta línia senyalaria els dos recorreguts que pot efectuar un pacient de forma autònoma. El color escollit és el negre degut a que presenta el màxim contrast amb el color del terra i serà vist de forma clara per tots els visitants, tant amb visió sana, deficiència visual, disfunció del color o acromatòpsia.

Des del punt d'informació de la primera planta es proposa col·locar una línia de color vermell fins a la sala d'espera, que es localitza davant dels gabinets. Malgrat el color, les persones amb disfunció en la visió del color percebran la línia diferent de la línia negra.

Ruta 1

Des de la porta principal, s'accedeix a l'interior de l'edifici per una rampa fins al primer punt d'informació. Per arribar a la primera planta s'utilitzen les escales que es localitzen a ma dreta del punt d'informació. Les escales porten a la zona d'escollida d'ulleres d'adult. Al final, a la dreta d'aquesta zona es troba l'àrea d'ulleres per a nens.

Original



1. Superfície transparent no senyalitzada

Proposta



Dues bandes opaques



2. Contrast cromàtic del punt d'informació



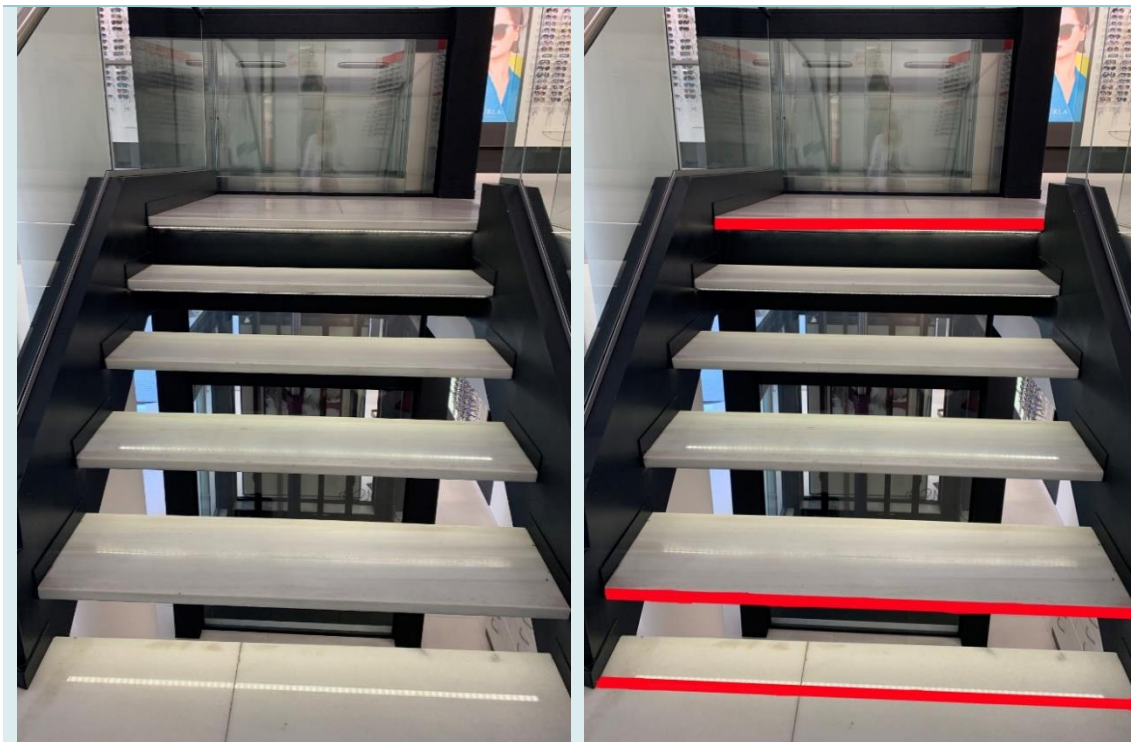
Fletxes d'orientació

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



3. Els esglaons són del mateix color

Diferència cromàtica del primer i últim esglaó



4. Els esglaons són del mateix color

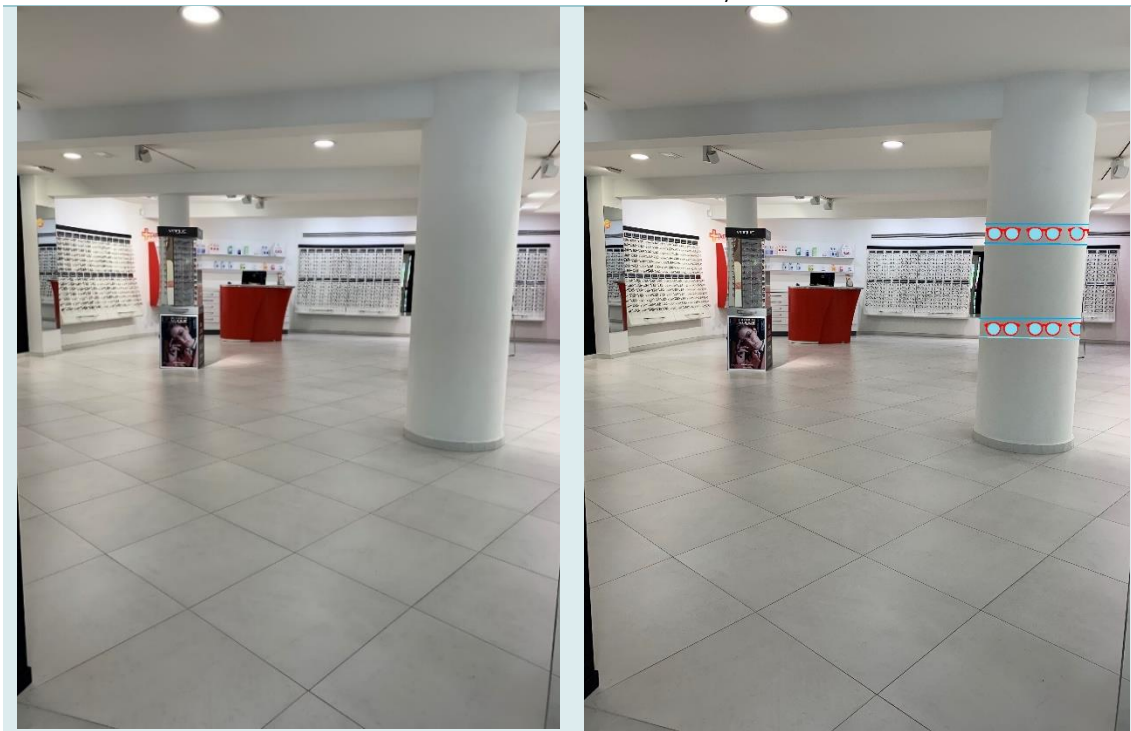
Diferència cromàtica del primer i últim esglaó

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



5. La columna es confon amb el fons, i no hi ha un camí clar per la circulació

Fletxa d'orientació. Senyalització columna i espai de pas. Banda rugosa de color per senyalar els mobles volants



6. Columnes que es confonen amb el fons

Bandes opaques igual que a les superfícies transparents



7. Lletres de colors no visibles per persones amb disfunció del color. Els mobles volants no poden senyalització al terra per als bastons

Totes les lletres del mateix color. Banda rugosa de color per senyalar els mobles volants

Ruta 2

L'entrada secundària també porta directament al punt d'informació de la planta 0. Per accedir a la primera planta es fa servir l'ascensor. Des de l'ascensor cal girar a la dreta per arribar a la primera sala d'espera, i continuar recte fins arribar al punt d'informació de la primera planta. Seguidament es troba la segona sala d'espera, prèvia als gabinets d'optometria, audiologia i lents de contacte. Els serveis es troben davant del gabinet d'audiologia.

Original

Proposta



8. Superfície transparent no senyalitzada

Dues bandes opaques

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



9. Tots els esglaons del mateix color

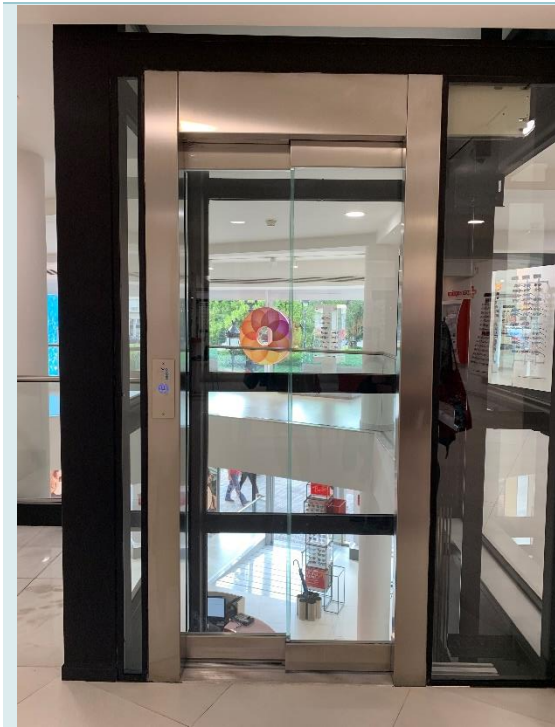
Diferència cromàtica del primer i últim esglaó



10. Superfície transparent reflectant.
Planta 0, botó a la dreta

Bandes opaques per senyalar la superfície
transparent i remarcar el botó

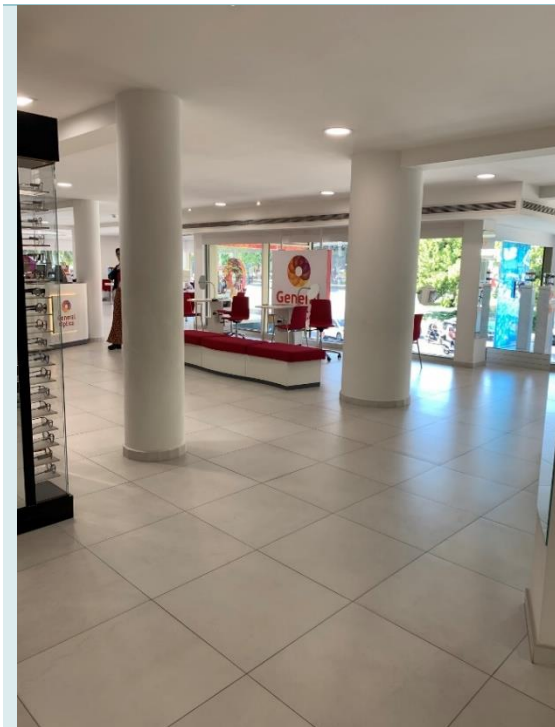
ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



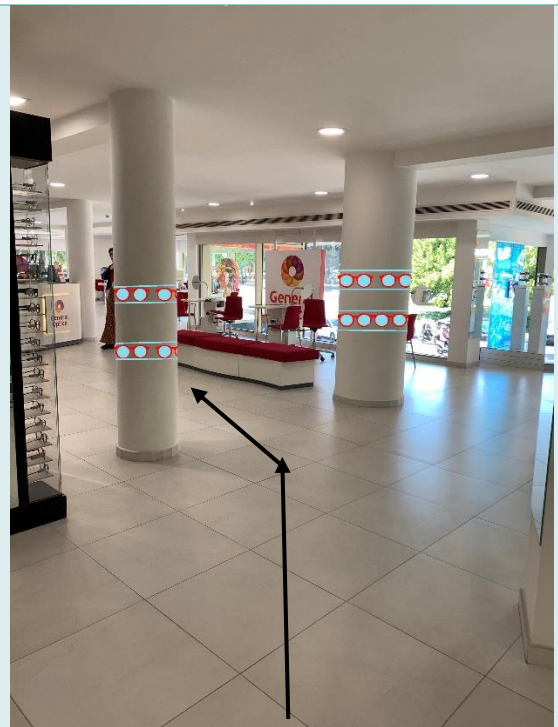
11. Superfície transparent reflectant.
Planta 1, botó a l'esquerra.



Bandes opaques per senyalar la superfície
transparent i remarcar el botó



12. Columnes que es confonen amb el
fons



Bandes opaques igual que a les superfícies
transparents. Fletxa d'orientació fins al punt
d'informació

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



13. Columnes que es confonen amb el fons



Bandes opaques igual que a les superfícies transparents. Fletxa d'orientació fins el punt d'informació



14. Columnes que es confonen amb el fons



Bandes opaques igual que a les superfícies transparents. Fletxa d'orientació

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



15. Columnes que es confonen amb el fons

Bandes opaques igual que a les superfícies transparents. Fletxa d'orientació



16. Entrada gabinet 2: baixa visió. El canvi d'il·luminació és molest. En el moment de sortir la llum blanca exterior provoca enlluernament

Canvi en el color de la llum interior del gabinet

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



17. Els rètols estan a l'esquerra de l'espai que representen

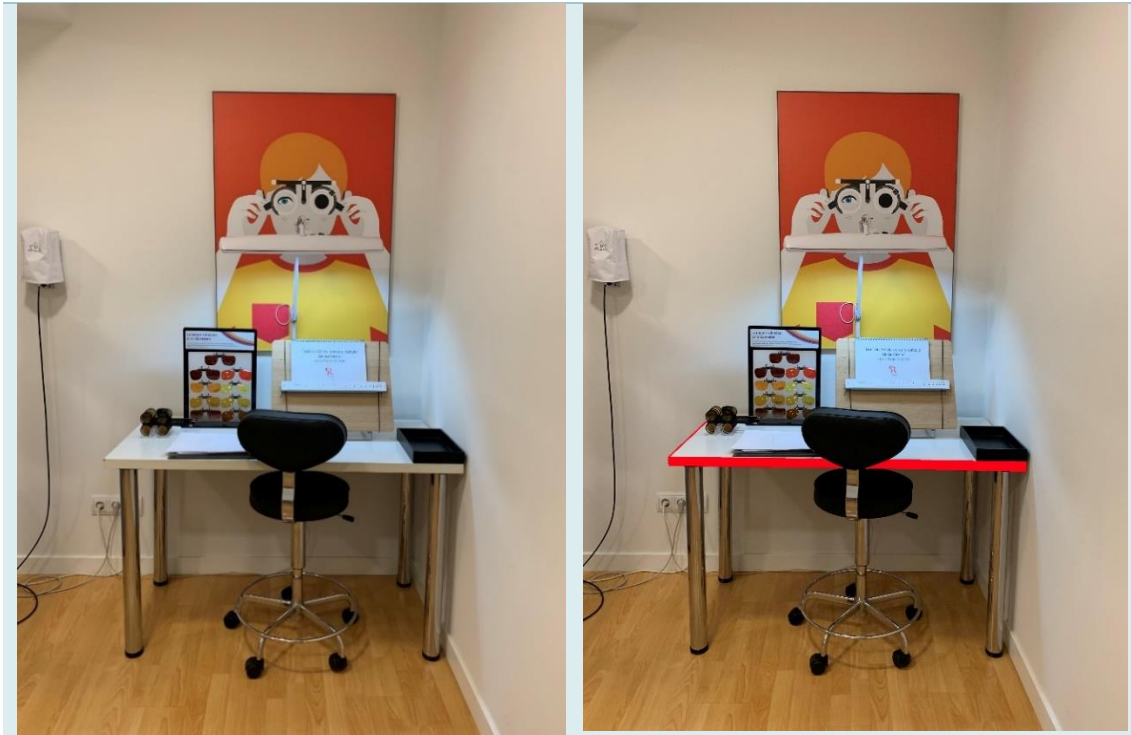
Rètols a la dreta de l'espai, ja que és el sentit de la circulació



18. Interior gabinet baixa visió

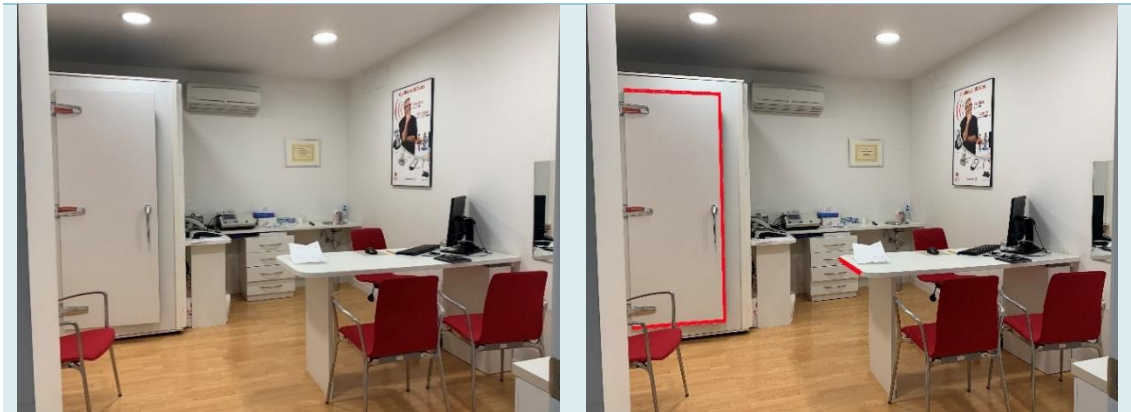
Fletxes d'orientació

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



19.

No és imprescindible, però es poden senyalar els límits de la taula



20.

Contrast cromàtic per diferenciar la porta de la paret

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



21. La columna es confon amb el fons pel color

Bandes opaques igual que a les superfícies transparents



22. La pantalla translúcida no és fàcilment visible

Se senyalen els límits de la pantalla



23. Porta i paret del mateix color

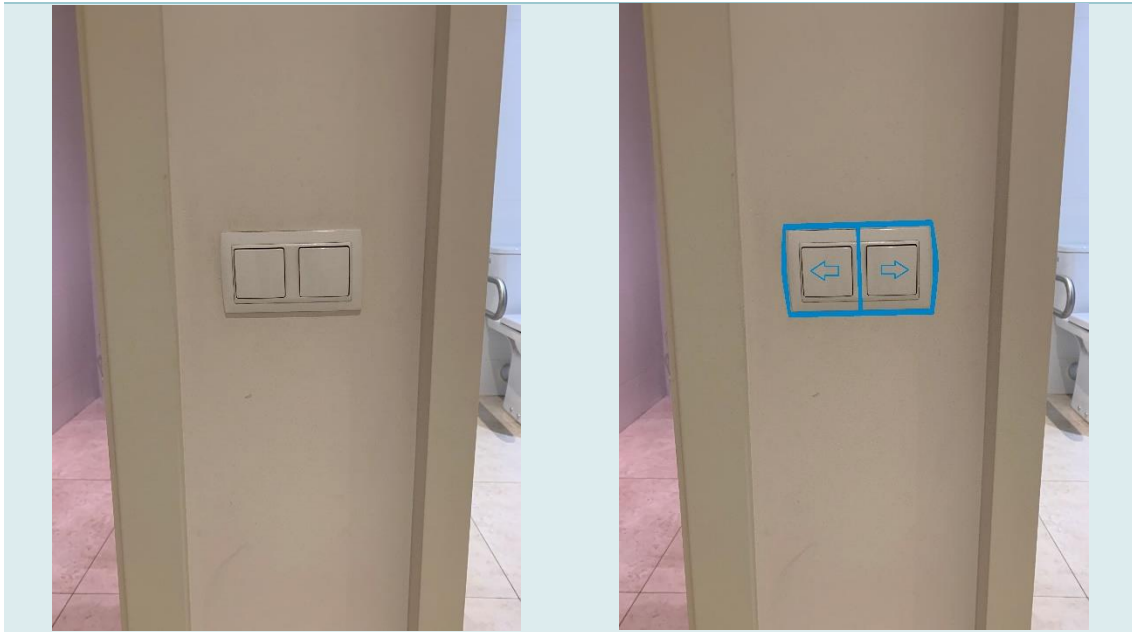
Alt contrast entre paret i porta



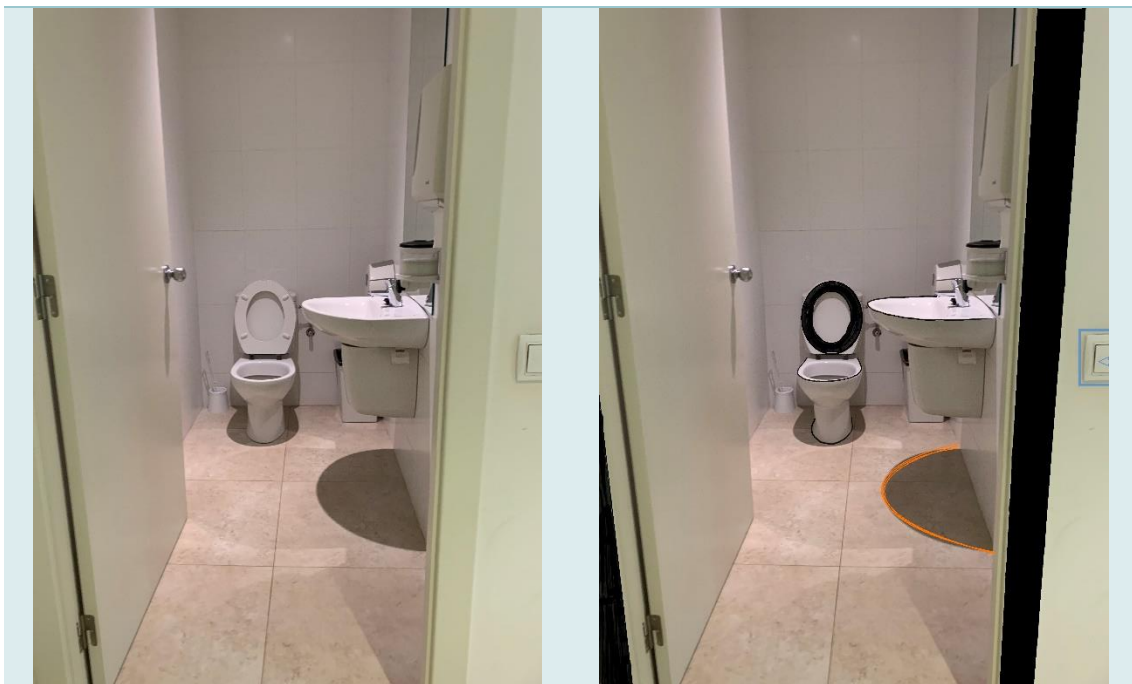
24. Porta, paret i terra de color similar

Contrast cromàtic del interruptors i la porta

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



25. Paret i interruptors del mateix color Contrast cromàtic i senyalització de cada interruptor

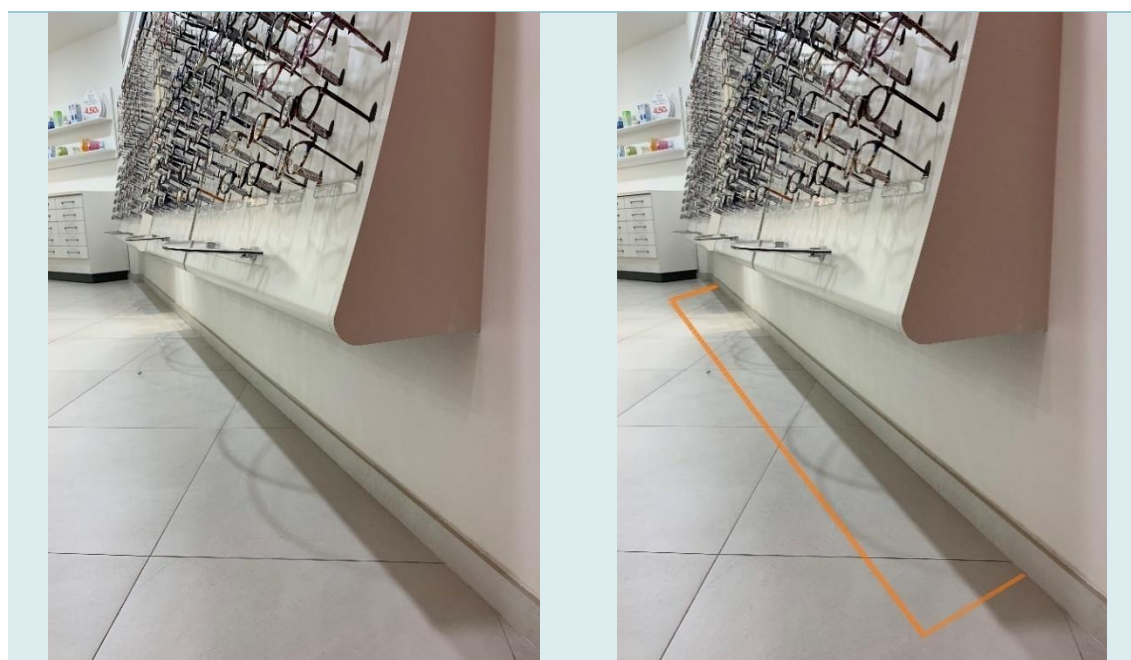


26. Mobles dels serveis del mateix color Contrast cromàtic entre terra i mobles.
Banda rugosa per senyalar l'objecte volant

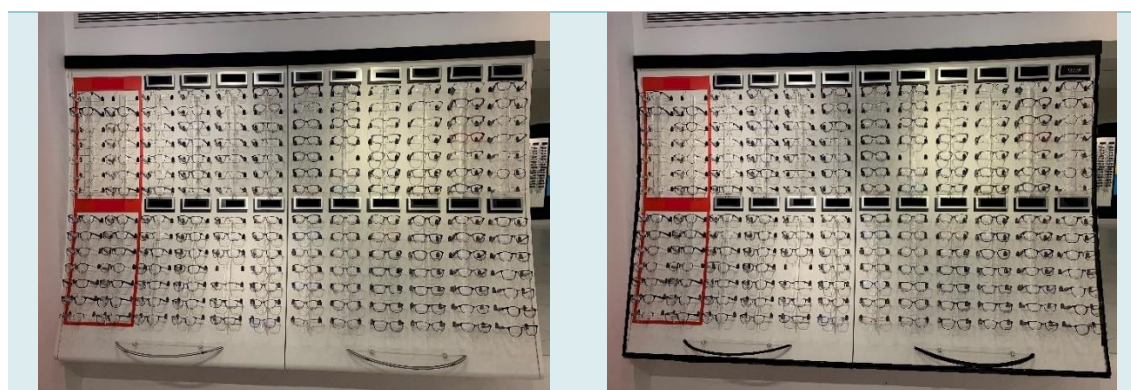
5.2.1. Altres aspectes a millorar



27. Diferent tipologia en la mateixa frase Mateixa tipologia de lletra en tot el rètol:



28. Objecte volant >15 cm d'amplada Banda rugosa per senyalar l'objecte volant



29. Panells expositors d'ulleres Marcar els límits dels mobles volants

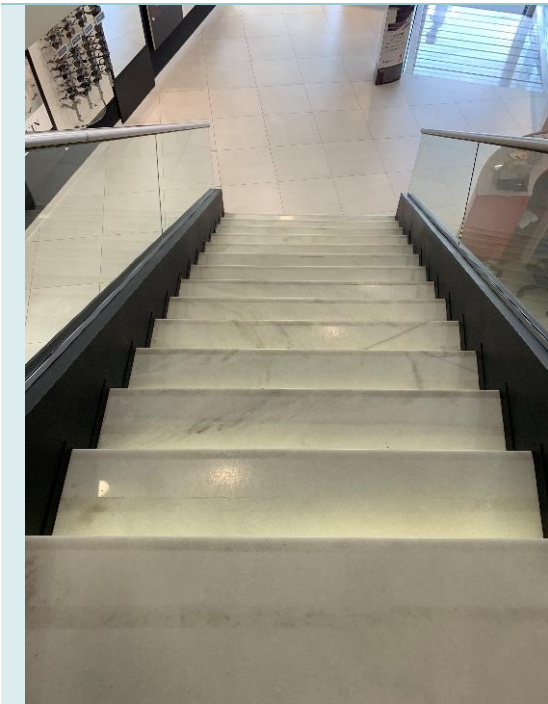
ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



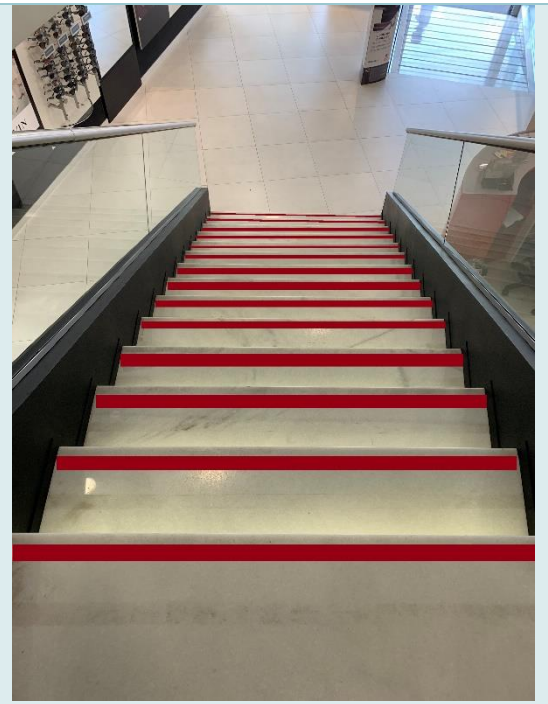
30. Els mobles dibuixen una línia



Per remarcar l'espai de circulació es col·loca una línia del mateix color que les cadires a la vora de la taula.

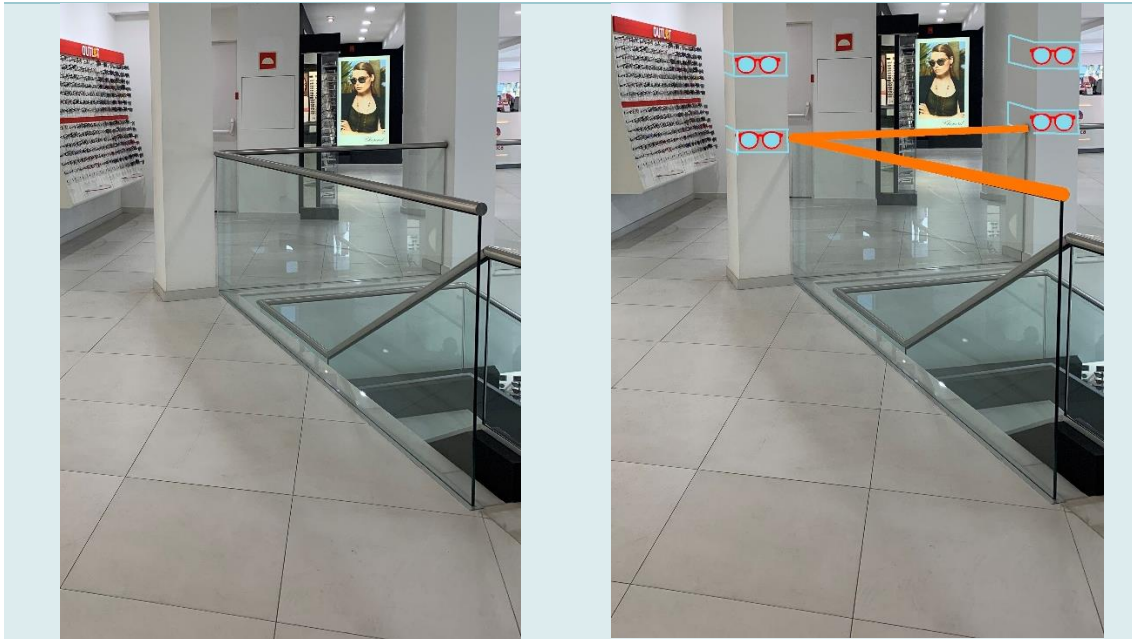


31. Des de dalt es perceben els esglaons com una rampa llisa



Línia de contrast en cada esglaó per marcar el final

ESTUDI D'ACCESSIBILITAT VISUAL EN UN EDIFICI D'ÚS PÚBLIC: CENTRE SANITARI



32. Les baranes de vidre no són perceptibles Banda opaca per senyalar l'alçada de les baranes



33. Panell expositor d'ulleres de nens Banda rugosa per senyalar l'objecte volant



Col·locar el joc del puzle a una alçada entre 70 i 80 cm.

34. El joc del puzle està a una alçada massa gran (120 cm)

6. CONCLUSIONS

Després d'un estudi d'accessibilitat del centre òptic la conclusió final és que el centre no està adaptat a una persona amb discapacitat visual. Aquest edifici no proporciona autonomia i seguretat en el seu ús ni en la circulació pel mateix. Els principals inconvenients d'aquest espai són les superfícies transparents, la localització de les columnes i el color de les parets i el terra. Les superfícies transparents provoquen reflexes nocius i dificulten el desplaçament. Les columnes es localitzen en diferents posicions de la planta, tenen diferent geometria i diàmetre i són del mateix color que les parets. Les parets i el sostre està pintat del mateix color que les columnes, fet que provoca una difícil localització espacial i orientació. Per una millor integració del col·lectiu amb discapacitat visual aquest centre hauria d'incloure alguns canvis en la decoració per facilitar la inclusió del mateix.

7. BIBLIOGRAFIA

- ¹ <https://www.ine.es/> Consultat 02.03.2019
- ² Boletín oficial del Estado (11 de juny de 2016), núm. 141 Consultat 10.04.2019
- ³ Normativa afiliación ONCE
- ⁴ ONCE, (2017), Circular núm 30/2017, de la direcció general adjunta de Servicios sociales para afiliados Recupera de: <https://www.once.es/conocenos/con-los-organismos-publicos/marco-normativo-1/Circular%20de%20afiliacion.pdf/view> Consultat 10.04.2019
- ⁵ ARTIGAS J.M., CAPILLA P., FELIPE A., PUJOL J.: *Óptica fisiológica. Psicofísica de la visión*. Interamericana McGraw-Hill. España, 1995. Capítulo C2.
- ⁶ SCHWARTZ S.H.: *Visual perception: A clinical orientation*. 4ª Ed. McGraw-Hill. Estados Unidos, 2010. Capítulo 11.
- ⁷ <https://www.imo.es/es/qu-es-campo-visual> Consultat 17.05.2019
- ⁸ <https://www.provisu.ch/es/enfermedades-mas-frecuentes/campimetria.html> Consultat 12.04.2019
- ⁹ Simon R P, Greenberg D A, Aminoff M J. Lange Clinical Neurology. 7th ed. – McGrawHill. 2009
- ¹⁰ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> Consultat 12.04.2019
- ¹¹ <https://asociaciondoce.com/clasificaciones-en-torno-a-la-discapacidad-visual> Consultat 12.04.2019
- ¹² ROMERO J., GARCÍA, J.A., GARCIA A.: Curso introductorio a la óptica fisiológica. Comares. España, 1996. Capítulo 13.
- ¹³ https://www.researchgate.net/figure/Sample-VCTS-6500-contrast-sensitivity-chart-Source-Vistech-Consultants-1988_fig4_267839011
- ¹⁴ <https://www.precision-vision.com/product/pelli-robsonslanlettercontrastchart/> Consultat 12.04.2019
- ¹⁵ Ham WT Jr, Ruffolo JJ Jr, Mueller HA et al. Histologic analysis of photochemical lesions produced in rhesus retina by short-wave-length light. Invest Ophthalmol Vis Sci 1978;17:1029–35.
- ¹⁶ Digre KB, Brennan KC. Shedding light on photophobia. *J Neuroophthalmol*. 2012;32(1):68–81. doi:10.1097/WNO.0b013e3182474548
- ¹⁷ Digre KB, Brennan KC. Shedding light on photophobia. *J Neuroophthalmol*. 2012;32(1):68–81. doi:10.1097/WNO.0b013e3182474548

-
- ¹⁸ De Bats F, Wolff B, Mauget-Faÿsse M, Meunier I, Denis P, Kodjikian L. Association of reticular pseudodrusen and early onset drusen. *ISRN Ophthalmol.* 2013;2013:273085. Published 2013 May 16. doi:10.1155/2013/273085
- ¹⁹ Chang MY, Pineles SL. Optic disk drusen in children. *Surv Ophthalmol.* 2016;61(6):745–758. doi:10.1016/j.survophthal.2016.03.007
- ²⁰ <https://www.aoa.org/salud-ocular/enfermedades/drusas> *Consultat 12.04.2019*
- ²¹ Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, Keeffe J, Kempen JH, Leasher J, Limburg H, Naidoo K, Pesudovs K, Resnikoff S, Silvester A, Stevens GA, Tahhan N, Wong TY, Taylor HR; Vision Loss Expert Group. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2017. September;5(9):e888–e897. 10.1016/S2214-109X(17)30293-0
- ²² http://www.fundacionretinaplus.es/images/documentos/Informe_Ceguera.pdf *Consultat 20.04.2019*
- ²³ Vagge A, Ferro Desideri L, Nucci P, Serafino M, Giannaccare G, Traverso CE. Prevention of Progression in Myopia: A Systematic Review. *Diseases.* 2018;6(4):92. Published 2018 Sep 30. doi:10.3390/diseases6040092
- ²⁴ Mountjoy E, Davies NM, Plotnikov D, et al. Education and myopia: assessing the direction of causality by mendelian randomisation [published correction appears in *BMJ.* 2018 Jul 4;362:k2932]. *BMJ.* 2018;361:k2022. Published 2018 Jun 6. doi:10.1136/bmj.k2022
- ²⁵ Si JK, Tang K, Bi HS, Guo DD, Guo JG, Wang XR. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. *Optom Vis Sci.* 2015;92:252–7
- ²⁶ Simó R, Stitt AW, Gardner TW. Neurodegeneration in diabetic retinopathy: does it really matter?. *Diabetologia.* 2018;61(9):1902–1912. doi:10.1007/s00125-018-4692-1
- ²⁷ Derkac I, Januleviciene I, Sepetiene R, Valiauga R, Velickiene D. The Association of CEP135 rs4865047 and NPY2R rs1902491 Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) with Rapid Progression of Proliferative Diabetic Retinopathy in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus. *Med Sci Monit.* 2018;24:8891–8898. Published 2018 Dec 8. doi:10.12659/MSM.909803
- ²⁸ Whitehead M, Wickremasinghe S, Osborne A, Van Wijngaarden P, Martin KR. Diabetic retinopathy: a complex pathophysiology requiring novel therapeutic strategies. *Expert Opin Biol Ther.* 2018;18(12):1257–1270. doi:10.1080/14712598.2018.1545836
- ²⁹ Salobar-Garcia, Elena. (2015). Uso de filtros en enfermedades neurodegenerativas de la retina. *Visión.* 2015. 11-15.

-
- ³⁰ Rinninella E, Mele MC, Merendino N, et al. The Role of Diet, Micronutrients and the Gut Microbiota in Age-Related Macular Degeneration: New Perspectives from the Gut-Retina Axis. *Nutrients*. 2018;10(11):1677. Published 2018 Nov 5. doi:10.3390/nu10111677
- ³¹ Roizenblatt M, Naranjit N, Maia M, Gehlbach PL. The Question of a Role for Statins in Age-Related Macular Degeneration. *Int J Mol Sci*. 2018;19(11):3688. Published 2018 Nov 21. doi:10.3390/ijms19113688
- ³² Zarbin M, Sugino I, Townes-Anderson E. Concise Review: Update on Retinal Pigment Epithelium Transplantation for Age-Related Macular Degeneration. *Stem Cells Transl Med*. 2019;8(5):466–477. doi:10.1002/sctm.18-0282
- ³³ Lorés-Motta L, Riaz M, Grunin M, et al. Association of Genetic Variants With Response to Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapy in Age-Related Macular Degeneration. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136(8):875–884. doi:10.1001/jamaophthalmol.2018.2019
- ³⁴ Meyerson C, Van Stavern G, McClelland C. Leber hereditary optic neuropathy: current perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:1165–1176. Published 2015 Jun 26. doi:10.2147/OPHTH.S62021
- ³⁵ Zhang ML, Hirunyachote P, Jampel H. Combined surgery versus cataract surgery alone for eyes with cataract and glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;7(7):CD008671. Published 2015 Jul 14. doi:10.1002/14651858.CD008671.pub3
- ³⁶ Nicholson B, Noble J, Forooghian F, Meyerle C. Central serous chorioretinopathy: update on pathophysiology and treatment. *Surv Ophthalmol*. 2013;58(2):103–126. doi:10.1016/j.survophthal.2012.07.004
- ³⁷ Lai TY, Wong RL, Chan WM. Long-Term Outcome of Half-Dose Verteporfin Photodynamic Therapy for the Treatment of Central Serous Chorioretinopathy (An American Ophthalmological Society Thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2015;113:T8.
- ³⁸ Brito-Sandoval, Paola & Espinosa-Soto, Itzel & Ramirez Estudillo, Juan Abel & Lima-Gómez, Virgilio. (2019). Comparación del éxito anatómico y funcional del tratamiento del desprendimiento de retina regmatógeno con afección macular entre dos técnicas de retinopexia. *Cirugía y Cirujanos*. 87. 10.24875/CIRU.18000405.
- ³⁹ <https://www.aao.org/eye-health/diseases/vitamin-deficiency> Consultat 15.05.2019
- ⁴⁰ Kheir AE, Dirar TO, Elhassan HO, et al. Xerophthalmia in a traditional Quran boarding school in Sudan. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2012;19(2):190–193. doi:10.4103/0974-9233.95247
- ⁴¹ Mariotti SP, Pascolini D, Rose-Nussbaumer J. Trachoma: global magnitude of a preventable cause of blindness. *British Journal of Ophthalmology* 2009;93:563-568.

-
- ⁴² Sarr B, Sissoko M, Fall M, et al. Prevalence of Trachoma in Senegal: Results of Baseline Surveys in 17 Districts. *Ophthalmic Epidemiol.* ;25(sup1):41–52. doi:10.1080/09286586.2017.1418897
- ⁴³ Sharif R, Fowler B, Karamichos D. Collagen cross-linking impact on keratoconus extracellular matrix. *PLoS One.* 2018;13(7):e0200704. Published 2018 Jul 18. doi:10.1371/journal.pone.0200704
- ⁴⁴ Unsal E, Cubuk MO, Ciftci F. Preoperative prognostic factors for macular hole surgery: Which is better?. *Oman J Ophthalmol.* 2019;12(1):20-24.
- ⁴⁵ Oh H, Oshima Y (eds): Microincision Vitrectomy Surgery. Emerging Techniques and Technology. *Dev Ophthalmol.* Basel, Karger, 2014, vol 54, pp 150-158. doi: 10.1159/000360461
- ⁴⁶ Fujinami K, Strauss RW, Chiang J(On behalf of the ProgStar Study Group, et al)Detailed genetic characteristics of an international large cohort of patients with Stargardt disease: ProgStar study report 8*British Journal of Ophthalmology* 2019;103:390-397.
- ⁴⁷ Tanna P, Georgiou M, Strauss RW, et al. Cross-Sectional and Longitudinal Assessment of the Ellipsoid Zone in Childhood-Onset Stargardt Disease.*Transl Vis Sci Technol.* 2019;8(2):1. Published 2019 Mar 1. doi:10.1167/tvst.8.2.1
- ⁴⁸ Ratra D, Rakshit A, Ratra V. Visual rehabilitation using video game stimulation for Stargardt disease. *Ther Adv Ophthalmol.* 2019;11:2515841419831158. Published 2019 Mar 9. doi:10.1177/2515841419831158
- ⁴⁹ Hertle RW. Albinism: particular attention to the ocular motor system. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2013;20(3):248-55.
- ⁵⁰ Bradbury-Jones C, Ogik P, Betts J, Taylor J, Lund P. Beliefs about people with albinism in Uganda: A qualitative study using the Common-Sense Model. *PLoS One.* 2018;13(10):e0205774. Published 2018 Oct 12. doi:10.1371/journal.pone.0205774
- ⁵¹ Ramrattan RS, Wolfs RCW, Panda-Jonas S, et al. Prevalence and Causes of Visual Field Loss in the Elderly and Associations With Impairment in Daily Functioning: The Rotterdam Study. *Arch Ophthalmol.* 2001;119(12):1788–1794. doi:10.1001/archoph.119.12.1788
- ⁵² Kumar H, Mansoori T, Warjri GB, Somarajan BI, Bandil S, Gupta V. Lasers in glaucoma. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(11):1539–1553. doi:10.4103/ijo.IJO_555_18
- ⁵³ Tatour Y, Tamaiev J, Shamaly S, et al. A novel intronic mutation of PDE6B is a major cause of autosomal recessive retinitis pigmentosa among Caucasus Jews. *Mol Vis.* 2019;25:155-164. Published 2019 Feb 22.

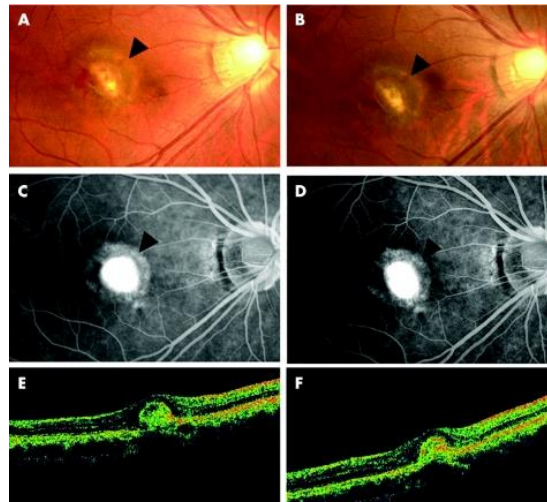
-
- ⁵⁴ Hayreh SS. Management of ischemic optic neuropathies. *Indian J Ophthalmol*. 2011;59(2):123–136. doi:10.4103/0301-4738.77024
- ⁵⁵ <https://undocs.org/A/RES/48/96> Consultat 16.05.2019
- ⁵⁶ <https://undocs.org/A/RES/61/106> Consultat 16.05.2019
- ⁵⁷ https://www.aemps.gob.es/cosmeticos-cuidado-personal/docs/res_CE_seg_cos_ninos_ES.pdf
Consultat 20.05.2019
- ⁵⁸ <https://www.coe.int/en/web/disability/adopted-texts> Consultat 16.05.2019
- ⁵⁹ Boletín oficial del Estado. Número 103 Consultat 16.05.2019
- ⁶⁰ Boletín oficial del Estado. Número 1 Consultat 16.05.2019
- ⁶¹ Boletín oficial del Estado. Número 289 Consultat 16.05.2019
- ⁶² Boletín oficial del estado. Número 113 Consultat 16.05.2019
- ⁶³ Boletín oficial del estado. Número 19 Consultat 16.05.2019
- ⁶⁴ Boletín oficial del estado. Número 137 Consultat 16.05.2019
- ⁶⁵ Boletín oficial del estado. Número 38 Consultat 16.05.2019
- ⁶⁶ Sakaguchi H, Ikuno Y, Gomi F, et al. Intravitreal injection of bevacizumab for choroidal neovascularisation associated with pathological myopia. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(2):161–165. doi:10.1136/bjo.2006.099887
- ⁶⁷ Yun JS, Lim TS, Cha SA, et al. Clinical Course and Risk Factors of Diabetic Retinopathy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Korea. *Diabetes Metab J*. 2016;40(6):482–493. doi:10.4093/dmj.2016.40.6.482
- ⁶⁸ Lafaut BA, Bartz-Schmidt KU, Vanden Broecke C, Aisenbrey S, De Laey JJ, Heimann K. Clinicopathological correlation in exudative age related macular degeneration: histological differentiation between classic and occult choroidal neovascularisation. *Br J Ophthalmol*. 2000;84(3):239–243. doi:10.1136/bjo.84.3.239
- ⁶⁹ Meyerson C, Van Stavern G, McClelland C. Leber hereditary optic neuropathy: current perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:1165–1176. Published 2015 Jun 26. doi:10.2147/OPHTH.S62021
- ⁷⁰ Churchill A, Graw J. Clinical and experimental advances in congenital and paediatric cataracts. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011;366(1568):1234–1249. doi:10.1098/rstb.2010.0227
- ⁷¹ Manayath GJ, Ranjan R, Shah VS, Karandikar SS, Saravanan VR, Narendran V. Central serous chorioretinopathy: Current update on pathophysiology and multimodal imaging. *Oman J Ophthalmol*. 2018;11(2):103–112. doi: 10.4103/ojo.OJO_75_2017

-
- ⁷² Zhang T, Zhu Y, Jiang CH, Xu GZ. Long-term follow-up of vitrectomy in patients with pathologic myopic foveoschisis. *Int J Ophthalmol*. 2017;10(2):277–284. Published 2017 Feb 18. doi:10.18240/ijo.2017.02.16
- ⁷³ Braunstein A, Trief D, Wang NK, Chang S, Tsang SH. Vitamin A deficiency in New York City. *Lancet*. 2010;376(9737):267. doi:10.1016/S0140-6736(09)61874-2
- ⁷⁴ Tsao WS, Lee YC. Ipsilateral rotational autokeratoplasty for central corneal scar: An alternative to penetrating keratoplasty. *Taiwan J Ophthalmol*. 2015;6(2):89–92. doi: 10.1016/ j. tjo. 2015.07.007
- ⁷⁵ Schwartz SG, Flynn HW Jr, Das T, Mieler WF. Ocular Infection: Endophthalmitis. *Dev Ophthalmol*. 2015;55:176–188. doi:10.1159/000431195
- ⁷⁶ Sharma N, Singhal D, Nair SP, Sahay P, Sreeshankar SS, Maharana PK. Corneal edema after phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(12):1381–1389. doi:10.4103/ijo.IJO_871_17
- ⁷⁷ <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-oftálmicos/trastornos-conjuntivales-y-esclerales/tracoma> *Consultat 16.05.2019*
- ⁷⁸ Sharif R, Bak-Nielsen S, Hjortdal J, Karamichos D. Pathogenesis of Keratoconus: The intriguing therapeutic potential of Prolactin-inducible protein. *Prog Retin Eye Res*. 2018;67:150–167. doi:10.1016/j.preteyeres.2018.05.002
- ⁷⁹ Steel DH, Lotery AJ. Idiopathic vitreomacular traction and macular hole: a comprehensive review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eye (Lond)*. 2013;27 Suppl 1(Suppl 1):S1–S21. doi:10.1038/eye.2013.212
- ⁸⁰ Hernandez-Da Mota SE. Posttraumatic giant macular hole. *Case Rep Ophthalmol*. 2011;2(2):283–286. doi:10.1159/000331114
- ⁸¹ Wheway G, Nazlamova L, Meshad N, Hunt S, Jackson N, Churchill A. A Combined *in silico*, *in vitro* and Clinical Approach to Characterize Novel Pathogenic Missense Variants in PRPF31 in Retinitis Pigmentosa. *Front Genet*. 2019;10:248. Published 2019 Mar 22. doi:10.3389/fgene.2019.00248
- ⁸² Rulli E, Quaranta L, Riva I, et al. Visual field loss and vision-related quality of life in the Italian Primary Open Angle Glaucoma Study. *Sci Rep*. 2018;8(1):619. Published 2018 Jan 12. doi:10.1038/s41598-017-19113-z
- ⁸³ Hayreh SS. Management of ischemic optic neuropathies. *Indian J Ophthalmol*. 2011;59(2):123–136. doi:10.4103/0301-4738.77024

8. ANNEXOS

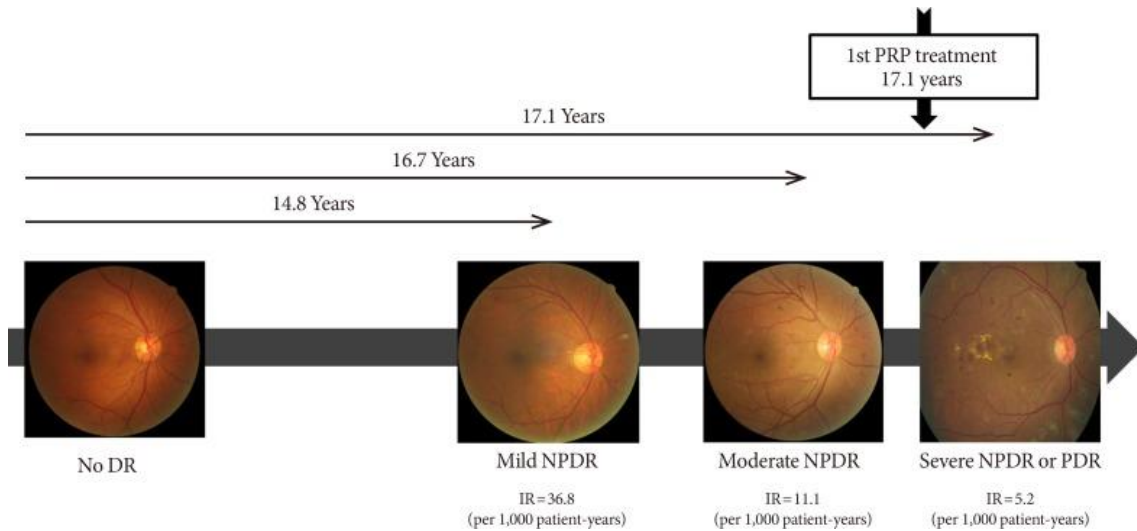
8.1. ANNEX 1. MALALTIES CAUSANTS DE BAIXA VISIÓ I CEGUESA

8.1.1. Miopia magna



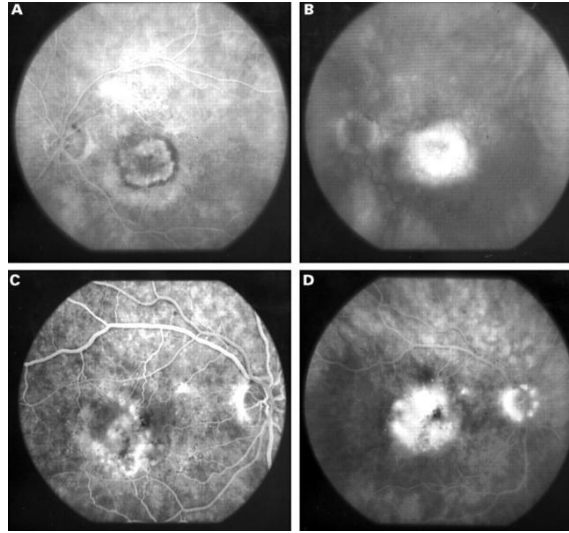
Il·lustració 9 Neovascularització coroidal miòpica. Retinografia, angiografia fluoresceínica i OCT ⁶⁶

8.1.2. Retinopatia diabètica



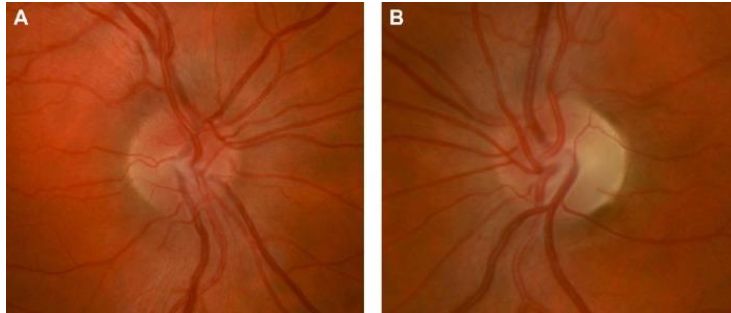
Il·lustració 10 Curs clínic de Retinopatia diabètica. Lleu i moderada no proliferativa i severa proliferativa ⁶⁷

8.1.3. Degeneració macular associada a l'edat



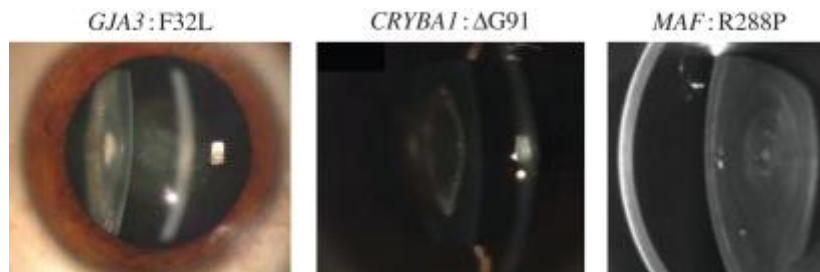
Il·lustració 11 A) Estadi inicial i B) Estadi avançat de membrana neovascular en DMAE. Pacient de 83 anys. Angiografia fluoresceínica C) Estadi inicial i D) Estadi Avançat d membrana neovascular oculta en DMAE. Pacient de 75 anys. Angiografia fluoresceínica ⁶⁸

8.1.4. Neuropatia hereditària de Leber



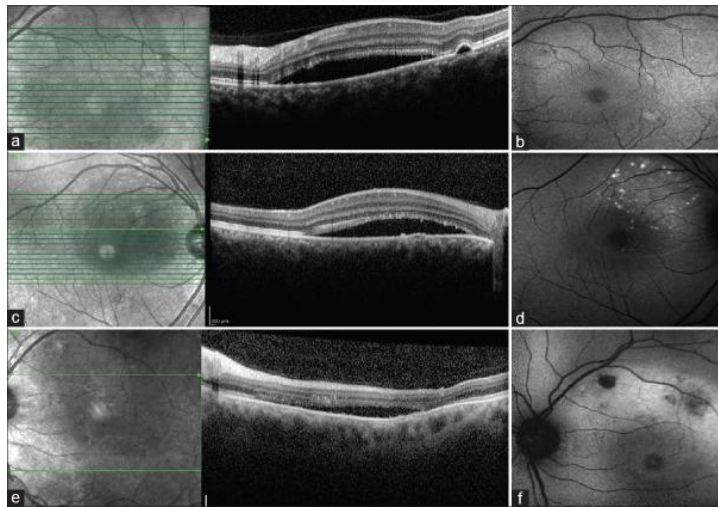
Il·lustració 12 A) Nervi òptica dret amb neuropatia de Leber. Hiperèmia, vores no definides del disc òptic i elevació del cap del nervi òptic B) Nervi òptic esquerre amb neuropatia de Leber. 6 mesos anterior a l'ull dret on hi ha clara pal·lidesa del nervi òptic ⁶⁹

8.1.5. Cataracta



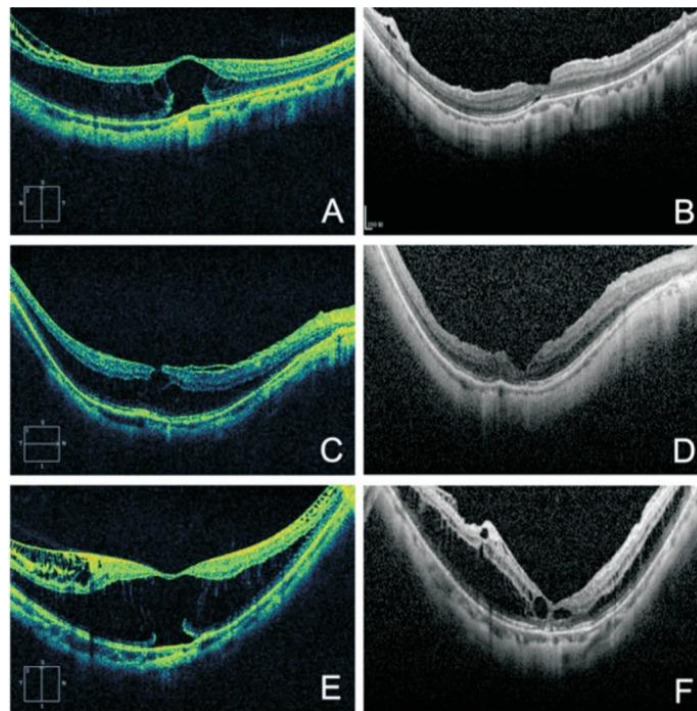
Il·lustració 13 Biomicroscòpia on s'observa la opacificació del cristal·lí en diferents plans ⁷⁰

8.1.6. Coriorretinopatia serosa central



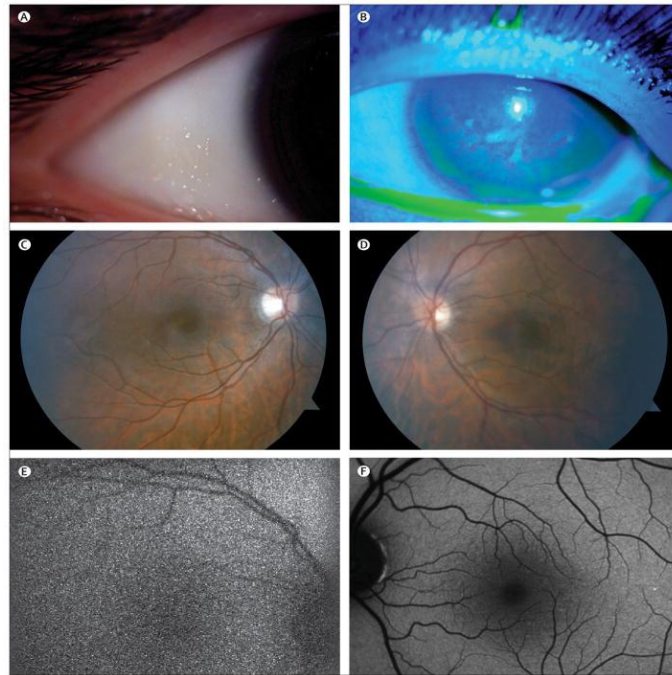
Il·lustració 14 OCT mostra fluid subretinal ⁷¹

8.1.7. Despreniment de retina



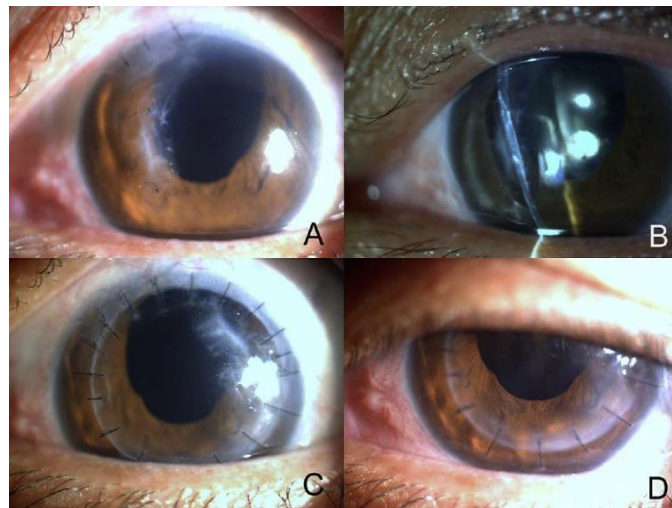
Il·lustració 15 Diferents estadis després del tractament del despreniment de retina ⁷²

8.1.8. Carència vitamina A

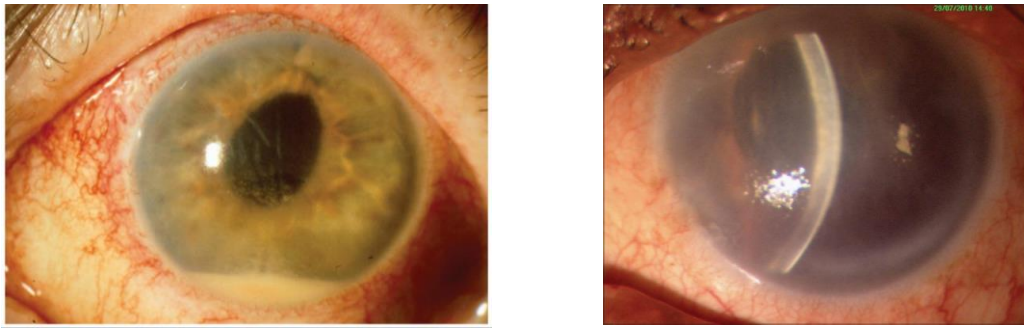


Il·lustració 16 Diferents afectacions provocades per la deficiència de vitamina A. A) Xeroftalmia B) Úlcera corneal C) i D) Retinografia OD i OI E) i F) Retinografia autofluorescent ⁷³

8.1.9. Opacitat corneal



Il·lustració 17 (A) Cicatriu corneal amb afectació visual (B) Biomicroscopia mostra gran curvatura en el àrea de la cicatriu (C) Autoqueratoplàstia, rotació per moure la cicatriu fora de l'eix visual (D) La cicatriu queda coberta per la posició natural de la parpella ⁷⁴



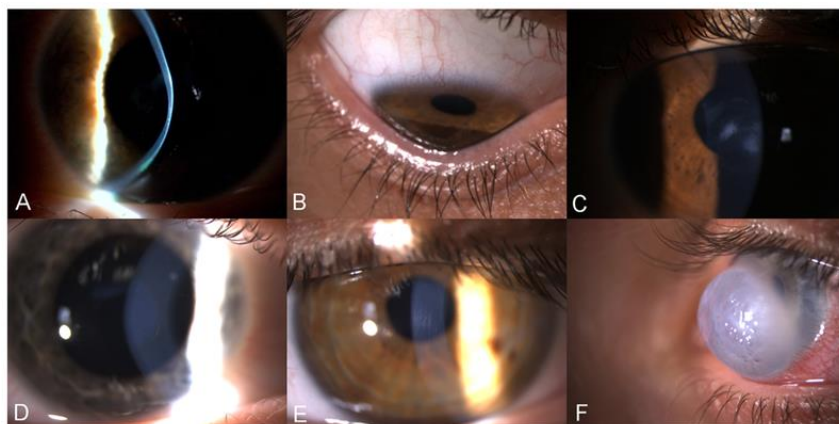
Il·lustració 18 Endoftalmitis (esquerra) ⁷⁵ Edema corneal (dreta) ⁷⁶

8.1.10. Tracoma



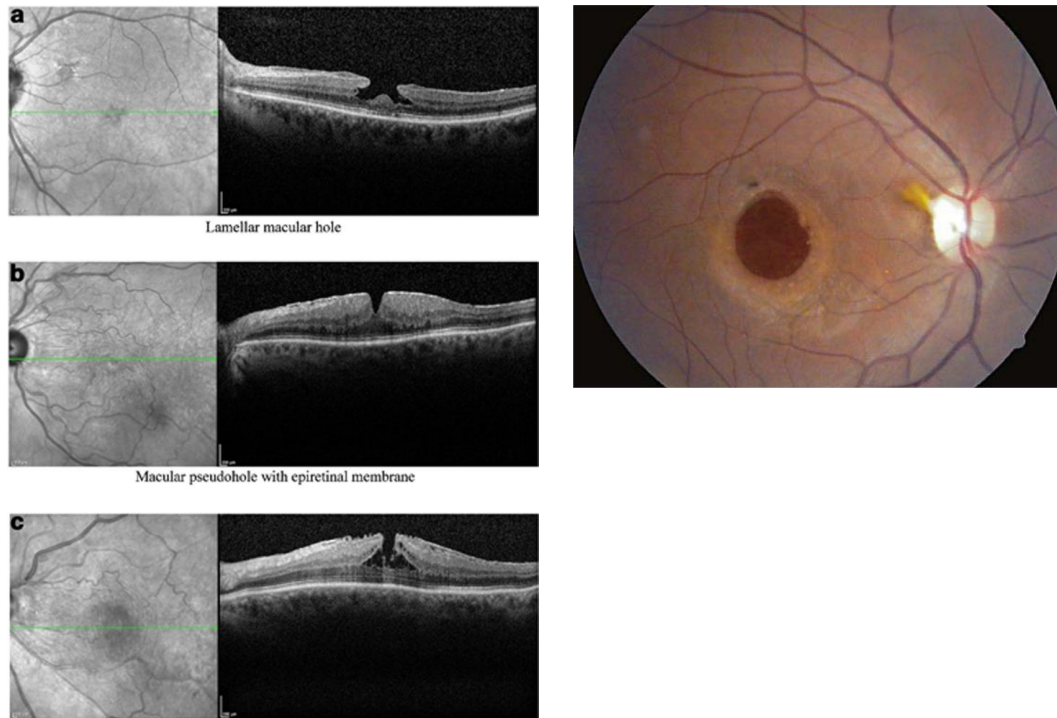
Il·lustració 19 (A) Tracoma actiu, reacció papil·lar i fol·licular (B) Cicatrització conjuntiva tarsal (C) Entropion i triqui-asi (D) Leucoma, entropion i triqui-asi ⁷⁷

8.1.11. Queratocon



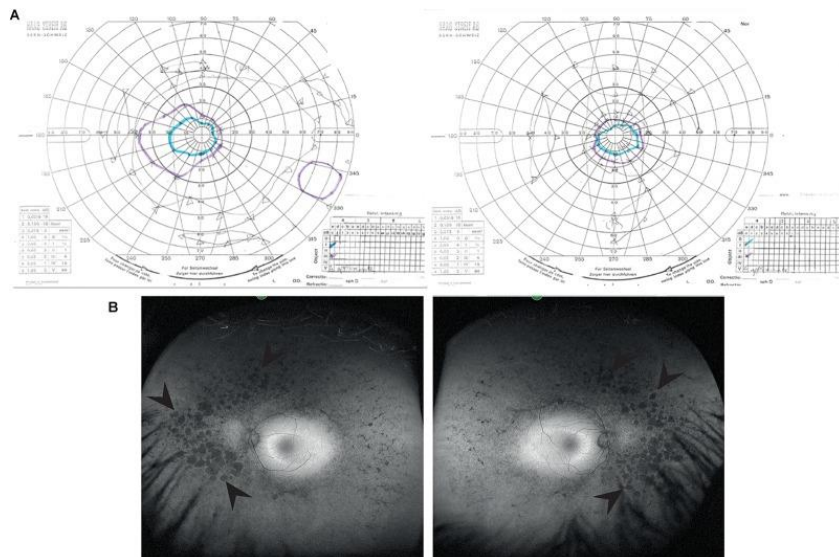
Il·lustració 20 Biomicroscopia mostra diferents estadis del queratocon. B) Signe Munsen ⁷⁸

8.1.12. Forat Macular



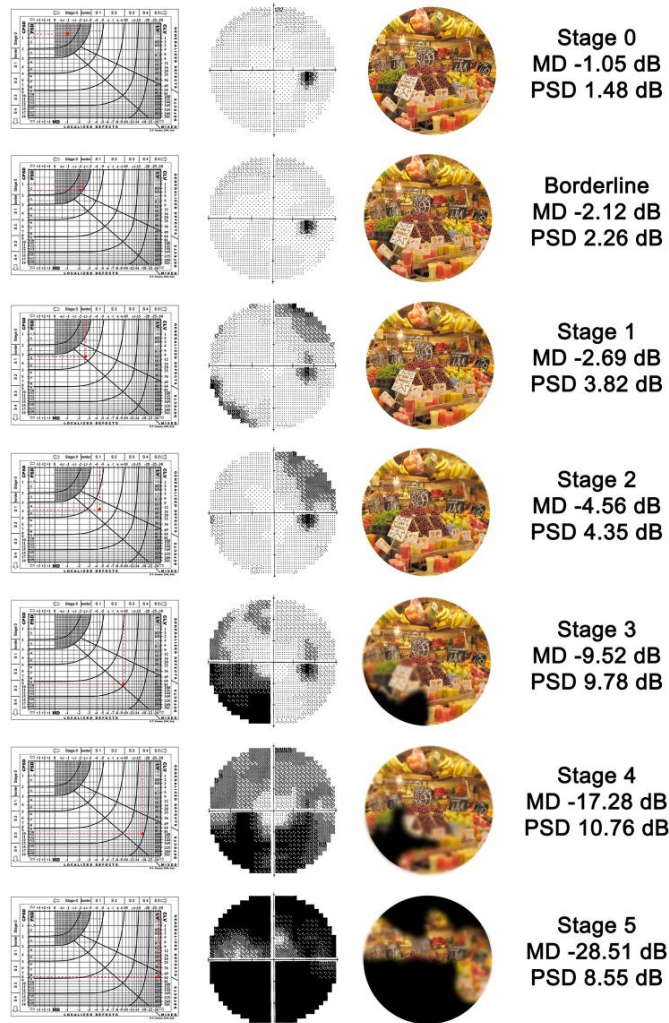
Il·lustració 21 Diferents proves d'imatge que mostren diferents tipus de forat macular (esquerra)⁷⁹. Forat macular gegant (dreta)⁸⁰

8.1.13. Retinosis pigmentària



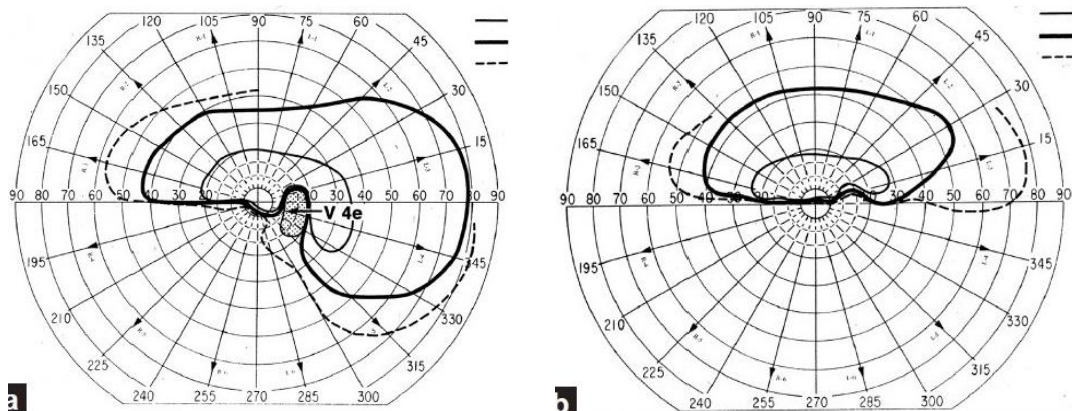
Il·lustració 22 A) Campimetria de Goldman. Visió túnel bilateral B) Retinografia, pigmentació bilateral⁸¹

8.1.14. Glaucoma



Il·lustració 23 Diferents estadis de glaucoma que mostra una campimetria dels 10º de visió central a partir de la fòvea, i la simulació de visió del pacient ⁸²

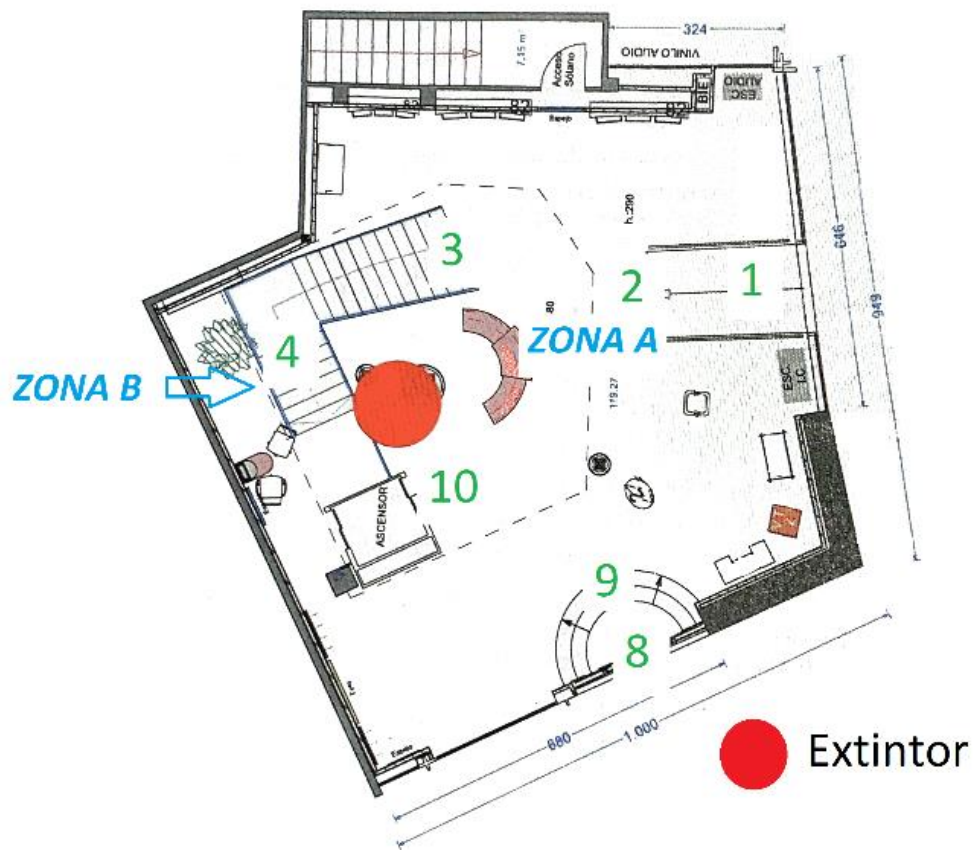
8.1.15. Neuropatia òptica isquèmica anterior



Il·lustració 24 Camp visual d'un pacient amb NOIA ⁸³

8.2. ANNEX 2. PLÀNOLS DEL CENTRE ÒPTIC

Planta 0



8.3. ANNEX 3. ENTREVISTA 1

La entrevista número 1 va ser realitzada per la Yuliya Chervak a l'Aleix Ranera, un estudiant d'arquitectura a la ETSAB (Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona) que actualment està cursant l'últim quadrimestre del grau. Aquest diàleg va ser una oportunitat de resoldre alguns dubtes sobre termes arquitectònics que no entren dins les competències dels optometristes.

El grau d'arquitectura inclou alguna assignatura d'edificació pública?

Hi ha una optativa específica d'urbanisme y durant el grau s'han de fer dos o tres projectes que inclouen alguna normativa.

La normativa legal és una assignatura del grau?

Hi ha una assignatura que és Arquitectura Legal

En quin moment us parlen de les discapacitats? I quines?

Hi ha una optativa que parla de les discapacitats, física, auditiva, visual i psíquica.

Sabem que la normativa legal estableix certs factors obligatoris, penses que hi ha alguna suggeriment que hauria de ser obligatòria?

Penso que a l'arquitectura res hauria de ser obligatori. Una persona que fa bona arquitectura pensa en tothom. No per que aquesta normativa digui que he de col·locar una rampa a demés d'unes escales, un bon arquitecte hauria de fer la reflexió de posar-ne una, pensant en qui li podria beneficiar. És obvi que les normes es necessiten, però

Disseny universal, us han parlat d'aquest terme?

Hi ha unes directrius d'arquitectura, avui dia no s'inventa, tot ve a través d'un disseny universal, uns estudis que es van fer prèviament per persones que no eren arquitectes, la majoria eren enginyers. Per exemple Gaudí feia arquitectura però no en tenia un títol com a tal.

Per nosaltres el disseny universal són com unes pautes que avui dia ens serveixen per fer arquitectura.

Yuliya: el que he trobat jo és que el disseny universal és una arquitectura dissenyada de zero per a tothom, on no es parlen d'adaptacions d'un espai ja fet, sinó que des del primer moment es tenen en compte tots aquesta factors. Aquests concepte de moment és un utopia. Referent a això, creus que seria possible el disseny universal?

A l'arquitectura no existeix el concepte de començar de zero, que es pot fer però no és un projecte universal, sinó ho fas sempre a partir d'unes directrius que no tenen cap normativa escrita.

Jo crec que si que podria ser possible un disseny universal, però existeixen moltes normatives legals, no només per les discapacitats sinó pel tipus de construcció per exemple, i de moment els espais estan molt limitats. A demés, les necessitats que té un discapacitat físic no són les

mateixes que té un visual o un auditiu. El discapacitat físic necessita una rampa perquè no pot pujar els esglaons, un discapacitat visual necessita la rampa perquè no veu els esglaons, però un discapacitat auditiu necessita els esglaons per percebre el canvi d'alçada. El que és realment difícil és trobar el punt en el que cap persona se senti exclosa.

Que s'explica al grau de la discapacitat visual?

Es menciona molt poc. No es parla com a tal, sinó d'elements que serveixen per a facilitar l'autonomia d'un discapacitat visual. Igual que hi ha una optativa que és acústica, n'hi ha un altre que parla una mica més de la discapacitat visual però no és molt concurrent al grau. Si tens un projecte sobretot públic que necessites tenir en compte aquets factors arribat el punt et documents tu mateix sobre el tema.

Si et venen a encarregar dos projectes iguals, però amb la diferència que un està adaptat a un discapacitat visual i l'altre no, hi hauria diferència en el pressupost?

Jo soc dels que pensa que els pressupostos es poden canviar a conveniència, està clar que si que hi hauria diferència, sobretot a nivell educatiu, un estudiant amb baixa visió necessitaria un equip especial adaptat a les seves necessitats, la qual cosa obliga a una instal·lació diferent que fa que augmenti el pressupost, pel simple fet que es necessita més material. Però si és un projecte nou no hi hauria diferència ja que inclou totes les modificacions. De fet, penso que sortiria més a conte ja que aquest projecte tindria unes prestacions que no en tenen altres. El pressupost si que és elevat quan l'edifici ja està fet, no que sigui el problema de les persones discapacitades sinó perquè la modificació és molt costosa.

Si tu comences un projecte adaptat a un discapacitat visual, creus que perjudicaria als altres usuaris?

No, potser a nivell visual si. Considero que estem en una societat que no està preparada per acceptar que hi ha persones amb discapacitat visual. Per exemple si instal·lem telèfons amb números grans, els usuaris no estan preparats per aquest canvi, ja que els seus són del tamany estàndard. Per tant, perjudica als demés? No. Però la societat és tancada de ment i abans aniran a un altre centre en el que estan més còmodes

Creus que hi hauria alguna incongruència entre adaptar per un discapacitat auditiu i un de visual per exemple?

Que jo sàpiga no, però segur que si investiguem molt més trobarem algun factor que sigui contradictori. Hi ha unes normatives explícites per a cada discapacitat, però no són gens restrictives.

Si posem un exemple, avui dia s'estan instal·lant els semàfors amb senyal acústica, per les persones amb discapacitat visual, però hi ha una normativa que restringeix la quantitat de soroll que pot haver-hi al voltant d'un hospital per exemple. Per tant aquesta senyal ja supera el número de dB permesos i és contradictòria a aquesta llei. Però no s'ha deixat de fer la sonorització del semàfors perquè hi ha un gran benefici.

Avui dia s'estan implantant els sistema remot d'activació de la senyal acústica. La persona discapacitada visual porta un emissor de radiofreqüència que activa la senyal del semàfor. Considero que és un sistema útil per garantir la seguretat de la persona, però que com a contrapartida discrimina al mateix usuari d'aquest, ja que la persona ha d'anar a un lloc específic a comprar el

dispositiu només per sortir al carrer i sentir-te segur.

El que passa amb l'arquitectura que és molt egoista. Tu fas el projecte per que t'agradi a tu, i si et sembla funcional a tu, a un altre arquitecte li semblarà no funcional. Sempre hi haurà algú que estarà molest o en desacord amb el teu projecte, per tant és molt difícil satisfer a tothom.

Creus que les lleis existents s'haurien d'actualitzar segons les necessitats actuals?

Si, jo crec que s'han de revisar no que s'hagi de canviar. Si hi ha una llei existent que funciona per que canviar-la, però a l'hora d'implantar una nova normativa s'ha de vigilar que no incompleixi cap altra. Cada dia surten nous processos, nous elements que s'haurien d'incloure.

El que és important per la gent de baixa visió és que els espais de pas siguin clars i sense obstacles per al bon desplaçament.

A l'hora d'edificar a partir de complir una normativa pots fer el que tu vulguis. Per exemple si es necessari un pas de dos metres d'amplada tu el pots crear en un espai de quatre. Es creen dues línies imaginaries que delimiten l'espai de 2 metre, però a partir d'aquestes es pot fer qualsevol cosa perquè ja no està restringit.

El tema de la façana, a l'hora d'escollir l'exterior es valoren les conseqüències que pot tenir?

No és restrictiu l'ús de cap material, sinó que un mateix ha de fer una reflexió de les conseqüències que pot tenir a l'entorn, a demés hi ha elements bloquejadors per disminuir els efectes del vidres, com per exemple estoretes, publicitat adherida que permet la entrada de llum però no la vista de l'interior, o els vidres serigrafiats amb dissenys totalment lliures.

Si haguessis de fer un projecte d'una escola amb un disseny universal, concepte totalment teòric, en una ciutat sense limitació d'espai, creus que podries fer-ho sol, o hauries de consultar a altres professionals?

Si, sense dubte. El primer que es fa és fer una consulta general sobre el tema, però després s'ha de consultar un especialista, ja no només professionals sinó existeixen enginyeries que s'especialitzen en avenços pels discapacitats.

El tema sobre interiorisme és competència vostra?

Si que és una competència dels arquitectes. És cert que si es treballa amb un projecte molt gran es contracta un professional que només s'encarregui d'aquesta part. Per exemple en un restaurant s'han d'escollir els materials que bloquegin la reverberació del so, degut a les normatives legals.

Per una persona de baixa visió necessita que hi hagi el màxim contrast i els espais estiguin ben indicats.

És un tema que es treballa molt poc, només si és molt específic. Si no hi ha petició del client és l'arquitecte qui decideix l'interior. Però si que hi ha elements per identificar en espais públics com el canvi de relleu a les piscines o un esglaó a les dutxes.

Com a última pregunta, creus necessari que vingui un professional de baixa visió a fer una conferència per conscienciar de les dificultats dels discapacitats visuals?

Considero que és un error que hagi de venir una persona a fer una conferència, ja que les persones ja haurien de saber que existeix aquest problema i ser capaços de reflexionar per ells mateixos. A l'optativa a part de la professora habitual, venen altres arquitectes a fer unes lliçons, cada un amb una discapacitat diferents. Aquests professionals venen a ensenyar la seva manera de veure l'arquitectura amb les idees que per ells poden ajudar als demés, no venen a explicar la seva discapacitat.

Això és a la optativa, consideres que seria favorable fer-ho per a tothom, no només als alumnes que hagin escollit aquesta optativa?

Considero que aquests professionals haurien de ser professors habituals d'urbanisme, de construcció o de projectes fent consciència del problema existent i educant. Si parlem de lliçons només, hauria de ser un expert a explicar sobre el tema, no el discapacitat. Són recursos que estan donant al futur arquitecte.

8.4. ANNEX 4. EXPERIÈNCIA SUBJECTIVA

La experiència va ser realitzada per Yuliya Chervak i l'Andrea Pérez, alumna del batxillerat artístic a l'escola Massana, afiliada a la ONCE. Andrea va patir un tumor cerebral què va necrosar el nervi òptic i va provocar afectacions en la seva visió. Com a conseqüència d'aquesta patologia la seva visió de l'ull dret és de 0.03, i a l'ull esquerre 0.01, en escala decimal i discromatòpsia. A continuació es redacta l'experiència d'Andrea a l'hora de visitar el centre de General Òptica per primera vegada.

Les portes de vidre provoquen molts reflexes i no estan diferenciades de la resta de vitrina. Només entrar es troba amb tres esglaons que no estan marcats i només es poden localitzar amb bastó. El punt d'informació és fàcilment reconegut pel contrast cromàtic. Per accedir al segon pis utilitzem les escales. El primer inconvenient és el color. El primer esglaó no està diferenciat de la resta, no hi ha sòcol i les baranes són transparents. A l'arribar al primer pis tota la planta sembla uniforme de color blanc. Quan avancem per la sala, les columnes impedeixen una circulació lliure i segura. La zona d'ulleres per nens és fàcilment remarcada, la pacient no aconsegueix llegir més que la "S" de la paraula "KIDS" degut a que cada lletra és d'un color. Però l'inconvenient més gran de tota la planta és que els mobles elevats que no es poden localitzar amb bastó i tenen una gran amplada.

En els punts d'informació no s'utilitza la mateixa tipologia en tot l'escrit, factor que dificulta la comprensió del text presentat. Alguns dels cartells no estan fixes i estan en una posició vertical a 90° del terra i dificulta l'ús d'una lupa.

A la zona H, la pacient reconeix amb molta facilitat els sofàs, però suggereix que la tauleta amb la publicitat és massa baixa i del mateix color del terra. Des d'aquesta zona s'accedeix als gabinets, les portes dels quals són de color negre. El rètol de "Gabinet" hauria d'estar a la part dreta de la porta, ja que és el sentit del desplaçament.

A l'hora d'entrar en els gabinets la diferència de temperatura de la llum és molt dràstica. A totes les zones la llum és blanca però als gabinets i als serveis és groga. Aquest canvi d'il·luminació provoca enlluernament a l'hora de sortir del gabinet. A l'interior el gabinet de baixa visió la butaca del pacient és fàcilment reconegut per la pacient pel contrast cromàtic, però a la resta de gabinets la diferència no és tan obvia. La zona de manipulació de lents de contacte és tota del mateix color, fet que provoca que la pacient no pugui reconèixer cap element.

Als serveis Andrea no pot localitzar l'interruptor de llum, que es troba creuant la porta, però els interruptors del lavabo estan a l'exterior i del mateix color que la porta i la paret. La intensitat de llum és molt més baixa que a la resta de la planta, i en el moment de sortir cap a la sala d'espera enlluerna a la pacient.

El més molest per Andrea són les columnes, que són del mateix color que el fons i el terra, i són de diferents geometries i diàmetres. Des del seu punt de vista és molt difícil localitzar a l'espai on estan aquestes columnes.

Alguns treballadors de la òptica portaven una bata o camisa blanca, la qual la pacient confonia amb el fons. La percepció d'Andrea és cito textualment " es mou un cap, sense cos".

A l'ascensor les portes són de vidre i en cada planta s'obren per un costat diferent. El botó de la planta 0 es troba a la dreta de les portes i va acompanyat de senyalització en Braille. En canvi, el botó a la primera planta està a l'esquerra de la porta.

Un dels comentaris finals de la pacient sobre la seva experiència és que no trobaria la sortida del centre.

