



## **GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**

### **TRABAJO FINAL DE GRADO**

---

## **CAUSAS DE BAJA VISION Y CEGUERA INFANTIL**

**YSABEL CRISTINA GIL ELGUERA**

DIRECTOR/A: Marta Lupón i Bas y Laura Guisasola Valencia  
DEPARTAMENTO: Óptica y Optometría

Lunes 7 de Enero de 2018

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa

Universidad Politécnica de Cataluña, año 2018, todos los derechos reservados



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Las Sras. **Marta Lupón i Bas** y **Laura Guisasola Valencia**, como directoras del trabajo

CERTIFICAN

Que la Sra. **Ysabel Cristina Gil Elguera**, ha realizado bajo su supervisión el trabajo **CAUSAS DE BAJA VISION Y CEGUERA INFANTIL** recogido en esta memoria para optar al título de grado en Óptica y Optometría.

Y para que conste, firmo/firmamos este certificado.

Sra. Marta Lupón i Bas.  
Directora del trabajo

Sra. Laura Guisasola valencia  
Directora del trabajo

**Terrassa, 07 de Enero de 2019**



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# CAUSAS DE BAJA VISION Y CEGUERA INFANTIL

### RESUMEN

La ceguera y baja visión infanto-juvenil es un problema de salud ocular y salud pública en todo el mundo. Se habla de déficit visual como la pérdida total o parcial del sentido de la vista. En el término “**baja visión**”, está incluida la discapacidad déficit visual moderada y el déficit visual grave, siendo la “**ceguera**” la forma más grave de déficit visual.

Este trabajo tiene como objetivo, recopilar literatura existente de estudios referentes a causas de baja visión y ceguera infantil en todo el mundo y así conocer y determinar las principales causas de discapacidad visual.

Para ello se realizó una búsqueda en la base de datos de Pubmed entre los meses de agosto y noviembre del 2018, utilizando las siguientes ecuaciones:

[Causes AND low visión AND child\*] y [causes AND blindness AND child\*]. Los artículos debían ser publicados en inglés, entre 1999 y 2018.

Para su inclusión en el trabajo, se consideraron solo los artículos referidos a población infanto-juvenil ( $\leq 16$  años) y con el diagnóstico de baja visión o ceguera. Se obtuvo como resultado final un total de 28 artículos en total para realizar la presente investigación.

Las causas con mayor prevalencia informada fueron: retinopatía del prematuro (42%), deficiencia visual cortical (38%), atrofia del nervio óptico (37%), catarata (27%), glaucoma (19%), retinosis pigmentaria (19%), hipoplasia del nervio óptico (17%), albinismo (14%), retinosis pigmentaria (19%) y enfermedad de Stargardt (3%).

En conclusión, los datos hallados no permiten determinar con claridad cuáles son las principales causas de baja visión y ceguera infantil, sino que existe una gran variabilidad. Tampoco se puede establecer una relación entre causas y distribución geográfica y de desarrollo socio-económico, aunque las mayores cifras de prevalencia halladas en causas evitables (p.e. catarata congénita o déficit de vitamina A) se encuentran en los estudios realizados en los países menos desarrollados o en vías de desarrollo.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

### CAUSES DE BAIXA VISIÓ I CEGUESA INFANTIL

#### RESUM

La ceguesa i la baixa visió infanto-juvenil són un problema de salut ocular i salut pública a tot el món. Un dèficit visual és la pèrdua total o parcial del sentit de la vista. En el terme "**baixa visió**", s'hi inclouen el dèficit visual moderat i el dèficit visual greu, essent la "**ceguesa**" la forma més greu de dèficit visual.

Aquest treball té per objectiu, recopilar literatura existent d'estudis referents a causes de baixa visió i ceguesa infantil en tot el món, i així conèixer i determinar les principals causes de discapacitat visual.

S'ha fet una cerca a la base de dades de Pubmed entre els mesos d'agost i novembre de 2018, utilitzant les següents equacions: [Causes AND low visió AND child \*] y [Causes AND Blindness AND child \*]. Els articles havien de ser publicats en anglès, entre el 1999 i el 2018. Per incloure'ls al treball, es van considerar únicament els articles referits a població infanto-juvenil ( $\leq 16$  anys) amb diagnòstic de baixa visió o ceguesa. Es va obtenir un total de 28 articles per realitzar aquesta investigació.

Les causes amb major prevalença informada han estat: retinopatia del prematur (42%), deficiència visual cortical (38%), atròfia del nervi òptic (37%), cataractes (27%), glaucoma i retinosi pigmentària (19%), hipoplàsia del nervi òptic (17%), albinisme (14%) i malaltia d'Stagardt (3%).

En conclusió, les dades no permeten determinar clarament les principals causes de baixa visió i ceguesa infantil, sinó que hi ha una gran variabilitat. Tampoc es pot establir una relació entre causes i distribució geogràfica i de desenvolupament socio-econòmic, tot i que les majors xifres de prevalença per causes evitables es troben en els estudis fets en els països menys desenvolupats o en vies de desenvolupament.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# CAUSES OF LOW VISION AND BLINDNESS IN CHILDREN

### SUMMARY

Blindness and low vision of children and young adults are an eye health and public health problem worldwide. A visual deficit is the total or partial loss of the sense of sight. In the term "low vision", moderate visual deficit and severe visual deficit are included, being the "blindness" the most serious form of visual deficit.

This work aims to compile existing literature of studies referring to causes of low vision and child blindness around the world, to know and determine the main causes of visual impairment.

A search has been made in the Pubmed database between the months of August and November 2018, using the following equations: [Causes AND low vision AND child \*] and [Causes AND Blindness AND child \*]. The articles had to be published in English, between 1999 and 2018. In order to include them in the work, only articles referred to children and young adults population ( $\leq 16$  years) with low vision or blindness were considered. A total of 28 articles were obtained to carry out this investigation.

The causes with the highest prevalence reported were: retinopathy of the premature (42%), visual cortical deficiency (38%), atrophy of the optic nerve (37%), cataracts (27%), glaucoma and retinitis pigmentosa (19%), hypoplasia of the optic nerve (17%), albinism (14%) and Stargardt's disease (3%).

In conclusion, the data do not allow to clearly determine clearly the main causes of low vision and child blindness, because there is a great variability. Neither can a relationship be established between causes and geographical distribution and socio-economic development, although the highest figures of prevalence due to avoidable causes are found in studies carried out in the less developed or developing countries.



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# CAUSES OF LOW VISION AND BLINDNESS IN CHILDREN

### SUMMARY

Vision has an important role in the first years of life, by allowing social interaction and learning, so that visual problems can cause serious harm on socialization children.

Blindness and low vision of children and Young adults are an eye health and public health problem Worldwide. According to the World Health Organization (WHO), we talk about visual impairment as the total or partial loss of the sense of sight, which is considered a disability when people show a decrease in visual acuity and a significant reduction of the visual field.

The International Classification of Diseases 11 (2018) 2 classifies visual impairment in groups:

Moderate visual impairment:  $AV \leq 0.3$ ,

Severe visual impairment:  $AV \leq 0.1$

Blindness:  $AV \leq 0.05$ .

The term "low vision" includes moderate visual impairment and severe visual impairment, with "blindness" being the most severe form of visual impairment. It can include low vision and blindness in all cases of visual disability.

This work aims to compile existing literature of studies referring to causes of low vision and child blindness around the world, to know and determine the main causes of visual impairment and identify possible preventable or treatable cases. This compilation will allow to know not only the most prevalent causes in the world but also the main risk factors associated.

The geographical results indicate that the area with the highest percentage of studies

Is in Asia with 11 articles (39%), followed, by Europe with 7 articles (25%), with 6 articles (21%) were carried out in Africa and the other 4 articles (14%) in Americas. Talking about the size of the sample of studied articles we found a great variety that goes from 53 to 3913 participants. We find in almost all articles, except for only one of them (Sweden), that the number of children is greater than the number of girls, the average is 60/40.

The causes of blindness and low vision on children most relevant and commonly found were: cataract, with a prevalence of 27% in (Bangladesh), and 20% in the Netherlands. Lens disorders (mainly non-operated cataract) were the most common cause of visual impairment and blindness particularly among younger children.

The second most frequent cause is glaucoma frequently (89%). We observed this visual condition with prevalence of 19% (Nigeria), 17% (China), 14% (North of India), 12% (Hong Kong). The causes for optic nerve trophy (ONA) and Retinopathy of prematurity (ROP), were found in 61% of the collected items. We found that ROP, has a prevalence of 42% (Czech Republic), 25% (Hong Kong), 24% (Sweden), while ONA was found 37% (Norway), 17% (Hong Kong) and 12% (Eritrea) Albinism and optic nerve hypoplasia (ONH) were found in the study in the same frequency (39%). ONH is the incomplete or defective development of the optic nerve during pregnancy. There were prevalences of 17% (Sweden), 15% (USA). In reference to Albinism, different prevalences were found, with 14% (Norway), 11% (UK).

Cerebral visual disability (CVI) is the result of alterations that occur in cortical and non-cortical areas, due to a brain injury. This means that children are not able to see or control sight correctly, altering their degree of attention and perception. This visual condition was found in 39% of articles in our study, with a prevalence of 38% (USA), Peru (34%), 27% (The Netherlands) since in other studies the percentage of prevalence was irrelevant. Aniridia defined as absence of iris. This visual condition was not frequently found in the articles collected and with a prevalence of 10% (Norway).

Retinitis Pigmentosa is the most common hereditary and chronic form of retinal dystrophy, this visual condition was found only in 5 articles (19%) with a prevalence of 19% (Norway). Stargardt's disease, which is an early genetic degeneration of the retina with 2 articles (7%) with a prevalence of 3% (Guatemala), 1.5% (UK). A count was made of all the collected articles, to determine the frequency according to the 10 most relevant causes of low vision and children blindness according to level of economic development and to establish if there is any relationship between prevalence and geographical area.

According to the causes analyzed, it is observed that in cataract, as in glaucoma, there are very varied prevalences, so we could say that there are no relationships between prevalence and geographical area according to economic development.

In the visual conditions of optic nerve atrophy and retinopathy of prematurity and with varied prevalences it can also be said that there are no relationships between prevalence and geographical area according to economic development.

In the ONH and Albinism, we also do not find relationships between prevalence and geographical area according to economic development. Cerebral visual disability was only found in areas of developed countries relationships and neither were found between geographical areas and prevalence. About to Aniridia, we find a mixed prevalence in developed countries, but we find low prevalence in areas of developing and less developed countries. In Retinitis Ppigmntosa with a varied and not frequently prevalence, we did not find a relationship between geographic zones according to level of development and prevalence.

In Stargardt's disease is difficult to determine this relationship due to its low frequency in the data collection

In conclusion according to our collection and according to our database and depending on our objectives, we can know the wide variety of causes of low vision and blindness in children and identify the most frequent (as cataract, glaucoma, optic nerve atrophy and retinopathy of prematurity).

According to our database, it is not possible to clearly determine which are the main causes of low vision and blindness in children, and to establish a relationship between the geographic and socio-economic zones, Although the highest figures of prevalence due to avoidable causes are found in studies carried out in the less developed or developing countries.

We can also say that of all the most relevant causes identified, 7 were found with the highest prevalence in areas of developed countries (ONA, ROP, ONH, Albinism, CVI, Aniridia and RP) this may be possible, because in these countries these causes are identified, and thanks to the socioeconomic factor they can address the problem. The causes of low vision and children blindness by cataract and glaucoma with the highest number of prevalences are found in the areas of developing and less developed countries, this could possibly lead one to think that there are cases of non-operable cataract and not treatable glaucoma either due to socio-economic factor, lack of awareness or lack of public attention.

To address these conditions, preventive measures and curative services must be developed. At the same time, for conditions where effective treatment is not available, rehabilitation services may be useful.





## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	10
2.- OBJETIVOS.....	12
3.- METODOLOGÍA.....	12
4.- RESULTADOS.....	14
5.- DISCUSIÓN.....	21
6.- CONCLUSIONES.....	27
7.- BIBLIOGRAFÍA.....	28

## 1.- INTRODUCCIÓN

La visión es responsable de la mayor parte de la información sensorial que percibimos del medio externo. Desempeña un papel predominante en los primeros años de vida, al permitir la interacción social, el aprendizaje y la comunicación, de modo que los problemas visuales pueden ocasionar graves perjuicios en el aprendizaje y la socialización de los niños. Además, es una de las principales causas de fracaso escolar.

Se sabe que la ceguera y baja visión infanto-juvenil es un problema de salud ocular y salud pública en todo el mundo, por la misma razón, es una de las causas de ceguera prevenibles en muchos países. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup>, deficiencia o discapacidad es toda pérdida o anomalía en una estructura a nivel fisiológico, anatómico o psicológico. En este sentido se puede hablar de discapacidad visual como la pérdida total o parcial del sentido de la vista, se trata de una condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial, por lo que se considera una discapacidad cuando las personas presentan una disminución en mayor o menor grado de la agudeza visual y una reducción significativa del campo visual.

La OMS estima que aproximadamente 1300 millones de personas que viven con alguna forma de discapacidad visual.<sup>2</sup>

La Clasificación Internacional de Enfermedades 11 (2018)<sup>2</sup> clasifica la discapacidad visual en los siguientes grupos:

- 1.- Discapacidad visual leve:  $AV \leq 0.5$
- 2.- Discapacidad visual moderada:  $AV \leq 0.3$
- 3.- Discapacidad visual grave:  $AV \leq 0.1$
- 4.- Ceguera:  $AV \leq 0.05$

En el término “**baja visión**”, está incluida la discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave, siendo la “**ceguera**” la forma más grave de discapacidad visual. De esta manera, podemos englobar la baja visión y la ceguera en el total de casos de discapacidad visual<sup>3</sup>.

Las causas varían de un país a otro. Por ejemplo, la proporción de deficiencia visual atribuible a las cataratas es mayor en los países de ingresos bajos y medianos que en los de ingresos altos. En los países de ingresos altos, las enfermedades como la retinopatía diabética, el glaucoma y la degeneración macular relacionada con la edad son más frecuentes.<sup>2</sup>

Entre los niños, las causas de la visión deficiente varían considerablemente de un país a otro. Por ejemplo, en los países de ingresos bajos, las cataratas congénitas son una de las causas principales, mientras que, en los países de ingresos altos, la principal causa es la retinopatía del prematuro <sup>2</sup>.

Se considera de suma importancia determinar las causas y el diagnóstico de enfermedades que afectan la visión en niños ya que algunas de estas enfermedades se pueden prevenir y otras son tratables. La prevalencia de enfermedades que conducen a la ceguera también varía según su ubicación geográfica, cultura y raza. Es importante determinar las cifras de prevalencia de baja visión y ceguera, así como sus principales causas para desarrollar programas adecuados con vistas a su prevención.

La Prevención de la discapacidad visual, Según los especialistas 80% de las discapacidades visuales podría evitarse si la enfermedad se detectara y se tratara a tiempo<sup>2</sup>. Por ello recomiendan acudir con el oftalmólogo una vez al año y en general a revisiones médicas periódicas para detectar cualquier anomalía y tratarla oportunamente.

Gracias a muchos estudios y publicación de artículos nos queda claro las causas de discapacidad visual en edad adulta, pero aún nos falta por conocer y determinar las causas de discapacidad visual y ceguera infanto- juvenil.

Por lo tanto este trabajo tiene como objetivo, recopilar literatura existente de estudios realizados referentes a causas de baja visión y ceguera infantil en todo el mundo y así conocer y determinar las principales causas de discapacidad visual grave. Esta recopilación permitirá conocer no solo las causas más prevalentes en el mundo si no también los principales factores de riesgo asociados.

Ya que la discapacidad visual infantil es una problemática a nivel mundial, y conocer este tipo de estudios concientizan a nivel social, hospitalarios y de atención y prevención médica.

## 2.- OBJETIVOS:

- Recopilar literatura reciente relativa a causas de baja visión y ceguera infanto - juvenil en todo el mundo.
- Conocer las causas de baja visión o ceguera entre la población infanto - Juvenil, así como determinar si existen unas causas más prevalentes, o si las causas varían en función de la zona geográfica.

## 3.- METODOLOGIA:

La investigación se realizó a partir de una búsqueda en la base de datos de Pubmed entre los meses de agosto y noviembre del 2018, utilizando las siguientes ecuaciones:

[Causes AND low visión AND child\*]

[Causes AND blindness AND child\*]

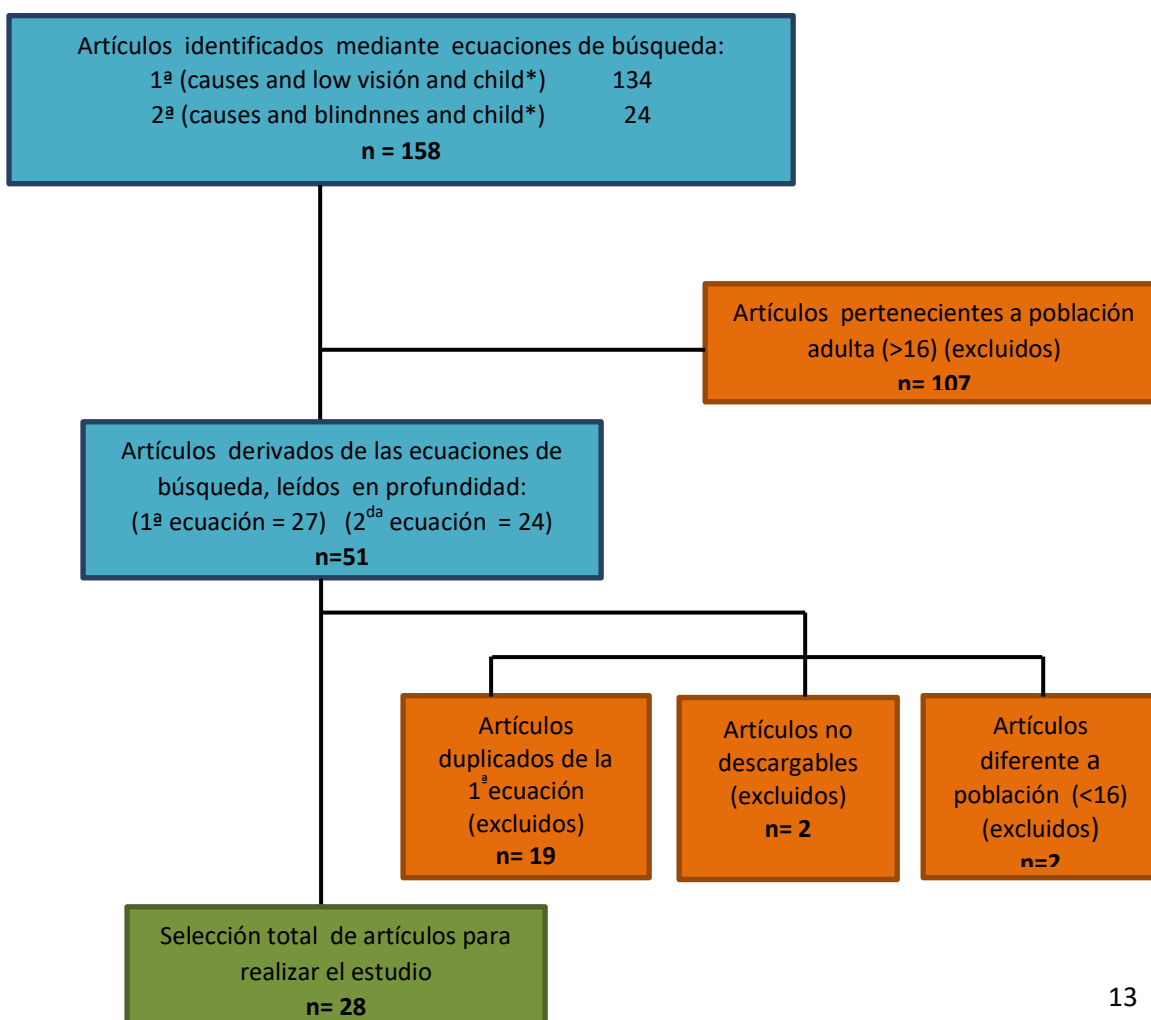
Se utilizó los criterios de búsqueda avanzada seleccionando las palabras clave en abstracto o título, artículos en inglés, artículos publicados entre los años 1999 - 2018 y documentos descargables. Se identificaron un total de 158 artículos, de los cuales 134 artículos fueron derivados de la primera ecuación y 24 de la segunda ecuación. Para la inclusión de los artículos en el estudio, se consideraron los siguientes criterios: debían referirse únicamente a población infanto-juvenil ( $\leq 16$  años) y la población de estudio debía reunir el diagnóstico de baja visión o ceguera. Después de leer los resúmenes de cada uno de ellos y aplicando los criterios de inclusión citados, se excluyeron 107 artículos (no cumplían con dichos criterios) dando como resultado 51 artículos, de los cuales 27 fueron de la primera ecuación y 24 de la segunda ecuación. Todos estos fueron leídos en profundidad, como resultado se excluyeron 19 artículos como registros duplicados de la búsqueda con la primera ecuación y después al leerlos en profundidad se excluyeron 2 artículos por ser relativos a población de más de 16 años, y 2 artículos más por no ser descargables. Con lo cual obtuvimos como resultado final 28 artículos en total de la búsqueda con las dos ecuaciones como base de datos para realizar la presente investigación.

Para la organización de todos estos resultados derivados de los artículos leídos, realizamos una base de datos organizadas en diferentes campos de análisis, a fin de clasificar cada artículo que se incluía en este estudio. Esto se determinó en los siguientes grupos:

- Autor y año de publicación del artículo.
- País y fecha en la que se llevó a cabo el estudio,
- Número de niños y porcentaje - sexo de los casos estudiados,
- Se determinó por cada artículo, la agudeza visual de cada niño con la mejor corrección en el mejor ojo.
- Campo de análisis de trastornos causantes de baja visión y ceguera infantil.

En el grafico 1 se muestra un diagrama de flujo del procedimiento del método.

**GRAFICO 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de los artículos**



#### 4.- RESULTADOS:

De acuerdo con el contenido de los artículos de investigación y los criterios de inclusión, se seleccionaron 28 artículos que hacen referencia y estudian las diversas causas de baja visión y ceguera infanto- juvenil en todo el mundo.

Todos los artículos se clasificaron por categorías generales como se muestra en la Tabla 1 incluyendo: autor y año de publicación, ubicación geográfica de la investigación, tamaño de la muestra, género de la población del estudio y rango de edad.

Se realizó un recuento de los resultados obtenidos en los diferentes campos de la base de datos de las causas de baja visión y ceguera infanto - juvenil de mayor frecuencia, porcentaje y zona geográfica.

Los resultados geográficos indican que la zona en la que se encuentra mayor porcentaje de estudios es Asia con 11(39%) artículos encontrados (Hong Kong(1), Bangladesh(1), Bután y Laos(1), China(1), India(3), Irán(1) , Malasia(1), Pakistán(1), Indonesia(1)), seguido por Europa con 7 artículos con 25% (Lituania(1), Países Bajos(1), Holanda(1), Noruega(1), Reino Unido(1), Suecia(1), República Checa(1) ), 6 artículos (21%) se llevaron a cabo en África con (Camerún (1), Botswana(1), Burundi(1), Eritrea(1), Nigeria(1), Etiopía(1), y los otros 4 artículos restantes se realizaron en continente americano con 14% en América del Norte (Estados Unidos), en América Central (Guatemala) y en América del Sur, encontramos 2 artículos, (Perú) y (República de Surinam).

Con respecto al tamaño de la muestra de estudio de los artículos recopilados encontramos una gran variedad que van desde 53 a 3913 participantes, las edades van desde los 0 meses de vida hasta < 16 años, en algunos de estos estudios el tamaño de la muestra (como indica en la tabla 1) encontramos participantes de > 16 años de edad, que fueron incluidos en la base de datos ya que habían quedado ciegos o con baja visión antes de cumplir los 16 años de edad. También encontramos en casi todos los artículos recopilados exceptuando solo uno de ellos (Suecia), que el número de niños es mayor que el número de niñas, la proporción niño / niña promedio es de 60/40.

Es probable que un mayor número de niños en algunos estudios se asocie con un acceso deficiente de mujeres a los servicios de atención médica. Se ha observado en algunos países africanos que más niños visitan hospitales para cirugía de catarata que las niñas, aunque la prevalencia de ceguera por catarata en ambos sexos es similar y los padres tienden a dar más prioridad a los niños que a las niñas.

De acuerdo a los datos observamos la frecuencia de estudios publicados desde el año 1999 al 2005 encontramos 8, desde 2006 al 2011 también encontramos 8 y desde el 2012 al 2018 encontramos 12 artículos por lo cual podríamos afirmar un incremento de estudios publicados en los últimos años.

Las causas de baja visión y ceguera infantil más relevantes y comúnmente encontradas entre los 28 artículos considerados en este trabajo de investigación fueron las siguientes:

- Catarata, encontrada en 25 artículos (89%) de los 28 en total, con prevalencias comprendidas entre el 1% y el 27%, seguido del glaucoma, estudiado en 25 artículos (89%) con prevalencias comprendidas entre 2% y el 19%.
- Atrofia del nervio óptico (ONA) se encontró en 17 artículos (61%), con prevalencias comprendidas entre 1% y un 37%, seguida la retinopatía del prematuro (ROP) estudiada en 17 artículos (61%) en los cuales se encontró prevalencias entre 2% al 42%.
- Hipoplasia del nervio óptico (ONH), encontrada en 11 de los 28 artículos (39%) del total, con prevalencias comprendidas entre 1% y el 17%, seguida el Albinismo, analizados en 11 de los 28 artículos (39%), con prevalencias comprendidas entre 1% y el 14%.
- Discapacidad visual cortical (CVI), encontrando esta causa en 9 artículos (32%), con prevalencias entre 1% y el 38%, seguida de Aniridia encontrada en 8 artículos (29%), con unos límites desde 2% al 10%.
- Retinitis pigmentaria (RP) estudiada en 8 artículos (18%), con un límite desde el 1% al 19%, seguida de enfermedad de Stargardt analizada en 2 artículos (7%), con límites comprendidos entre 1.5% y el 3%.

En la tabla 1: Observamos los trastornos y causas de baja visión y ceguera infantil.

**Tabla 1: Resumen de resultados.**

AUTOR AÑO	PAÍS	MUESTRA SEXO (M/F)	EDAD	TRASTORNOS - CAUSAS DE PERDIDA VISUAL
Hettinga et al. 2014	Países Bajos	58 (55%/45%)	< 17	Cicatriz macular 40%, catarata 20%, retinopatía 10%, ONA 6%, ptisis 5%, opacidades en vítreo 4%, glaucoma 3%, edema macular 3%, patología intercerebral 3%, desprendimiento de retina 2%, ambliopia 2%.
De Verdier et al. 2017	Suecia	150 (47%/53%)	2 a 12	ROP 24%, ONH 15 %, LCA 15%, ONA 11%, microftalmia /anoftalmia 10%, patologías retroquiasmiales 7%, glaucoma 3%, retinoblastoma 2%, deformaciones oculares 2%, desconocido 1 %, catarata 1%, trauma cerebral 1% ,distrofia retinal 1%, coloboma 1 %, enfermedad de Norrie 0,5%, glioma óptico 0,5%.
Boonstra et al. 2012	Holanda	2293	0- 21	CVI 27 %, albinismo 8%, OA 8%, nistagmo 7%, catarata 5%, retinitis pigmentosa 3 %, distrofia de conos y bastones 3 %, LON 3%, miopia alta 2%, ceguera nocturna estacionaria congénita 2%, hipermetropía alta 2%, ROP 2%, acromatopsia 2%, aniridia 2%, microftalmo/anoftalmo 2%, coloboma 2%, ONH 1,5%, retinosquiasis 1%.
Fan et al. 2005	Hong Kong	82	4 a 23	ROP 25%, ONA 17%, glaucoma 12%, Distrofia retinal 9%, opacidad corneal 7%, desprendimiento de retina 5%, catarata 5%, vasculatura fetal en vítreo 4%, degeneración corioretinal 4%, retinoblastoma 4%, microftalmia 2%, trastorno en segmento Anterior 2 %, degeneración miopia 1%, albinismo 1%, desconocido 1%.
Theodorou et al. 2012	Reino Unido	204 (60%/40%)	1 a 16	Albinismo 11%, distrofia óptica 11%, catarata 8% , nistagmo 7% atrofia de bastones y conos 7%, ONH 7%, coloboma 7%, distrofia retinal 6 %, CVD 6%, distrofia de cono 5%, microftalmo 4%, ROP 4%, glaucoma 4%, aniridia 3%, miopia degenerativa 3%, LCA 3%, retinitis 1,5%, enfermedad de stargardt 1,5%, distrofia corneal 1%, enfermedad de Coats 1%, keratitis 1%, uveitis 1%.



Carrión et al. 2003	Perú	92 (53%/47%)	0- 15	CVI 34%, trastornos (N.O 29%, retina 19%, lente 8 %, cornea 2%) ROP 8%, uveitis 2% glaucoma 2%.
Kocur et al. 2001	Republica Checa	229 (64%/36%)	6 a 15	ROP 42%, anormalidades desde el nacimiento 28%, catarata 8%, glaucoma 5%, otros 2%, hipoxia cerebral 1%, retinoblastoma 1%, toxoplasmosis 0,4%.
Hornby et al. 1999	China	1131 (66%/34%)	< 16	Trastornos (GO 26%, retina 25%, lente 19%, NO 14%, cornea 4%, uvea 2 %), glaucoma 17%, catarata 12%, trauma 5%, otros factores (DVA /sarampión 3%), ROP 2%.
Ezegwui et al. 2003	Nigeria	140 (57%/43%)	<15	Transtornos (lente 32%, GO 22%, cornea 21%, retina 8%, NO 7%, uvea 1%), glaucoma/buftalmo 19%, catarata 15%, otros factores (sarampión 25%, rubeola 8 %), medicamentos nocivos tradicionales 7%, opacidad corneal 3%.
Muhit et al. 2007	Bangladesh Asia	1935 (63%/37%)	< 16	Transtornos (lente 33%, cornea 26%, GO 13% , retina 13%, NO 8%, uvea 2%), catarata 27%, enfermedades NO 15%, microftalmo/anoftalmo/coloboma 12%, distrofia retíales 12 %, glaucoma 8%, pseudoafaquia 5%, otros factores (DVA 6%, sarampion 6%), trauma 1%, oftalmia neonatal 1%, uveitis 1%, queratocono/ distrofia 1%, error refractivo 1%, desprendimiento de retina 0,5%.
Titiyal et al. 2003	Norte de la India	650	< 16	Anormalidades desde nacimiento 42%, stafiloma 15%, microftalmia 11%, distrofia retinal 9%, ptisis 9%, anoftalmia 8%, catarata 8%, coloboma 8%, cicatriz corneal 6%, glaucoma 14%, buftalmo 5%, afaquia 5%, ONH 2%, uveitis 2%, pseudoafaquia 1%, miopia patológica 1 %, CVI 0,3%, ROP 0,5% otros factores (DVA 20%, meningitis 4%).
Kello et al. 2002	Etiopia	295 (64%/36%)	0 -20	Cicatriz corneal 30%, tisis 17%, estafiloma 14%, uveitis 9 %, catarata 9%, ONA 8%, afaqui 6%, buftalmo 5%, retina 3%, microftalmo 2%, ONH 2%, glaucoma 2%, anoftalmo 1% otros factores (DVA 31%, sarampion 13%).

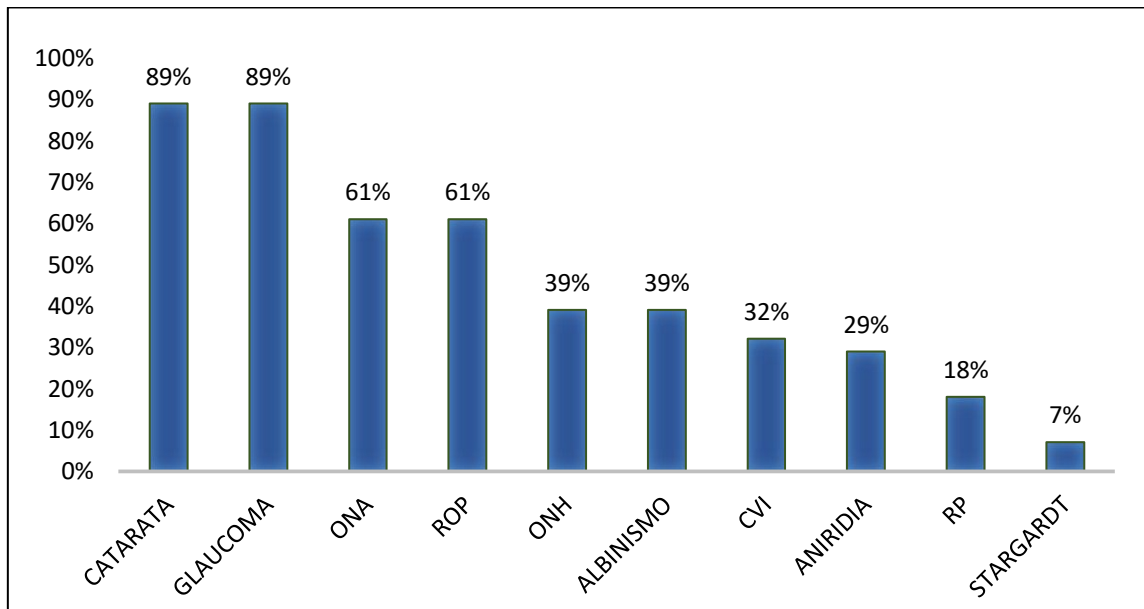
Javed et al. 2007	Pakistán	144 (67%/33%)	4 < 13	Trastornos (retina 41%, G.O 20%, lente 18%, ONA 9%, cornea 6%), catarata 9%, buftalmo 5%, otros 5%, glaucoma 3%, uvea 1%, albinismo 1%, retinoblastoma 0,5%, otros factores (DVA 6%, ROP 1%).
Mirdehghan et al. 2004	Iran	362 (58%/42%)	5 < 14	LCA 44%, catarata 14%, ONA 10 %, glaucoma 8 %, anoftalmia 3%, disgenesia del segmento anterior 2%, microcornea 2%, coloboma 2%, monocromatismo de bastones 1%, toxoplasmosis 1%, otros factores (anomalía de peters 3%, síndrome de bardet- biedel 1%), sclerocornea 1%, albinismos 1%, microftalmia 1%, trauma 1 %,
Bella et al. 2010	Camerún	55 (60%/40%)	0- 5	Catarata 25%, transtornos en corteza visual 25%, CVI 18%, miopia severa 9%, glaucoma 7%, albinismo 4 %, microftalmia 3%, ONA 3%, subluxacion de lente 3%, panoftalmia 2%, anoftalmia 2%, retinoblastoma 2%, leucoma 2%, papilitis 2%, aniridia 2%, otros factores (síndrome de marfan 2%), albinismo 2%, distrofia corneal 2%, nistagmo 2% estrabismo 2%.
Zimmermann et al. 2012	Guatemala	495 (61%/39%)	0-15	Cicatriz cororetiniana 13%, ROP 8%, ONA7%, catarata 9%, retardo psicomotor 6%, nistagmus idiopatico 5%, albinismo 5%, ONH 4%, distrofia conos y bastones 3%, otros factores (enfermedad stargardt 3%), retinitis pigmentaria 3%, glaucoma 3%, coloboma 3%, microftalmo 2%, distrofia retiniana 2%, miopia alta 2%, retinoblastoma 2%, vitrio persistente 2%, glaucoma 2%, tisis 1%, CVI 1%, esclerocornea 1%, anoftalmo 1% , distrofia corneal 1%, aniridia 1%, microcornea 1%, nanoftalmo 0,2%, ambliopia 0,2%.
Hatton et al. 2013	Estados Unidos	3913	0 - <3	CVI 38%, ROP 17%, ONH 17%, LCA /distrofia de bastones 8%, albinismo 7%, anoftalmia 3%, microftalmia 3%, coloboma 3%.

Haugen et al. 2016	Noruega	343	< 20	ONA 37%, retinitis pigmentosa/ROP 19%, albinismo/ exceso de miopia 14%, catarata/ aniridia 10%, ONH/ coloboma 9%, nistagmus 4%, otros 7%.
Sitorus et al. 2007	Indonesia	479 (67%/33%)	< 16	G.O 19%, catarata 16%, distrofia retiniana 15%, cicatriz corneal 11%, otros 11%, buftalmo 6%, microftalmia 5%, ONA 5%,ulceras 5%, estafiloma 4%, glaucoma 8%, anoftalmia 2%, afaquia/seudoafaquia 2%, aniridia 1%, otros factores(ROP 1%, sarampion 22%, rubeola 0,6%) tosoplasmosis 0,4%.
Patel et al. 2011	Malasia	469	<15	Trastornos (retina33%, GO 19%, lente 17%, cornea 9%, NO 8%, uvea 5%), otros factores (ROP 17 %), otros 9%, glaucoma 7%, uveitis 1%.
Poudziuviene et al. 2108	Lithuania	268	<7- 18	Cicatriz conjuntival 4%, cicatriz corneal 21%, opacidad corneal 17%, iris deformado 9%, catarata 6%, glaucoma 4%, LIO.CA 4%, hipotonía 3%, atrofia de iris 2%, hemorragia vítrea 9%, defecto retinal 6%, estrabismo 4%, degeneración macular 3%, afaquia 3%, desprendimiento de retina 2%, ONA 1%, anoftalmia 1%, edema retinal 1%, dislocación de lente 1%, uveitis 0,5%, ruptura coroidal 0,5%.
Nallasamy et al. 2011	Botswana Africa	241 (52%/48%)	< 15	Error refractivo 19%, catarata 18%, glaucoma 7%, ONA 7%, albinismo 6%, ambliopia refractiva 6%, desconocido 6%, infección corneal 5%, queratoconjuntivitis 4%, distrofia retinal 4%, microftalmia, aniridia y lente subluxada por síndrome de marfan 3%, hipoxia cerebral y lesión del NO 2%, cicatrice corneales, lente subluxada, esclerocornea, albinismo ,ONH 1%, anoftalmia 1%, cicatriz corneal 1%, otros factores (DVA 1%, rubeola 1%).
Ruhagaze et al. 2013	Burundu África	117	< 16	Uvea 14%, otros 14%, catarata 11%, ONA 10%, ambliopia 9%, cicatrices corneal 9%, glaucoma 7%, esclerocornea 4%, tisis 3%, microftalmia 2%, anoftalmia 1%, retinitis pigmentosa 1%, cicatrices coriorretinal 1%.

Gyawali et al. 2017	Eritrea África	249 (61%/39%)	< 16	Catarata 19%, cicatriz corneal 15%, ONA 12% , error refractivo/ambliopia 12%, keratocono 6%, afaquia 6%, tisis de GO 6%, buftalmo/glaucoma 5%, nistagmo 4% pérdida de visión cortical 4%, retinitis pigmentaria 2%, anoftalmo/microftalmo 2%, distrofia macular 2%, otros factores(ROP 2%), desprendimiento de retina 2%, retinoblastoma 1%, stafiloma 1%, ONH 1%, lente desplazado 1%, aniridia 1%, uveitis 1%.
Heijthuijsen et al. 2013	Suriname América Sur	65	< 16	Catarata 14%, ROP 12%, desconocido 11%, distrofia retiniana 9%, otros 9%, nistagmu 8%, CVI 8 % , albinismo 6%, anoftalmo 5%, glaucoma 3 % , cicatriz corneal 3%, ONA 3%, distrofia corneal 2%, buftalmo 2%, coloboma 2%, retinoblastoma 2%, ONH 2%, cicatriz corneal por DVA 3%.
Bhalerao et al. 2015	Allahabad India	90 (72%/28%)	<5 -<16	Microftalmia 34%, cicatriz corneal 24%, anoftalmia 14%, ONA 6%, pseudoafaquia 6%, buftalmo/glaucoma 3%, otros 5%, estafiloma 2%, catarata 2%, distrofia retinal 2%, afaquia 1%, coloboma 1%.
Mailey Farmen et al. 2015	Bután y Laos Asia	53 (38%/62%)	8 a 15	Coloboma 17%, distrofia retinal 12%, catarata y cicatriz corneal 9%, glaucoma 8%, stafiloma, error refractivo, otros y afaqui/pseudoafaquia 5%, cicatrices retiniana 3%, opacidad en capsula posterior 3%, opacidad en capsula posterior, microftalmo, glaucoma, cryptoftalmo y 3%, anoftalmo, tisis del GO, aniridia, albinismo y ONA 2%.

**OA= atrofia óptica / LON= neuropatía óptica de leber /CVI= discapacidad visual cortical/ DVA= deficiencia de vitamina A / GO= globo ocular /ON= nervio óptico /ONH= hipoplasia de nervio óptico/ LCA= amaurosis congénita de leber /ONA= atrofia del nervio óptico / ROP= retinopatía del prematuro /LIO. CA= lente intraocular en cámara anterior**

**GRAFICO 2: Frecuencia con la que se citan las causas más relevantes de baja visión y ceguera en población infantil.**



ONA=atrofia del nervio óptico/ROP=retinopatía del prematuro /ONH= hipoplasia del nervio óptico/  
CVI= discapacidad visual cerebral /RP= retinosis pigmentaria / Stargardt=Enfermedad de stargardt

## 5.- DISCUSION:

Nuestros datos basados en la recopilación de artículos de países del mundo sobre las causas de ceguera y baja visión en edad infanto- juvenil, identificaron que algunas de las causas más frecuentes en muchos de los países mencionados, fueron la catarata estudiada en un 89% de los artículos analizados<sup>5,6</sup>. Sabemos que la catarata es una opacificación del cristalino que puede impedir que la luz alcance la retina y que las imágenes no lleguen a ser procesadas a nivel cerebral, pueden estar provocadas por predisposición genética, trastornos metabólicos, o traumatismos en el ojo que dañen el cristalino. Encontramos prevalencias relevantes de esta condición visual de hasta un 27% en (Blangladesh), y un 20% en los Países Bajos.<sup>5, 6</sup> Los trastornos de la lente

(principalmente catarata no operada) fueron la causa más común de deficiencia visual y ceguera particularmente entre los niños más pequeños.<sup>5</sup> El reconocimiento temprano y la derivación son esenciales para prevenir el desarrollo de ambliopía severa.

La segunda causa presente con mayor frecuencia en esta revisión, es el glaucoma 89% con igual frecuencia que la catarata. El glaucoma infantil puede provocar ceguera sin una intervención temprana. Observamos esta condición visual con prevalencia de hasta 19%(Nigeria), 17%(China), 14%(Norte de la India), 12%(Hong Kong).<sup>7, 8, 9, 16</sup>

El Glaucoma es una de las enfermedades más predominante en las causas tratables del grupo de ceguera. La cirugía seguida de medicación y ayudas ópticas son los tratamiento de elección.

La frecuencia de las causas de ceguera y baja visión en niños por ONA y ROP, se encontró en un 61% de los artículos recopilados. Encontramos que la ROP tiene una prevalencia de un 42% (República Checa), 25% (Hong Kong), 24% (Suecia),<sup>10, 11, 13</sup> mientras que la ONA 37% (Noruega), 17% (Hong Kong), 12%(Eritrea).<sup>14, 11, 4</sup> Varios factores de riesgo están implicados en el desarrollo de la ROP. De entre estos factores de riesgo los más comúnmente identificados son el grado de inmadurez medido por el peso al nacer, la edad gestacional y la exposición prolongada al oxígeno suplementario. Como consecuencia, la ROP se ha convertido en una causa muy importante en estas economías en desarrollo, donde la calidad de la atención neonatal aún debe mejorar. Los datos disponibles sobre la discapacidad visual debida a ROP a nivel mundial siguen siendo irregulares.<sup>10</sup>

El Albinismo y la ONH fueron encontradas en el estudio en igual número de artículos (39%). La ONH es el desarrollo incompleto o defectuoso del nervio óptico durante el embarazo. La ONH no es progresiva, ni debida a la herencia y no puede ser curada. Se encontraron prevalencias de 17% (Suecia), 15% (EE.UU).<sup>13, 12</sup> En referencia al Albinismo se encontraron prevalencias distintas, con 14%(Noruega), 11%(Reino Unido).<sup>14, 15</sup> Su principal problema radica en la ausencia de pigmentación (melanina) en piel, pelo y los ojos generando problemas de visión asociados a la baja visión. Con el tiempo puede provocar ceguera. Esto se debe a que también tienen un desarrollo anormal de la retina y problemas de conexión del nervio óptico. Los niños albinos también son extremadamente sensibles a la luz y tienen que proteger la piel de forma excepcional.

La CVI es el resultado de las alteraciones que se producen en áreas corticales y no corticales, debido a una lesión cerebral. Quien lo padece no suele presentar alteraciones en el órgano de la visión - el ojo - pero si se localizan lesiones en las áreas neuro - anatómicas destinadas a transmitir e interpretar la información visual. Esto significa que

los niños no son capaces de ver ni controlar la vista correctamente, alterando esta deficiencia su grado de atención y percepción. Esta condición visual se encontró en un 39% de artículos en nuestro estudio, teniendo prevalencias más relevantes con 38% (EE.UU), Perú (34%), 27%(Holanda) ya que en otros estudios recopilados el porcentaje de prevalencia era irrelevante.

La Aniridia definida como ausencia de iris, ocurre durante el desarrollo del ojo en la semana 12 a 14 de gestación. La causa es atribuida a un defecto en el cromosoma 11p. Esta condición visual se encontró con menos frecuencia 29% y con una prevalencia a destacar de 10%(Noruega).

La Retinosis Pigmentaria, es la forma hereditaria y crónica más común de distrofia retiniana, esta condición visual se encontró tan solo en 5 artículos (19%) con una prevalencia de destacada de 19% (Noruega).

Entre las causas de ceguera y baja visión infanto- juvenil menos frecuente encontramos la enfermedad de Stargardt, que es una degeneración precoz de la retina de causa genética con 2 artículos (7%) con una prevalencia de solo 3%(Guatemala), 1.5%(Reino Unido).

De acuerdo a la recopilación de artículos encontrados en áreas de todo el mundo y según Mapa Mundial (grafico nº 4) con las 4 clasificaciones económicas de los países, y los 28 artículos recopilados podríamos decir que no encontramos relación entre la zona geográfica/ socio económico y prevalencias (como se indica en la tabla 2). Podemos decir también que de las 10 causas más relevantes identificadas, 7 se encontraron en zona geográfica de países desarrollados con las mayores prevalencia (ONA, ROP, ONH, Albinismo, CVI, Aniridia y RP) esto puede ser posiblemente, porque en estos países se identifican estas causas, y gracias al factor socioeconómico pueden atender la problemática.

De acuerdo a las causas analizadas, se observa que en la catarata y el glaucoma, existen prevalencias muy variadas, por lo que podríamos decir que no existen relaciones entre prevalencia y zona geográfica y desarrollo económicos.

En las condiciones visuales de ONA y ROP y con prevalencias variadas también se puede decir que no existen relaciones entre prevalencia y zona geográfica según desarrollo económico.

En la ONH y el Albinismo tampoco encontramos dicha relaciones. La CVI solo se encontró en zonas de países desarrollados y en países en desarrollo y tampoco encontramos relación entre zonas geográficas y prevalencia.

Con respecto a la Aniridia encontramos prevalencia variada en zona de países desarrollados, pero encontramos prevalencias bajas en zonas de países en desarrollo y en países menos desarrollados.

En la RP con prevalencia variada y poco frecuente, no encontramos relación entre zonas geográficas según nivel de desarrollo y prevalencia.

Con respecto a la enfermedad de Stargardt debido a su baja frecuencia en la recopilación de datos es difícil determinar esta relación.

Por lo tanto, el aumento en el estado de riesgo de discapacidad múltiple en bebés y niños pequeños con ROP es motivo de preocupación y debe ser el tema de investigación adicional. Quizás algunos de los nuevos tratamientos dirigidos a objetivos genéticos y moleculares resultarán útiles para reducir el impacto de la prematuridad extrema.<sup>12</sup>

En muchos casos la pérdida de visión puede ser evitable y tratable. Si bien las anomalías congénitas como las cataratas, el glaucoma siguen siendo la principal causa de pérdida de visión, una gran proporción de la pérdida de la visión también se debe a las secuelas del trauma ocular y los errores de refracción. La DVA y el sarampión, aunque son relativamente pocos, siguen siendo causas importantes de pérdida de visión en estos niños. Para abordar estas condiciones evitables, se deben desarrollar medidas preventivas (prevención del trauma, nutrición y concienciación) y servicios curativos (cirugía, refracción y distribución óptica). Al mismo tiempo, para las condiciones donde el tratamiento efectivo no está disponible, los servicios de rehabilitación pueden ser útiles. Es probable que un mayor número de niños en algunos estudios se asocie con un acceso deficiente de mujeres a los servicios de atención médica. Se ha observado en algunos países africanos que más niños visitan hospitales para cirugía de catarata que las niñas, aunque la prevalencia de ceguera por catarata en ambos sexos es similar y los padres tienden a dar más prioridad a los niños que a las niñas.<sup>4</sup>

La discapacidad visual infantil es una problemática a nivel mundial, y conocer este tipo de estudios concientizan a nivel social, hospitalarios y de atención y prevención médica.

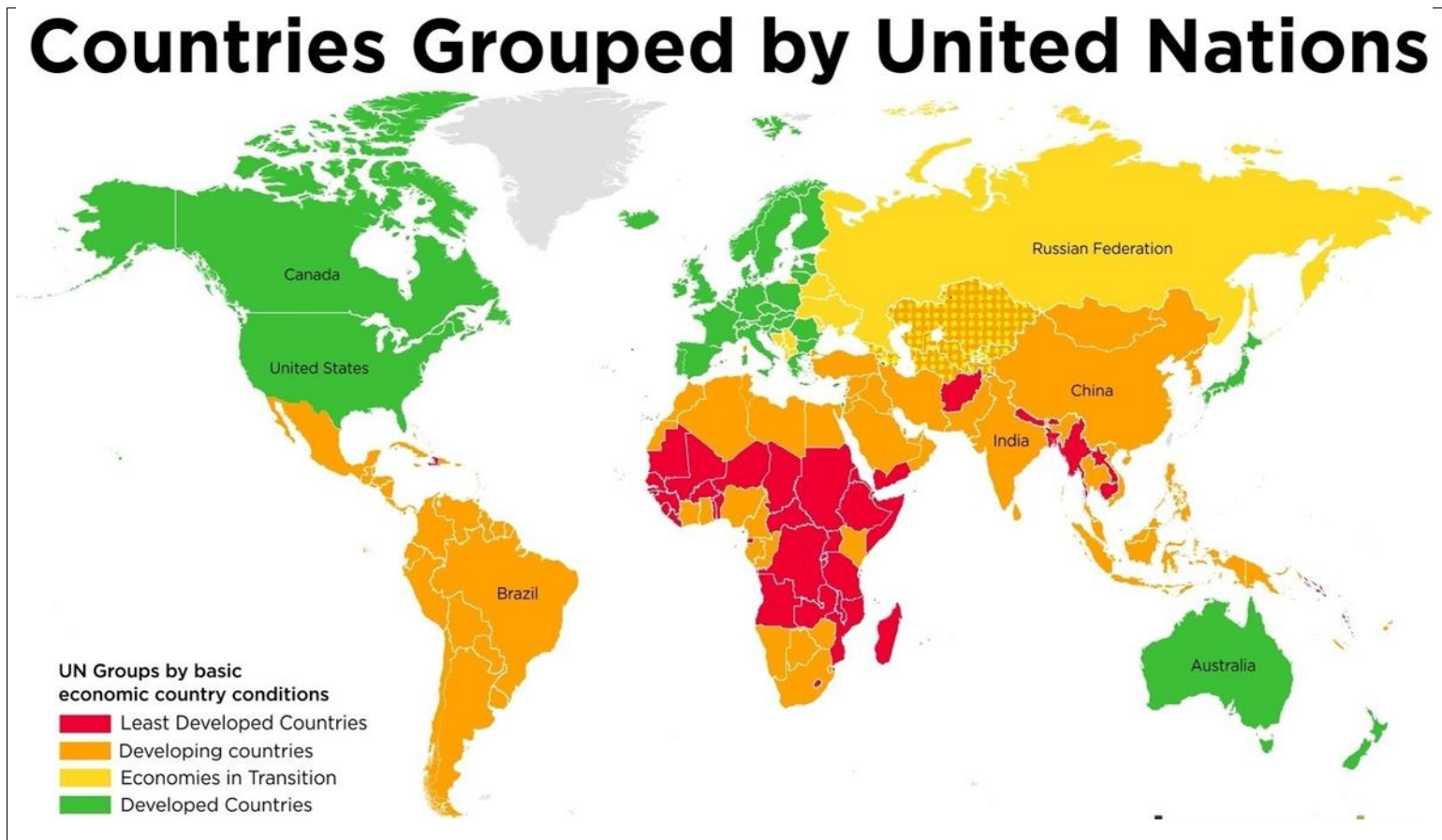


GRAFICO Nº 4:

CLASIFICACIÓN DE PAÍSES POR ÁREA GEOGRÁFICA - SOCIOECONOMICA SEGÚN MAPA ONU					
CAUSAS RELEVANTES	ARTÍCULOS	LIMITES DE %	PAÍSES DESARROLLADOS	PAÍSES EN DEDESARROLLO	PAÍSES MENOS DESRROLLADOS
CATARATA	25/28 (89%)	1% al 27%	Países Bajos 20%, Suecia 1%, Holanda 5%, Reino Unido 8%, República Checa 8%, Noruega 10%	China -12%, Hong Kong -5%, Nigeria -15%, Norte de India -8%, Noreste de India -19%, Allahabad -2%, Pakistan -9%, Iran -14%, Camerun- 25%, Guatemala 9%, Indonesia-16%, Lituania -6%, Suriname -14%, Bostwana -18%.	Bostwana -18%, Burundu -11%, Eritea -19%, Etiopia -9%, Bangladesh -27%
GLAUCOMA	25/28 (89%)	2% al 19%	Países Bajos 3%, Suecia 3%, Reino Unido 4%, República Checa 5%	China 17%, Hong Kong 12%, Nigeria 19%, Norte de India 14%, Noreste de India 4%, Allahabad 3%, Pakistan 3%, Iran 8%, Camerun 7%, Guatemala 5%, Indonesia 8%, Malasia 7%, Lituania 4%, Suriname 3%, Bostwana 7%.	Bangladesh 8%, Butan y Laos 11%, Etiopia 2%, Burundu 7%, Eritrea 5%.
ONA	17/28 (61%)	1% al 37%	Países Bajos 6%, Suecia 11%, Holanda 8%, Noruega 37%.	Hong Kong 17%, Pakistan 9%, Iran 10%, Camerun 3%, Indonesia 5%, Lituania 1%, Botswana 7%, Suriname 3%, Allahabad 6%.	Eritrea 12%, Etiopia 8%, Butan y Laos 2%, Burundu 10%
ROP	17/28 (61%)	2% al 42%	Suecia 24%, República Checa 42% Noruega 19%, Holanda 2%, Reino Unido 4%, EE.UU 17%	Peru 8%, Hong Kong 25%, norte de la India 0,5%, Noreste de India 0,4%, Pakistan 1%, Guatemala 8%, Peru 8%, Indonesia 1%, Suriname 12%, Malasia 17%	Eritrea 2%
ONH	11/28 (39%)	1% al 17%	Suecia 15%, Holanda 1,5%, Reino Unido 7%, EE.UU 17%, Noruega 9%	Norte de India 2%, Guatemala 4%, Bostwana 1%, Suriname 2%.	Etiopia 2%, Eritrea 1%
ALBINISMO	11/28 (39%)	1% al 14%	Holanda 8%, Reino Unido 11%, EE.UU 7%, Noruega 14%	Hong Kong 1%, Iran 1%, Guatemala 5%, Camerun 6%, Bostwana 7%, Suriname 6%.	Butan y Laos 2%
CVI	9/28 (32%)	1% 38%	EE.UU 38%, Holanda 27%, Reino Unido 6%,	Peru 34%, Norte de India 0,3%, Noreste de India 2%, Camerun 18%, Guatemala 1%, Suriname 8%.	
ANIRIDA	8/28 (29%)	2% al 10%	Reino Unido 3%, Noruega 10%	camerun 2%, Guatemala 1%, Indonesia 1%, Bostwana 3%	Eritrea 1%, Butan Laos 2%
RP	5/28 (18%)	1% al 19%	Holanda 3%, Noruega 19%,	Guatemala 3%	Burundu 1%, Eritrea 2%
STARGARDT	2/28 (7%)	1,5% al 3%	Reino Unido 1,5%	Guatemala 3%	

ONA=atrofia del nervio óptico/ROP=retinopatía del prematuro /ONH= hipoplasia del nervio óptico/  
CVI= discapacidad visual cerebral /RP= retinosis pigmentaria / Stargardt=Enfermedad de stargardt

## MAPA MUNDI CON LAS 4 CLASIFICACIONES ECONOMICAS DE LOS PAISES (ONU)



## 6.- CONCLUSIONES:

En conclusión de acuerdo a nuestra recopilación y según nuestra base de datos y en función de los nuestros objetivos, nos permite saber la gran variedad de causas de baja visión y ceguera infantil e identificamos las más frecuentes (como por ejemplo, catarata, glaucoma, atrofia del nervio óptico y retinopatía del prematuro).

Según nuestra base de datos no es posible determinar con claridad cuáles son las principales causas de baja visión y ceguera infantil ni establecer relación entre la zona geográfica - socio económico.

La catarata y glaucoma con prevalencias más alto se encuentra en las zonas de países en vías de desarrollo y países menos desarrollados, esto podría dar a pensar, que hay casos de catarata no operables y glaucoma no tratables ya sea debido al factor socio económico, falta de concientización de la problemática o falta de atención pública.

Una gran proporción de la pérdida de la visión también se debe a otros factores como deficiencia de vitamina A, el sarampión y las infecciones, aunque son relativamente pocos y pueden ser prevenibles o evitables.

Para abordar estas condiciones, se deben desarrollar medidas preventivas (prevención del trauma, nutrición y concienciación) y servicios curativos (cirugía, refracción, distribución óptica). Al mismo tiempo, para las condiciones donde el tratamiento efectivo no está disponible, los servicios de rehabilitación pueden ser útiles.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- **Discapacidad visual (8 diciembre 2018)**  
<https://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/temas-relacionados/discapacidad-visual.html>
- 2.- **OMS. Ceguera y discapacidad visual (11 de octubre 2018)**  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- 3.- **H-54 Visual impairment including blindness (2016). Documento en línea. World Health Organization.**  
<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en#/H54> (último acceso, 10/04/2017)
- 4.- **Retrospective data on causes of childhood vision impairment in Eritrea.**  
Gyawali R, Bhayal BK, Adhikary R, Shrestha A, Sah RP.  
BMC Ophthalmol. 2017
- 5.- **Causes of severe visual impairment and blindness in Bangladesh: a study of 1935 children.**  
Muhit MA, Shah SP, Gilbert CE, Foster A.  
Br J Ophthalmol. 2007
- 6.- **Characteristics of childhood uveitis leading to visual impairment and blindness in the Netherlands.**  
Hettinga YM, Verhagen FH, van Genderen M, de Boer JH.  
Acta Ophthalmol. 2014
- 7.- **Causes and temporal trends of childhood blindness in Indonesia: study at schools for the blind in Java.**  
Sitorus RS, Abidin MS, Prihartono J.  
Br J Ophthalmol. 2007

- 8.- **Causes of childhood blindness: results from schools for the blind in south eastern Nigeria**  
Ezegwui IR, Umeh RE, Ezepue UF.  
Br J Ophthalmol. 2003
- 9.- **Causes and temporal trends of blindness and severe visual impairment in children in schools for the blind in North India.**  
Titiyal JS, Pal N, Murthy GV, Gupta SK, Tandon R, Vajpayee RB, Gilbert CE.  
Br J Ophthalmol. 2003
- 10.- **Causes of severe visual impairment and blindness in children attending schools for the visually handicapped in the Czech Republic.**  
Kocur I, Kuchynka P, Rodný S, Baráková D, Schwartz EC.  
Br J Ophthalmol. 2001
- 11.- **Causes of childhood blindness in a school for the visually impaired in Hong Kong.**  
Fan DS, Lai TY, Cheung EY, Lam DS.  
Hong Kong Med J. 2005
- 12.- **Severe Visual Impairments in Infants and Toddlers in the united States.**  
Hatton, Deborah, Ivy, Sarah, Boyer, Charles.  
America Foundation for the Blind, Sep- Oct 2013
- 13.- **Children with blindness – major causes, developmental outcomes and implications for habilitation and educational support: a two-decade, Swedish population-based study.**  
Kim de Verdier, Ek Ulla, Stefan Lofgren and Elisabeth Fernell. Department of Special Education, Stockholm University, Stockholm, Sweden. Acta Ophthalmologica 2018
- 14.- **Visual impairment in children and adolescents in Norway.**  
Haugen OH, Bredrup C, Rødahl E.  
Tidsskr Nor Laegeforen. 2016.

- 15.- An overview of a UK paediatric visual impaired population and low vision aid provision**

Nana Theodorou and Tracey Shipman. Sheffield Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, UK.

The British Journal of Visual Impairment, The Author(s) 2012
- 16.- Causes of childhood blindness in the People's Republic of China: results from 1131 blind school students in 18 provinces.**

Hornby, Y Xiao, C E Gilbert, A Foster, X Wang, X Liang, H Jing, L Wang, W Min, Y Shi, Y Li Br J Ophthalmol 1999.
- 17.- A five-year retrospective study of the epidemiological characteristics and visual outcomes of pediatric ocular trauma**

Edita Puodžiuvienė<sup>1\*</sup>, Giedrė Jokūbauskienė<sup>1†</sup>, Monika Vieversytė<sup>1†</sup> and Kirwan Asselineau<sup>2†</sup> BMC Ophthalmology 2018.
- 18.- Causes of Severe Visual Impairment and Blindness: Comparative Data From Bhutanese and Laotian Schools for the Blind.**

Farmer LD, Ng SK, Rudkin A, Craig J, Wangmo D, Tsang H, Southisombath K, Griffiths A, Muecke J

Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2015.
- 19.- Visual impairment and blindness among the students of blind schools in Allahabad and its vicinity: A causal assessment.**

Bhalerao SA, Tandon M, Singh S, Dwivedi S, Kumar S, Rana J.

Indian J Ophthalmol. 2015
- 20.- Causes of severe visual impairment and blindness in children in the Republic of Suriname.**

Heijthuijsen AA, Beunders VA, Jiawan D, de Mesquita-Voigt AM, Pawiroredjo J, Mourits M, Tanck M, Verhoeff J, Saeed P.

Br J Ophthalmol. 201

- 21.- Blindness and severe visual impairment in pupils at schools for the blind in Burundi.**  
Ruhagaze P, Njuguna KK, Kandeke L, Courtright P.  
Middle East Afr J Ophthalmol. 201
- 22.- Childhood blindness and severe visual impairment in Malaysia: a nationwide study.**  
Patel DK, Tajunisah I, Gilbert C, Subrayan V.  
Eye (Lond). 201
- 23.- Urvey of childhood blindness and visual impairment in Botswana**  
Nallasamy S, Anninger WV, Quinn GE, Kroener B, Zetola NM, Nkomazana O.  
Br J Ophthalmol. 2011
- 24.- Bilateral blindness and visual impairment in children aged 0-5 years in the women's and children's hospital of Yaounde].**  
Bella LA, Eballea AO, Kouam JM.  
Sante. 2010
- 25.- Causes of childhood blindness in the northeastern states of India.**  
Bhattacharjee H, Das K, Borah RR, Guha K, Gogate P, Purukayastha S, Gilbert C.  
Indian J Ophthalmol. 2008
- 26.- Causes of severe visual impairment and blindness in schools for visually handicapped children in Iran.**  
Mirdehghan SA, Dehghan MH, Mohammadpour M, Heidari K, Khosravi M.  
Br J Ophthalmol. 2005
- 27.- Causes of severe visual impairment and blindness in children in schools for the blind in Ethiopia.**  
Kello AB, Gilbert C.  
Br J Ophthalmol. 2003



**28.- Causa de Ceguera o baja Visión en el Instituto Nacional del Niño.  
Estudio realizado entre los años 1998 y 2002.**

Carlos Carrión Ojeda, Dr. Juan Vásquez Donaire, Dra. Flor Gálvez Quiroz, Lima -  
Perú 2003. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**29.- Blindness in children at the Ida Rieu school for the blind and deaf**

Khan SJ, Hassan A, Khalid L, Karim U, Hashmi E, Gul F, Jehan I.  
J Pak Med Assoc. 2007

**30.- Causes of visión loss in children: retrospective analysis of 496 cases**

Martin A. Zimmermann-Paiz, 1 Byron Álvarez-Vera,  
1 Byron Danilo Polanco-Marroquín  
Revista Mexicana de Oftalmología 2012