



## Manual para la detección temprana de miopía en escolares dirigido a docentes de primer a tercer año de primaria.

Penniecook, Eustace A.; Solórzano Collí, Leif Adín; González Mejía, Verenice Z.; Monárrez Pérez, Víctor; Jiménez Martínez Ana L.; Avilés Alatraste, Géner.

### Resumen

**Objetivo:** Usar un manual como herramienta por los docentes para detectar escolares con miopía.

**Material y métodos:** Diseño observacional, descriptivo que incluyó maestros de escuela primaria de Montemorelos Nuevo León, periodo 2016-2017, un oftalmólogo y refractómetro como estándar de oro. Se confrontó la agudeza visual tomada por el docente, la cual aprendió a realizar por el contenido del manual, versus la agudeza visual del oftalmólogo. Se elaboró tabla de contingencia con los datos obtenidos para VPP, VPN, sensibilidad y especificidad, utilizando el programa SPSS Statistics v20.

**Resultados:** Participaron 74 estudiantes de primaria baja, con edad  $m \pm 7.5 \pm 1.1$  D.E. de los cuales 33.7% presentaron error refractivo. La sensibilidad del uso del manual arrojó 88%; el VPN de 92% muestra aquellos estudiantes con sospecha de miopía, y que realmente no la padecían; el VPP de 64% traduciendo que en 10 casos sospechosos más de 6 tuvieron discapacidad visual. Además de miopía se halló astigmatismo, obteniendo 20.3% y 13.5% en ojo derecho e izquierdo respectivamente.

**Discusión:** Se diseñó un método/estrategia de impacto, que identifica a los escolares miopes e incide en su calidad de vida; con facilidad de reproducción en otras instituciones.

**Palabras clave:** Miopía; escolares; docentes; agudeza visual.

Manual for the early detection of myopia in schoolchildren aimed at teachers  
from the first to third year of primary school

### Abstract

**Objective:** Use a manual as a tool for teachers to detect schoolchildren with myopia.

**Material and methods:** Observational, descriptive design that included primary school teachers from Montemorelos Nuevo León, during 2016-2017, an ophthalmologist and a refractometer as a gold standard. He compared the visual acuity taken by the teacher, which he learned to do from the content of the manual, versus the visual acuity of the ophthalmologist. A contingency table was prepared with the data obtained for PPV, NPV, sensitivity and specificity, using the SPSS Statistics v20 program.

**Results:** 74 lower primary school students participated, with age  $m \pm 7.5 \pm 1.1$  S.D. of which 33.7% presented refractive error. The sensitivity of using the manual was 88%; The NPV of 92% shows those students with suspected myopia, and who did not really suffer from it; the PPV of 64%, meaning that in 10 suspected cases more than 6 had visual impairment. In addition to myopia, astigmatism was found, obtaining 20.3% and 13.5% in the right and left eyes respectively.

**Discussion:** An impact method/strategy was designed that identifies myopic schoolchildren and affects their quality of life; with ease of reproduction in other institutions.

**Keywords:** Myopia; schoolchildren; teachers; visual acuity.

Escuela de Medicina\* Correspondencia: e-mail.com: [daics@um.edu.mx](mailto:daics@um.edu.mx)

Medicina FACSA Universidad de Morelos.

## Introducción

De acuerdo a la Organización Mundial de Salud (OMS) los errores de refracción como la miopía son los causantes del 43% de las discapacidades visuales en el mundo.<sup>1</sup> La miopía infantil es uno de los problemas de visión más comunes durante la infancia.

Este problema de visión ocurre porque el diámetro anteroposterior del ojo es más largo de lo habitual. En consecuencia, el foco se forma delante de la retina entre esta y el cristalino. Por tal motivo, las imágenes que perciben los miopes, son borrosas y el ojo no tiene la posibilidad de corregirlas mediante el proceso de acomodación, por lo tanto hay una dificultad para ver de lejos.<sup>1</sup>

La magnitud de este problema es muy grande, ya que se estima que el número de niños con discapacidad visual, en el mundo, asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles destacando la miopía como el principal error de refracción no corregido.<sup>1-2</sup>

La miopía tiene una transcendencia histórica ya que fue Aristóteles (321 a. de J.C.), el primero en hablar de la miopía al referirse a sus problemas de vista larga y corta que hacen pensar que él las padeció. También Claudio Galeno (131-205 de n.e.), se refirió a la óptica y a las enfermedades de los ojos, en sus Obras completas.<sup>3</sup>

Abordar el tema de alteraciones visuales, es importante, por la vulnerabilidad que esta implica, ya que de las tres millones de neuronas de nuestro cerebro, dos millones están relacionadas con la visión. La mayoría de autores coinciden en que los niños nacen con vista, pero la visión se aprende. Los niños no se quejan de una falta de visión porque sencillamente no saben lo que significa.

La factibilidad de detectar a tiempo a los infantes con alteraciones visuales en el entorno donde se desarrollan es crucial, por lo que las escuelas, son uno de los mejores lugares para promover la detección temprana de las enfermedades oculares<sup>4</sup>.

Los docentes desempeñan un papel importante, ya que se enfrentan a un grupo de niños que acompañan y supervisan en todo su proceso de aprendizaje, y en el desarrollo de sus habilidades. Mismos que si conocieran la manera de detectar a los niños con algún problema visual, podrían ser una pieza fundamental para el desarrollo del escolar.<sup>5</sup>

La visión participa en la práctica total de las tareas educativas. En el nacimiento, las estructuras del sistema visual están ya formadas, pero tienen por delante un largo proceso de maduración, mismo que se va perfeccionando a lo largo de los primeros años de vida, por lo que es esta etapa, fundamental para realizar el tamizaje en niños de primaria<sup>6</sup>.

Basado en lo anterior, se tuvo por objetivo, desarrollar un manual que permitiera a los docentes de primer a tercer año de primaria, detectar escolares con miopía.

## **Material y Métodos**

Se realizó un diseño observacional analítico, cuyo propósito fue una prueba piloto. La población infantil que se estudió fueron estudiantes de primer a tercer año de primaria del Instituto Soledad Acevedo de los Reyes (ISAR), del municipio de Montemorelos, Nuevo León; México, periodo 2016-2017. Se incluyó a seis docentes, que aceptaron usar el manual en su grupo y un oftalmólogo para que su revisión con refractómetro fuera el estándar de oro. Los criterios de inclusión fueron ser escolares que pertenezcan a la institución, y que sean de primer a tercer año de primaria, se incluyó ambos géneros, contando como criterios de exclusión, aquellos escolares que no pertenezcan a dicho instituto, escolares que usen lentes o con algún diagnóstico previo de error refractivo al momento de la muestra. Los criterios de eliminación fueron, aquellos escolares que no desearon participar en la prueba, o que sus padres no autorizaron y/o aquellos que presentaron alguna infección ocular al momento de la prueba. Por la logística de este estudio, no se realizó cálculo del tamaño de la muestra. Tomando en cuenta los criterios de exclusión y eliminación, se ejecutó la prueba a todos los escolares de primer a tercer año de primaria del ISAR.

El diseño del instrumento utilizado, fue un manual, el cual es principal elemento de un kit llamado "Héroes Visuales" con el eslogan: "Mis ojos para descubrir su mundo", que incluye: una cartilla de Snellen para valorar agudeza visual, misma que tiene una alta sensibilidad <sup>7</sup> y un alto valor predictivo positivo de 93%, lo cual indica la importancia de la cartilla como herramienta para determinar errores visuales <sup>8</sup>, así mismo incluye una hoja de base de datos, una cinta métrica, y un ocluser estenopeico. La estructura gráfica del kit es agradable y atractiva, el cual sigue un formato similar, permitiendo una adecuada coordinación entre las actividades descritas en el manual y la forma de ejecutarlas por parte de los docentes.

Dicho manual es sencillo de entender, cuyo contenido en 6 páginas, explica de forma detallada los pasos a seguir para detectar un infante con error refractivo. Parte desde la definición de la miopía, antecedentes y la importancia de la participación del maestro en la detección de esta patología, explica los aspectos externos que encontraría en un niño con error refractivo tales como lagrimeo y cefaleas constantes, dificultad para ver el pizarrón al sentarse en las últimas sillas, entre otros puntos. De igual manera detalla la manera de usar la cartilla de Snellen, haciendo énfasis en las recomendaciones para la correcta ejecución de la toma de agudeza visual. Finaliza el manual con sugerencias para el docente en caso de encontrar un escolar con sospecha de miopía, así como 7 consejos para promover la salud ocular.

Las variables consideradas de este estudio se eligieron con la finalidad de comparar los resultados obtenidos por los docentes con los resultados obtenidos por el oftalmólogo,

los cuales midieron la agudeza visual del escolar en ambos ojos, con y sin el uso del ocluser estenopeico, de igual forma se consideró el género, edad, año escolar.

La hipótesis de trabajo fue: La detección de miopía realizada por docente de primaria, guiado con el manual "Héroes visuales", puede tener alta sensibilidad, especificidad y adecuado VPP y VPN contrastando con el diagnóstico de un médico oftalmólogo.

*Análisis estadístico:* Para el análisis estadístico, se utilizó frecuencias y porcentajes para variables dicotómicas (edad, género y error refractivo presentado). Para la estadística inferencial se utilizaron tablas de contingencia con los datos obtenidos para Valor Predictivo Positivo (VPP), Valor Predictivo Negativo (VPN), sensibilidad y especificidad comparando la agudeza visual tomada por el docente, la cual aprendió a realizar por el contenido del manual, versus la agudeza visual tomada por el oftalmólogo, teniendo como estándar de oro al refractómetro.

Los datos resultantes se transcribieron y codificaron en una hoja de cálculo de Excel donde se realizó el procesamiento de la información mediante procesos automatizados de base de datos, con el programa IBM SPSS Statistics 20.

*Recolección de los datos:*

En primer lugar, en conjunto y orientación de un equipo integral que incluyó docentes, médicos, especialistas oftalmólogos y salubristas, se diseñó el kit "Héroes visuales", el cual fue otorgado a los maestros de cada grupo, 2 maestros de primer año, 2 maestros de segundo año y 2 maestros para tercer año. Posterior a la lectura de su contenido, cada uno realizó la toma de agudeza visual en sus estudiantes del ISAR usando la cartilla de Snellen cuyo optotipo fue de imágenes para primer grado, la letra "E" para segundo grado, y en tercer grado se optó por el uso de la cartilla con letras, esto con la finalidad de disminuir el porcentaje de error, al evitar confundir el desconocimiento de la letra por parte del escolar con la dificultad para leerla.

La recolección de datos, tuvo una duración de 2 días, tanto para la toma de agudeza visual por el docente, como la toma del oftalmólogo. El maestro realizó el examen a sus estudiantes colocándolos a 6 metros medidos por la cinta proporcionada, en un lugar con adecuada iluminación, realizándolo en un espacio sin interrupciones y con el menor ruido posible, depositando en la hoja de datos brindada la información que incluye las variantes dicotómicas antes mencionadas.

Posterior a este paso y con previo consentimiento y asentimiento informado, se llevó a todos los escolares revisados por los maestros a una clínica de la visión ubicada en la cercanía de la escuela, para ser evaluados nuevamente por un oftalmólogo, mismo que desconocía los resultados de la agudeza visual tomada por los docentes. El oftalmólogo usó los mismos optotipos de cartilla de Snellen para cada grado, determinando la agudeza

visual de los escolares. Posteriormente, los infantes que obtuvieron una agudeza visual alterada fueron examinados con el refractómetro determinado como estándar de oro, el cual es un aparato que brindó las dioptrías del paciente de manera objetiva, determinando la dioptría de cada uno, confirmando así el error refractivo que presentaban.

El estudio se realizó de acuerdo a la declaración de Helsinki y de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la salud: en Título segundo, capítulo I, artículo 17, se considera al estudio con riesgo mínimo, ya que es un estudio que no empleó métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos, que pongan en riesgo la integridad de los escolares.

## Resultados

**Tabla 1.** Distribución errores de refracción por grado académico, género y edad

	Total	Error de refracción
N (%)	74 (100%)	25 (33.78%)
<b>Grado académico</b>		
Primero	28 (37.8%)	8 (10.81%)
Segundo	27 (36.5%)	9 (12.16%)
Tercero	19 (25.7%)	8 (10.81%)
<b>Género</b>		
Niños	43 (58.1%)	14 (18.91%)
Niñas	31 (41.9%)	11 (14.86%)
<b>Edad</b>		
6 años	16 (21.6%)	5 (6.75%)
7 años	26 (35.1%)	9 (12.16%)
8 años	23 (31.1%)	7 (9.45%)
9 años	9 (12.2%)	4 (5.40%)

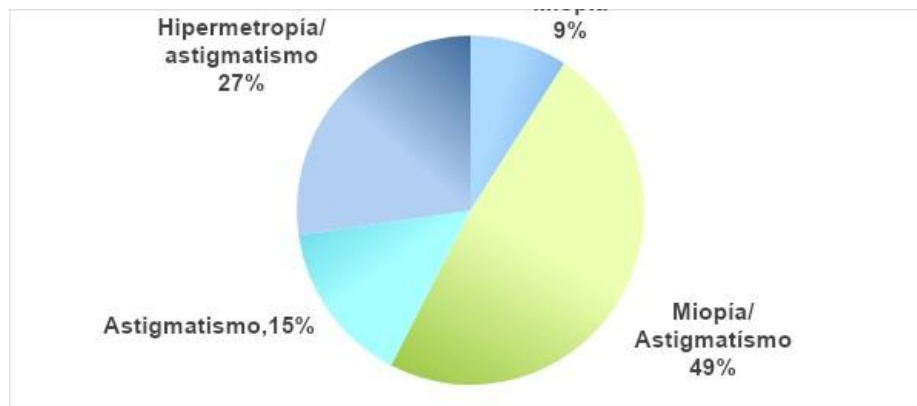
La población estuvo conformada por estudiantes de 2 grupos de primer año, 2 grupos de segundo año, y 1 grupo de tercer año de primaria cuya totalidad fue de 82 estudiantes, uno de ellos se negó a ser evaluado por el oftalmólogo y siete usaban lentes al momento de la prueba por lo que fueron excluidos.

Se realizó la prueba en 74 estudiantes de primer a tercer año de primaria (primaria baja); se encontró una edad media de 7.5 años  $\pm$  1.1 de desviación estándar (DE).

La cantidad de escolares en primer año fue de 28 alumnos, segundo y tercer año de 27 y 19 alumnos respectivamente. Ver tabla 1.

Nota: Porcentajes basados en el número total (N).

De los 74 escolares valorados, 58.1% (43) fueron varones y 41.89% (31) mujeres. En total 33.78% (25) de ellos presentaron error refractivo. Además de miopía se encontraron otros defectos refractivos asociados, tales como hipermetropía con astigmatismo, astigmatismo y miopía con astigmatismo, el cual fue el más prevalente, siendo la miopía sin asociarse a otro defecto, el tipo de refracción menos prevalente. Ver gráfica 1.



**Gráfica 1.** Distribución de escolares según efecto refractivo.

En relación al género, el contraste mostró, que los errores de refracción se observaron más en los niños con un resultado de 18.91% (14), destacando que en ambos géneros el error refractivo que prevaleció fue la miopía con astigmatismo 12.16% (9) de las niñas y 8.10% (6) en los niños.

Los resultados de errores visuales, fueron uniformes en cuanto al año escolar de los estudiantes. El segundo año, con 12.16% (9) fue el grado que presentó la mayor cantidad de niños con errores refractivos. Seguidos del primer y tercer año con 10.81% (8) cada uno. Ver tabla 1.

Vale la pena enfatizar, que en algunos escolares se encontraron errores de refracción que diferían en el resultado de cada ojo, ya que en algunos de ellos se encontró un tipo de alteración en el ojo derecho y ninguno en el ojo contrario, o en su defecto se encontraban las mismas alteraciones en ambos ojos. Por tal motivo se distribuyeron los resultados basados en las alteraciones visuales de cada ojo así como género. Ver tabla 2.

**Tabla 2.** Distribución de los errores de refracción en la muestra.

Error refractivo	Ojo derecho			Ojo izquierdo		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Miopía	0	0	0	0	3	3
Miopía/Astigmatismo	9	6	15	7	3	10
Astigmatismo	0	1	1	3	3	6
Hipermetropía/Astigmatismo	5	4	9	3	0	3

La especificidad del uso del manual arrojó 75% y la sensibilidad mostrada fue 88%; estos resultados van de la mano con la participación del maestro ya que a este no se le capacitó, si no realizó dicho procedimiento con la lectura de manual, arrojando los resultados presentados basado en las hojas de datos obtenidas por los 5 maestros. Ver tabla 3.

**Tabla 3.** Sospecha y corroboración de miopía.

		Oftalmólogo Corrobora			VPP= $a/(a+b) \times 100 =$ 22/34x100= <b>64%</b>	VPN= $d/(c+d) \times 100 =$ 37/(40)x100= <b>92%</b>
		Si	No	Total		
Maestro Sospecha	Si	22a	b12	34	Sensibilidad=	Especificidad=
	No	3c	d37	40	$a/(a+c) \times 100 =$	$d/(b+d) \times 100 =$
	Total	25	49	74	22/25x100= <b>88%</b>	37/49x100= <b>75%</b>

En cuanto al VPP, este resultó en 64%, nos indica que en 10 casos sospechados por el docente, más de 6 tuvieron discapacidad visual. El resultado de VPN fue 92%, mismo porcentaje que es significativo y documenta que aquellos estudiantes en los que el catedrático negó la sospecha de miopía realmente no la padecían. Ver tabla 3.

En la tabla 3, se exponen los datos, fórmulas y resultados de VPP, VPN, Sensibilidad y Especificidad. La prueba de exactitud o eficiencia del manual es de 92, según la fórmula  $(a+d)/(a+b+c+d) \times 100$ .

## Discusión

Como se señaló en la introducción, de acuerdo a la Academia Americana de Oftalmología, la miopía es un problema que afecta a más del 20% de los niños en edad escolar.

El estudio efectuado permitió identificar a los pacientes con miopía en la población escolar. La prevalencia de miopía fue 33.7% en los estudiantes del ISAR. La prevalencia cambia considerablemente con la edad, principalmente en niños, ya que se presenta modificación de la longitud axial del diámetro ocular, manifestando así a la miopía, la cual ocurre por lo general con un inicio a los 6 años <sup>9</sup>, edad que coincide con la encontrada en este estudio.

El género también afecta la prevalencia de mencionada enfermedad. De acuerdo con la publicación del departamento de epidemiología por el Hospital Regional No. 1 de la Ciudad de México del Instituto del Seguro Social, ha documentado que la miopía se ve más alta en mujeres, incluso señala que dicha situación se da más en la pubertad cuando la miopía continúa una progresión muy lenta, con un incremento de la longitud axial principal componente de este error de refracción <sup>9</sup>. Situación que difiere en el estudio, debido a que la edad en la que se realizó fue menor y de abarcar en su mayoría de población al género masculino.

La identificación temprana de los defectos refractivos es clave, ya que afecta el rendimiento escolar del niño, <sup>10</sup> por lo que muestran timidez, son retraídos y se despliega un escenario posible de que, al tener la edad igual o superior a 50 años podrán desarrollar ceguera <sup>1</sup>, glaucoma <sup>11</sup> y la retinopatía diabética.<sup>1</sup> Además los pacientes miopes son uno de los candidatos más seguros al desprendimiento de retina y con ello al déficit visual irreversible <sup>12</sup>.

Por tal motivo se coincide con otros autores en que los defectos refractivos constituyen una causa importante de baja visión que se puede prevenir y donde la mayoría son fácilmente tratables con correcciones apropiadas <sup>13</sup>. El desarrollo de este manual puede colaborar en nuestro país con el escrutinio para realizar el diagnóstico de una enfermedad ocular, además es ideal que la primera prueba diagnóstica (que en este caso puede ser el manual aplicado por el docente), sea con mayor sensibilidad que especificidad, tal como se reflejó en los resultados. Esto permite incluir a mayor cantidad posible de pacientes sospechosos y derivarlos al estándar de oro, que en este caso sería la consulta con el oftalmólogo, mismo que descartaría a los que no reúnen todos los criterios para el diagnóstico <sup>14</sup>. La predicción negativa del diagnóstico es elevada, así que el padre/madre/tutor del niño, puede confiar que si un docente usando el manual, no sospecha de miopía, hay 92% de probabilidad que no se equivoque.

La participación del alumno, y del docente como se aludió previamente es esencial, ya que la disminución de la atención por parte del escolar, así como mencionar las



imágenes con voz no audible o no entendibles hacia el educador, propicia a sesgo y menor sensibilidad al momento de la prueba tal como se reflejó en el primer año, grupo que menor sensibilidad mostró, contrastado con los resultados del resto de los docentes que mostró uniformidad.

La implementación del manual, es un mecanismo estratégico que podrá ser fácilmente reproducible en otras instituciones, el cual podemos contrastar con la estrategia presentada por la Organización Mundial de la Salud y la Sociedad Mexicana de Oftalmología llamada “Visión 2020” el cual efectúa exámenes visuales en edad escolar, esquemas sustentables de suministro de ayudas ópticas, provisión de insumos y tratamiento de las enfermedades de base <sup>15-16</sup> y que les ha adjudicado resultados favorables.

Paralelo a lo anterior, es importante favorecer el entendimiento tanto del sector privado como público a nivel educativo, en apoyar y estimular la detección oportuna de niños con este tipo de alteraciones en sus escuelas.

Se espera que, con la reproducción de este método, mejore la condición y la calidad de vida del escolar, por lo tanto, el desarrollo del manual “Héroes Visuales” es una metodología sólida, sencilla y económica orientada a la atención ocular infantil, lo que la convierte en una herramienta valiosa para determinar errores de refracción.

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad mental. Agosto 2014.[Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/> [accesado 26 Mayo 2017].
2. Organización Mundial de la Salud. 10 Datos Acerca de la Ceguera y la Discapacidad Visual. Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/blindness/blindness\\_facts/es/](http://www.who.int/features/factfiles/blindness/blindness_facts/es/)
3. Gil del Río E. La refracción y sus anomalías. Barcelona: Jims; 1960. p.1-.
4. Robinson B, Bobier WR, Martin E, Bryant L. Measurement of the validity of a preschool vision screening program. The American Journal of Public Health. 1999; 89:193-198.
5. Rodríguez G. Sotelo H. Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2009; 47(1):39-44.
6. Latorre S, Rivera Z. Salud visual y aprendizaje: guía para docentes. (En línea) Disponible en: <http://www.globalhealthaction.net/index.php/gha/article/downloadSuppFile/22656/1282> (Acceso 25 Mayo 2017).

7. Molina NP. Comparación de la efectividad de los optotipos Snellen y Bailey Lovie para medir la agudeza visual en pacientes entre cinco y doce años con ambliopía refractiva y ambliopía estrábica. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. 2008; 1(10):19-28.
8. Moreno M, Zacarías R, González V. Valor predictivo positivo de carta de snellen en niños de edad escolar en comunidad rural. Presentado en Encuentro Estatal de Investigación en Salud 2015, Nuevo León, México.
9. Rodríguez G, Soleto H. Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009; 47 (1): 39-44.
10. Ortiz L. Bajo aprovechamiento escolar en niños de 6-10 años por baja agudeza visual. [Internet]. Universidad Autónoma de Hidalgo. Septiembre 2007. [accesado el 30 de Abril 2017]. Disponible en: <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10717/Bajo%20aprovechamiento%20escolar%20en%20ninos.pdf?sequence=1>
11. Marcus MX, de Vries MM, Junoy FG, Jansonius NM. Myopia as a Risk Factor for Open-Angle Glaucoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ophthalmology*. 2011; 118(10):1989-1994.
12. Piñero Bustamante A. La retina periférica: prevención de su desprendimiento. Barcelona: Scriba; 1994. p. 171-7.
13. Anelise Roselló Leyva Defectos refractivos más frecuentes que causan baja visión. *Revista Cubana de Oftalmología* 2011;24(2):271-278
14. Grupo ROP México. *Retinopatía del prematuro*. 2011. Disponible en: [http://www.v2020la.org/images/ROP\\_Mexico.pdf](http://www.v2020la.org/images/ROP_Mexico.pdf) [Fecha de acceso: 3 julio de 2017].
15. Resnikoff S, Foster A .The impact of VISION 2020 on global blindness. *Eye*. [Serie en Internet]. 2005;19(10):1133-5. [Citado: julio 2017] Disponible en: <http://www.nature.com/eye/journal/v19/n10/full/6701973a.html>
16. Gilbert C, Foster A. Childhood blindness in the context of VISION 2020: The right to sight .*Bull World Health Organ*. [Serie en Internet]. 2001;79. [Citado: Julio 2017]. Disponible en: <https://www.iceh.org.uk/display/WEB/Childhood+blindness+in+the+context+of+VISION+2020+-+The+Right+to+Sight>