

**Perspectiva histórica de las interrelaciones ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo en  
prevención de ceguera por glaucoma**  
**Historical perspective of the interrelationships science-technology-society-development in  
prevention of blindness due to glaucoma**

*Noraidis Suárez Estévez*<sup>1</sup>

*Liamet Fernández Argones*<sup>2</sup>

*Maria Rita Concepción García*<sup>3</sup>

**Resumen**

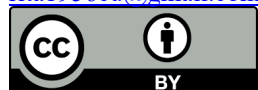
El glaucoma es la segunda causa de ceguera a nivel mundial y constituye la principal causa de forma irreversible en el mundo, en Cuba y en el territorio de Las Tunas, con una carga negativa importante en la calidad de vida de los individuos, la familia y la sociedad. El objetivo de la investigación es profundizar en los fundamentos históricos, y la interrelación ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo, relacionados con la prevención de la ceguera por glaucoma que constituye un problema, no solo de la ciencia, sino además de la sociedad. Se parte de la comprensión de los principios básicos del desarrollo histórico de las ciencias y las tecnologías al analizar los procesos sociales que determinaron este desarrollo. Se profundiza en los antecedentes históricos del desarrollo de la oftalmología en el mundo y en Cuba; enfocado en el estudio del glaucoma, su diagnóstico, prevención y tratamientos. A pesar del desarrollo alcanzado en la oftalmología, su interrelación con otras disciplinas de las ciencias y dentro de ellas, el estudio del glaucoma, se

---

<sup>1</sup> Médico, especialista de Segundo Grado en Oftalmología, Máster en Ciencias en Medicina Bioenergética y Natural, profesor Instructor, Hospital Provincial General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”, Centro Oftalmológico Las Tunas, Cuba. E-mail: [nsuarez2606@gmail.com](mailto:nsuarez2606@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5039-4939>

<sup>2</sup> Médico, especialista de Segundo Grado en Oftalmología, Doctora en Ciencias Biomédicas, profesor Titular, Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, Cátedra de glaucoma, coordinadora de la maestría de Glaucoma y Neurooftalmología, La Habana, Cuba. E-mail: [liamet.fernandez@gmail.com](mailto:liamet.fernandez@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8155-5475>

<sup>3</sup> Licenciada en Educación, especialidad Química, Doctora en Ciencias Pedagógicas. Master en Gestión Ambiental, Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Departamento de posgrado, comisión de grado científico, Cuba. E-mail: [rita1956cu@gmail.com](mailto:rita1956cu@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8821-8762>



precisa de metodologías para la atención de los glaucomas, desde el primer nivel de atención, que incluyan la educación al paciente y la familia en relación a la enfermedad para prevenir su evolución hacia la ceguera, y en los discapacitados visuales por glaucoma, la rehabilitación, que permita mejorar su calidad de vida.

*Palabras clave:* glaucoma, ceguera, ciencia, tecnología, sociedad.

### **Abstract**

The glaucoma is the second cause of blindness at world level and constitutes the main cause in an irreversible way in the world, in Cuba and in the territory of The Tunas, with an important negative load in the quality of the individuals' life, the family and the society. The objective of the investigation is to deepen in the historical foundations, and the interrelation science-technology-society-development, related with the prevention of the blindness for glaucoma that constitutes, a non-alone problem of the science, but besides the society. Taking as a point of departure the understanding of the basic principles of the historical development of the sciences and technologies, when analyzing the social processes that determined this development. Deepened in the historical antecedents of the development of the ophthalmology in the world and in Cuba; focused in the study of the glaucoma, their diagnosis, prevention and treatments. In spite of the development reached in the ophthalmology, their interrelation with other disciplines of the sciences and inside them, the study of the glaucoma, is necessary of methodologies for the attention to the glaucomas, from the first level of attention that include the education to the patient and the family in relation to the illness to prevent evolution toward the blindness, and in the visual disabled due to glaucoma, the rehabilitation that allows to improve quality of life.

*Keywords:* glaucoma, blindness, science, technology, society.

### **Introducción**

Los órganos sensitivos, permiten la comunicación con el entorno; son los ojos, como sentido de la visión, los que mayor información ofrecen. La visión se constituye, por tanto, como uno de los sentidos más importantes del ser humano (Serpa et al., 2023). En la presentación del libro de oftalmología general por Riordan et al., 2012, se aprecia una definición, al respecto, por Leonardo Da Vinci en el siglo XV d.c (Riordan et al., 2012):

Ahora bien, ¿no ves que el ojo capta la belleza del mundo entero? Es el señor de la astronomía y el hacedor de la cosmografía; asesora y corrige todas las artes de la raza humana; guía a los hombres hacia las distintas partes de la Tierra; es el príncipe de las matemáticas y las ciencias que se basan en él gozan de certeza absoluta. El ojo ha medido la lejanía y los tamaños de las estrellas, ha encontrado los elementos y su ubicación; él dio vida a la arquitectura, la perspectiva y el arte divino de la pintura. ¡Qué cosa tan excelente, superior a todo lo demás creado por Dios!... ¿Qué persona o qué lengua podrán describir a cabalidad su verdadera función? El ojo es la ventana del cuerpo humano, por la que éste percibe su senda y disfruta la belleza del mundo. Gracias al ojo, el alma se place en permanecer dentro de su prisión corporal porque, sin él, tal cárcel se convierte en tortura. (p. 212)

El ser humano es en esencia un ser visual; por eso, posee el derecho innegable a la visión, “La salud visual, unida a la vitalidad de los seres humanos es un derecho individual y social.” (Serpa et al., 2023, p.1). La Salud es uno de los pilares de la Agenda 2030 de la OMS, por tanto, promover salud es fundamental para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Álvarez 2021; Álvarez 2023; Ochoa 2021).

Al prescindir de ese derecho, un individuo pierde gran parte de su vínculo con el mundo que lo rodea y con las referencias espaciales que devienen de este. La carencia de

comunicación visual, se convierte en un enorme vacío difícil de superar. Es así como la pérdida de la visión es uno de los problemas más grandes que puede tener una persona y, por ende, la sociedad que la rodea (Serpa, 2023. p.1).

Enfermedades como el glaucoma pueden provocar la carencia de comunicación visual; pues, la mayoría de los pacientes evolucionan hacia la invalidez crónica, dada la afectación visual que los conduce hacia la ceguera. Esta enfermedad es la segunda causa de ceguera a nivel mundial y constituye la principal causa de forma irreversible en el mundo, en Cuba y en el territorio de Las Tunas, con una carga negativa importante en la calidad de vida de los individuos, la familia y la sociedad (Suárez et al., 2024).

El glaucoma no es una sola enfermedad, ya que agrupa a un número de enfermedades que comparten como característica común para su definición el ser una neuropatía óptica, crónica, que evoluciona con un patrón característico de daño estructural a nivel del disco óptico y capa de fibras nerviosas de la retina con el consecuente daño funcional en el campo visual (Fumero et al., 2021; Salmon 2021).

Una vez que causa ceguera, su efecto es irreversible. A pesar del desarrollo científico-tecnológico alcanzado para el diagnóstico y tratamiento del glaucoma, y de las diversas estrategias tomadas en los diferentes países del mundo acorde a los lineamientos de la OMS (2023) para el control y prevención de ceguera por esta enfermedad, aún no se ha podido disminuir los índices de ceguera por glaucoma (Romero 2020; OMS 2023; Serpa et al., 2023; Suárez et al., 2024).

Las estrategias mundiales de lucha contra esta enfermedad están dirigidas hacia el diagnóstico precoz y tratamiento efectivo. Varias investigaciones internacionales se han realizado para la evaluación de novedosas tecnologías que mejoran el diagnóstico del glaucoma,

como la utilización de tonómetros de mayor precisión, tomógrafos, perímetros y micro perímetros. Al unísono, se incrementan los tratamientos antiglaucomatosos en colirio, las nuevas técnicas de tratamiento con láser (iridotomía, trabeculoplastia y trabeculotomía láser, ciclofotocoagulación) y cirugías incisionales más invasivas combinadas con antimetabolitos (Barría y Jiménez 2019; Romero 2020; Serpa et al., 2023; Vargas y Sojo 2022).

La Asociación Americana Oftalmológica recomienda exámenes regulares para la detección temprana en pacientes de 40 años o mayores (AAO 2022). Exámenes regulares son especialmente importantes en grupos de riesgo con elevada incidencia y prevalencia de estos desórdenes, por lo que podría ser diagnosticado y tratado en estadios tempranos (Vargas y Sojo 2022).

La prevención de la ceguera por glaucoma depende de la identificación de factores de riesgo mediante pesquisajes poblacionales. Se necesita la integración de todos los niveles de atención desde la perspectiva de la educación sobre la enfermedad: la identificación de la población de riesgo, su seguimiento en la Atención Primaria de Salud (APS), junto al diagnóstico en estadios iniciales, y la atención especializada a nivel secundario.

Se necesita de la utilización de grandes avances científicos y tecnológicos para su diagnóstico; pero, ninguno de los medios diagnósticos utilizados de manera individual alcanza los niveles de sensibilidad y especificidad necesarios para abordar una estrategia de pesquisa activa, y requieren en su mayoría una alta experiencia en su manejo para que tengan verdadero valor diagnóstico. Por otro lado, la búsqueda de sintomatología asociada a esta enfermedad no resulta ser práctica habitual del personal que trabaja en los servicios oftalmológicos de atención primaria, lo que puede retardar el diagnóstico (Rio 2010; Fumero et al., 2021; Serpa et al., 2023; Suárez et al., 2024).

En otro sentido, estudios realizados por Hernández (2006) y Río (2010), demostraron que las principales causas de ceguera en Cuba son curables y aunque existe una adecuada cobertura sanitaria y la moderna tecnología logra buenos resultados, aún existen barreras para su máximo aprovechamiento.

El objetivo de la investigación es profundizar en los fundamentos históricos, y la interrelación ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo, relacionados con la prevención de la ceguera por glaucoma que constituye un problema no solo de la ciencia, sino además de la sociedad.

### **Desarrollo**

La discapacidad visual afecta directamente la calidad de vida de las personas. Supone un obstáculo en el aprendizaje, y una menor productividad laboral, por lo que puede ser considerada un problema de salud pública en muchas regiones del planeta. Las grandes limitaciones en el acceso a la atención sanitaria, los diferentes hábitos alimentarios y de vida en general crean diferencias claras en las causas de la misma. Por ello, la lucha contra la discapacidad visual es un factor importante para disminuir la pobreza mundial (Serpa et al., 2023).

El glaucoma como principal causa de ceguera irreversible, pero sí prevenible; ha despertado gran interés en la comunidad científica, dado su gran variabilidad clínica y geográfica, asociado a un elevado índice de discapacidad visual (Barría y Jiménez 2019). Además del elevado desarrollo científico-tecnológico alcanzado para su diagnóstico y tratamiento, aún no existe un medio diagnóstico con niveles de sensibilidad y especificidad necesarios, que se pueda emplear de forma individual para abordar una estrategia de pesquisa activa, se requiere la combinación de uno o dos exámenes que evalúen el disco óptico y capa de

fibras nerviosas de la retina y de forma ideal otro que explore la función visual (Barría y Jiménez 2019; Fumero et al., 2021).

Por otro lado, la tecnología para el diagnóstico del glaucoma, requiere en su mayoría la preparación del personal y una alta experiencia en su manejo para que tengan verdadero valor diagnóstico. Es por ello que, el análisis histórico-lógico y profundizar en los fundamentos de la interrelación ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo, relacionados con la prevención de la ceguera por glaucoma como un problema no solo de la ciencia, sino además de la sociedad, es necesario.

### ***Ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo. Principios básicos***

Se puede decir que desde sus inicios el hombre, al observar todo lo que le rodeaba adquirió un conocimiento empírico sobre el mundo natural, el cual se formó a través del trabajo, aunque inicialmente el no poder dar respuesta a lo desconocido lo guió hacia lo místico. En la sociedad esclavista no existió tampoco un conocimiento científico. Existían ramas del saber entre las que destacaban: La astronomía; la geometría, la botánica, la zoología y la geografía, que permitieron adquirir un conocimiento que sirvió de base para etapas posteriores en el desarrollo de la humanidad. (Núñez, 2007, p.14)

En la edad media estas ramas del saber se subordinaron a los conceptos teologistas imperantes. Se consideraba que todo el conocimiento que la humanidad necesitaba estaba en las sagradas escrituras. Fue a finales del siglo XVI e inicios del siglo XVII que nace un movimiento cultural europeo, que planteó una nueva manera de ver al mundo y al ser humano, sustitución del teocentrismo por el antropocentrismo y surge la ciencia moderna, en el que la ciencia adquirió un carácter de conciencia social. (Núñez, 2007, p.14)

En la comprensión del desarrollo histórico de las ciencias y las tecnologías no se pueden dejar de analizar los procesos sociales que determinaron este desarrollo, expuestos con determinante claridad por Nuñez Jover:

1- La Revolución Científica de los siglos XVI y XVII, que dio origen a la ciencia moderna y desencadenó procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica.

2- Las revoluciones industriales y los profundos cambios tecnológicos que las acompañan. Cambios que conducen a una aproximación creciente con la ciencia hasta confundirse ambos en la segunda mitad del Siglo XX a través de la Revolución Científica y Tecnológica.

3. El ascenso del capitalismo y su dominio planetario, afirmado luego de la crisis del socialismo europeo.

4. El surgimiento, afirmación y crisis del sistema mundial del socialismo. Tanto por sus esfuerzos y éxitos en el campo de la ciencia y la tecnología, como por las respuestas que sus avances demandaron del capitalismo en el contexto de la guerra fría, la existencia del socialismo ha sido un hecho social fundamental para explicar el desarrollo científico y tecnológico de este siglo.

5. La fractura planetaria entre países desarrollados y países subdesarrollados. La riqueza mundial está sumamente concentrada en un grupo de países lo que les proporciona un enorme poder en las relaciones internacionales. Ese poder se apoya en el dominio de la ciencia y tecnología, aún más concentrado que la riqueza. (2007, p.15)

***Antecedentes históricos. Oftalmología, glaucoma, ceguera; desde la ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo***



La palabra oftalmología proviene del griego *ophthalmós*, ojo, y *logos*, tratado. Es de todas las ramas de la medicina, la que cuenta con los antecedentes más remotos, los que han sido transmitidos oralmente y por medio de antiguos escritores. Ha estado vinculada a la medicina mitológica e incluso a la medicina primitiva empírica, en la que se desenvolvía la vida de los primeros pueblos (Alemañy y Villar 2005).

La palabra glaucoma se deriva del latín; se compone por el prefijo *λαυκος* que en español se pronuncia *glaukos* y significa claro, brillante, resplandeciente, azul aguado o diluido y; el sufijo *-μα* equivalente a *-ma*, y describe el resultado de un proceso. Hipócrates, 400 años a.n.e., menciona la condición de *glaukosis* para referir dolencias que sufrían ancianos de la época. Todos los glaucomas eran considerados incurables, aunque se pensaba que algunos pacientes podían mejorar (Hirschberg 1982).

En el papiro de Ebers, 2 830 años a.n.e., está escrito: “...para curar las granulaciones de los ojos, compondrás un remedio de colirio, cardenillos, cebolla, sulfato de cobre y polvos de madera, lo mezclarás y lo aplicarás en los ojos enfermos” (Alemañy y Villar, 2005, p.1). En la mitología del Egipto milenario, aparece *Horus*, dios de la luz, quien pierde un ojo en combate con *Seth*, dios de la oscuridad. El ojo de *Horus* es considerado por muchos autores, a través de múltiples transformaciones, como el origen del símbolo médico *Rp* o *R* (del latín *recipe*, *recibid*), usado en la actualidad en todas las prescripciones médicas (Alemañy y Villar 2005; Santiesteban 2006).

También en el antiguo Egipto existió una clase entera de sacerdotes llamados *pasthophores*, dedicados de forma exclusiva al tratamiento de las enfermedades de los ojos, por lo que pudieran reconocerse estos, como los primeros oculistas que existieron. En la antigüedad cegar a un hombre era considerado uno de los más grandes castigos (Hirschberg 1982; Río,

2010). En las tablas de los sacerdotes consagrados al templo de Esculapio, llamadas asclepiades, se relata como un ciego nombrados Cayo, fue curado bajo el reinado de Antonio; y el caso del soldado Valerio Aper, quien curó su ceguera con colirio de sangre de gallo blanco y miel mezclados (Río 2010).

En la época de Hipócrates, 400 años a.n.e., se hacían operaciones de los ojos. Algunos autores refieren que la operación de catarata por reclinación del cristalino data de esa época, y que se realizaba tanto en Egipto como en la India; se le atribuye a Hipócrates, quien escribió la primera obra sobre Oftalmología (Hirschberg 1982).

Al inicio de nuestra era, la población de ciegos en el mundo se consideraba numerosa. Se dice que acostumbraban a sentarse al lado de los caminos a pedir limosna. San Luis, rey Luis IX de Francia a su regreso de Palestina construyó un refugio para 300 ciegos y de esa forma honrar a trescientos caballeros franceses que perdieron la visión al caer en manos de los sarracenos, lo que mucho después se convirtió en el hospital de ojos “Quinze Vingts”; fue ese el primer asilo de ciegos en Europa. (Hirschberg 1982; Río 2010).

En el año 998 d.c fue escrita y publicada en Toledo, por el árabe Aben Nafed, una obra titulada El cerebro con el quiasma de los nervios ópticos. En 1200, Graffeo fue el más destacado y célebre oculista del medioevo latino; escribió el libro “Práctica Oculorum”, traducido al francés, provenzal e inglés, y considerado durante siglos como el texto clásico de la oculística (Hirschberg 1982).

Según Alemañy y Villar (2005) y Santiesteban (2006), está muy discutido quién fue el verdadero inventor de los espejuelos: se dice que el inglés Roger Bain, pues en 1256 escribió la obra “Opus Majus”, donde citaba que un segmento de cristal hace ver los objetos mayores y más gruesos, concluyendo que esto debería ser muy útil para personas ancianas que tienen ojos

débiles. Otros refieren que fue un italiano, para lo cual se basan en el epitafio escrito sobre la lápida de una tumba en Florencia, que dice: “Aquí yace el inventor de los espejuelos.” Falleció en 1317.

Se discute si fue Alejandro de la Spina, monje franciscano, a quien se le atribuye que fabricaba lentes para su uso y para los amigos. Otros refieren que Marco Polo trajo lentes desde la China. Fue el notario español Benito Daza Valdés, quien en 1623 publicó el primer libro sobre los errores de refracción, titulado “Uso de los anteojos para todo género de vista”, se refiere que se necesitaba el doble de fuerza dióptrica en las mujeres que, en los hombres, porque ellas realizan labores más delicadas y sus ojos son más débiles (Alemañy y Villar 2005; Santiesteban 2006).

Durante el Renacimiento, en el siglo XVI, aparece la importante obra de Bartisch titulada “Ophthalmodouleia” (servicio de los ojos), que fue publicada en una imprenta de Dresde, en 1583, con enorme éxito, por las figuras anatómicas y grabados que poseía y, además, por la claridad con que expresaba cómo se practicaban las operaciones de los ojos (Alemañy y Villar 2005; Santiesteban 2006).

Con el avance de la ciencia y la técnica se aportaron nuevos descubrimientos que permitieron comprender mejor el glaucoma. Entre estos aportes sobresalen los de Charles Yues, en 1722, que planteó razonablemente que el glaucoma era una de las falsas cataratas, pues los pacientes veían primero humo y niebla, y luego perdían la visión, cuando las pupilas se dilataban solo quedaba un “remanente” de visión. Janssen Zacharias en 1745, afirmó que el ojo de la persona con glaucoma era duro y resistía la presión ejercida con los dedos; esta última teoría fue enfatizada y esclarecida por William Mackensie, en 1830 (Hirschberg 1982).

Otros autores del siglo XIX pensaban que el glaucoma dañaba principalmente la retina; algunos planteaban que se trataba de una forma de coroiditis y un tercer grupo que constituía una opacificación del vítreo y la secuela de una oftalmía artrítica. Pero no fue hasta la invención del Oftalmoscopio en 1851, por el alemán Hermann von Helmholtz; que se descubrió y pudo reconocer la atrofia óptica que producía el glaucoma.

En 1857, el mismo, clasificó los glaucomas en agudo, crónico y secundario. Unos años más tarde, en 1862, se definió el glaucoma crónico simple. (Hirschberg 1982). La invención del oftalmoscopio, brindó la posibilidad del examen directo de la retina, dio la oportunidad de conocer las condiciones normales y patológicas del fondo del ojo, esto, permitió el auge en la especialidad.

Como dato importante y curioso en Cuba, también se hicieron aportes a la oftalmoscopia; se le atribuye al médico oftalmólogo, catedrático y también General mambí Francisco Argilagos, como el introductor de la cromofondoscopia y en especial de la luz aneritra o libre de rojo para la oftalmoscopia. Esto sucedió en 1861, a diez años apenas de haber sido inventado el oftalmoscopio por Helmholtz (Santiesteban 2006). Fue el propulsor de la Oftalmoscopia en el territorio nacional (Alemañy y Villar 2005). Este filtro aneritra, aún se utiliza en la actualidad, siendo de gran ayuda para identificar lesiones del polo posterior en el nervio óptico y la retina; es indispensable en el diagnóstico del glaucoma, para identificar el daño estructural.

En 1875 se estableció en La Habana, el oftalmólogo cubano Juan Santos Fernández quien después de hacerse médico en España, estudió la especialidad en París como primer ayudante del insigne oftalmólogo polaco Galezowski. Santos Fernández fue el primer oftalmólogo cubano que se estableció de modo permanente en el país, y ejerció la especialidad en tierra cubana por cerca

de 50 años. Ha sido reconocido como el Padre de la Oftalmología Cubana por su gran contribución a la ciencia oftalmológica.

Su obra escrita es tan extensa, que se le estima como el más fecundo de los oftalmólogos de habla hispana. Sus trabajos fueron publicados en revistas cubanas y extranjeras, en un número de artículos cercano al millar. Es cierto que Santos Fernández marca un hito en la especialidad en el país, y se dice que la historia de la oculística en Cuba tiene dos períodos: “antes de Santos Fernández y después de Santos Fernández”. A este segundo período, se le subdivide a su vez en “antes de la Revolución de 1959 y después de la Revolución” (Alemañy y Villar 2005; Santiesteban 2006).

Otras de las invenciones en la Oftalmología que facilitó y elevó la clasificación y el diagnóstico en los glaucomas fue, la invención de la gonioscopía, que permitió identificar y clasificar los glaucomas según la amplitud del ángulo camerular, en glaucomas de ángulos abiertos y glaucomas de ángulos cerrados, actualmente en uso. Se le atribuye esta invención a Trantas en 1898; luego Salzman (1914-15) fundó la gonioscopía moderna. Este investigador descubrió el problema óptico que impedía observar el ángulo, formulando las bases matemáticas y los elementos ópticos necesarios para su observación (Hirschberg 1982).

En 1919, Koeppe hizo posible un examen con iluminación focal con lámpara de hendidura, mediante un espejo y una lente de contacto especial. No obstante, la técnica era difícil y no se popularizó, hasta que, Manuel Uribe Troncoso entre 1923 a 1935, diseñó su gonioscopio, modificando la lente de Koeppe para su mejor manipulación y, consiguió una magnificación de 32X; y en 1942 introdujo el gonioscopio binocular (Hirschberg 1982).

En 1938, Otto Barkan 1938, hace referencia a que algunos ángulos camerulares de ojos glaucomatosos, estaban cerrados y otros, permanecían abiertos. Sin embargo, el mayor avance

tuvo lugar, cuando Goldman introdujo el término de gonioscopia indirecta mediante la lámpara de hendidura; método que aún es empleado (Hirschberg 1982; Santiesteban, 2006).

Como se puede apreciar por los datos registrados en la Historia; es el siglo XIX, el que marca el hito de los primeros grandes progresos de la oftalmología en el mundo y en Cuba; pues, se logra su independencia como especialidad. En la Escuela de Medicina de Viena, en el año 1812, se produce un hecho de alta relevancia revolucionaria en el campo de las ciencias médicas: la oftalmología surge como la primera especialidad de la medicina, fundamentalmente de la cirugía.

En 1818 se constituye como cátedra para el estudio de esta disciplina por los alumnos universitarios. Años más tarde, en 1838, se funda la primera publicación científica de una especialidad médica, y corresponde a la oftalmología la fundación de la revista “Anales de la Oculística”, que fue dirigida en Bélgica por oftalmólogos de ese país. En 1857 tiene lugar en Bruselas el Primer Congreso Internacional de Oftalmología, que fue, a su vez, el primer congreso internacional de medicina que se recuerde (Alemañ y Villar 2005; Santiesteban 2006).

Históricamente se reconoce el inicio de la genética médica en 1865 con la publicación de los trabajos de Gregor Mendel sobre la herencia. En 1953 aparece el modelo molecular del ADN propuesto por Watson y Crick. En 1977, Fred Sanger y sus colaboradores describieron el método de secuenciación del ADN y en el año 2001 se logró la secuenciación del primer genoma humano (Scott y Lee 2020). En 2003, el National Human Genome Research Institute, el Department of Energy y sus socios en el International Human Genome Sequencing Consortium anunciaron la culminación del Proyecto Genoma Humano. (Scott y Lee 2020) Los adelantos de la genética han abarcado no solo al individuo, sino también estudios genéticos de poblaciones humanas. (Lardoeyt 2016)

En la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad se continúa avanzando y diseñando múltiples tecnologías de imágenes integradas a software y más recientemente se introdujo la inteligencia artificial y la nanotecnología; para facilitar el diagnóstico precoz del glaucoma. Con ellas se evalúa el nervio óptico, tanto de forma cualitativa (oftalmoscopia directa, observación con lupa y lámpara de hendidura y fotografías estereoscópicas).

Por otra parte, como cuantitativa (topografía con el tomógrafo Retinal de Hendelberg, la polarimetría con el GDx y la interferometría con el tomógrafo de coherencia óptica; además de la función visual con los diferentes modelos y tipos de perímetros electrónicos. Aparejado, se descubren nuevos genes relacionados con algunas formas clínicas, se modifican conceptos, clasificaciones y se agregan nuevos factores de riesgos (AAO 2022; Arzuaga et al., 2020; Boyd y Luntz 2002; Crisol 2022; Foster et al., 2002; Fumero et al., 2021; Robin et al., 2016; Rojas et al., 2020; Salmon 2021; Spaeth y Waisbourd 2016; Vargas y Sojo 2022)

Métodos básicos y sofisticados de la oftalmología y de laboratorio de inmunología y biología molecular también son empleados para el diagnóstico; así se incluyen la oftalmoscopia, Biomicroscopía, histopatología, estudios inmunoenzimáticos y genéticos. Otros adelantos están relacionados con la terapéutica en que se utilizan modalidades como los diferentes tipos de láser (Argón, Niodimio-ND-Yag, Diodo, CO<sub>2</sub>), que posibilitan la realización de diferentes técnicas quirúrgicas (Iridotomías, Trabeculoplastia Selectiva, Ciclofotocoagulación, Crioterapia), entre otras (AAO 2022; Fumero et al., 2021, Salmon 2021).

En el campo de la genética médica a nivel mundial las investigaciones se han desarrollado fundamentalmente en los países desarrollados como Estado Unidos, Rusia y Japón. La nueva generación de plataformas de secuenciación masiva, inician su actividad comercial en el año 2005 generando una auténtica revolución en la investigación biológica. Recientemente en

un estudio multicorte desarrollado en poblaciones africanas se ha identificado 46 *loci* significativos y se han descrito nuevas variantes en los genes *ROCK1P1*, *ARHGEF12*, y *DBF4P2* asociados al riesgo de glaucoma, con demostrada influencia en la fisiopatología de esta enfermedad. (Verma 2024).

Con todos estos adelantos científicos y tecnológicos el diagnóstico y terapéutica de los glaucomas se facilita; sin embargo, independientemente de estos nuevos aportes al conocimiento de estas enfermedades, aún no se termina en una comprensión definitiva de ésta y, aspectos como la fisiopatología del daño glaucomatoso, la genética, mecanismos que modulan la PIO (la biomecánica corneal y factores sistémicos del paciente) continúan siendo objeto de investigación (AAO 2022; Fumero et al., 2021, Salmon 2021).

En Cuba, que es un país en vías de impulsar el desarrollo de las ciencias y las tecnologías, el conocimiento es utilizado en función de resolver los problemas sociales de la población cubana. Se implementa un programa de la especialidad de Oftalmología a nivel nacional de diagnóstico, atención y rehabilitación de las personas con baja visión. En la APS se implementan dos programas que se relacionan con los glaucomas, estos son: el Programa de Enfermedades no Transmisibles y el Programa de Atención Integral al Adulto Mayor.

Estos programas, a pesar de guardar relación con la enfermedad, por tratarse de una enfermedad no transmisible, de carácter crónico, con mayor afectación de las personas después de los 60 años, no la registran. Se necesita perfeccionarlos, con metodologías para la atención de los glaucomas, que estén fortalecidos mediante protocolos que incluyan la educación al paciente y la familia en relación a la enfermedad, y en los discapacitados visuales por glaucoma la rehabilitación que permita su inserción en la sociedad, preparándolos para transitar aprendiendo



a vivir con la enfermedad, teniendo como premisa, meta u objetivo la prevención de la ceguera. Se mejora así la salud y se eleva la calidad de vida de los pacientes, la familia y la sociedad.

### Conclusiones

A pesar del desarrollo alcanzado en la oftalmología, su interrelación con otras disciplinas de las ciencias y dentro de ellas, el estudio del glaucoma, se precisa de metodologías para la atención de los glaucomas, desde el primer nivel de atención, que incluyan la educación al paciente y la familia en relación a la enfermedad para prevenir su evolución hacia la ceguera, y en los discapacitados visuales por glaucoma, la rehabilitación, que permita mejorar su calidad de vida.

### Referencias

- AAO. (2022). *Introduction to Glaucoma: Terminology, Epidemiology, and Heredity*. San Francisco: American Academy Ophthalmology. In: *Oftalmología Basic and Clinical Science Course 2021-2022, Section 10. Glaucoma. Cap 1.* p. 18-24. <https://www.amazon.com/-/es/American-Academy-Ophthalmology/dp/1681041464>.
- Alemañy, J.; Villar, R. (2005). *Oftalmología*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; p.1-8.
- Álvarez, A.G. (2021). *Determinación social de la salud*. En: *Higiene y Epidemiología. Aspectos básicos*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; Cap. 4. pp. 43-71.
- Álvarez, A.G. (2023). *La determinación social de la salud. Una antología: veinte años de trabajo del grupo de estudios del INHEM*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. <http://www.ecimed.sld.cu/2023/12/27/la-determinacion-social-de-la-salud-una-antologia-veinte-anos-de-trabajo-del-grupo-de-estudios-del-inhem/>
- Arzuaga, E., Piloto, I., Fumero, F.Y., Domínguez, M., Batista, M. (2020). Tomografía de coherencia óptica macular en el diagnóstico y seguimiento del glaucoma. *Rev Cubana*

- Oftalmol*; 33(4): e972. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762020000400009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000400009&lng=es). Epub 08-Feb-2021.
- Barría, F.; Jiménez, J. (2019). *Guía latinoamericana de glaucoma primario de ángulo abierto*. España: International Council of Ophthalmology. <https://pao.org/wp-content/uploads/2016/05/Guia-Glaucoma-2019-final-para-www.pdf>
- Boyd, B.; Luntz, M. (2002). *Últimas Innovaciones en los Glaucomas. Etiología, Diagnóstico y Tratamiento*. En: *Highlights of Ophthalmology*. Panamá. pp. 6-118.
- Crisol, D.A. (2022). Glaucoma primario de ángulo abierto: una prioridad en la oftalmología. *Revista Científica Estudiantil de Cienfuegos Inmedsur*; 5(1). <http://www.inmedsur.cfg.sld.cu/index.php/inmedsur/article/view/176>
- Foster, P.J., Buhrmann, R., Quigley, H.A., Johnson, G.J. (2002). The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*; 86(2):238-242. <https://doi.org/10.1136/bjo.86.2.238>
- Fumero, F.Y.; Piloto, I.; Fernández, L. (2021) *Glaucoma. Herramientas de diagnóstico y seguimiento*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. <http://www.ecimed.sld.cu/2021/09/29/glaucoma-herramientas-de-diagnostico-y-seguimiento/>
- Hirschberg, J. (1982). *The history of ophthalmology*. Bonn: Wayenborgh Verlag. p. 4- 11.
- Lardoeyt, R. (2016). *Fundamentos de genética médica poblacional*. La Habana: Ed Ciencias médicas. P. 4-19.
- Ochoa, R. (2021). *Bases para implementar la promoción de salud*. En: *Higiene y Epidemiología. Aspectos básicos*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; Cap. 3. pp. 23- 37.

OMS. (2023). *Ceguera y discapacidad visual*. Organización Mundial de la Salud.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

Núñez, J. (2007). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial. Félix Varela, La Habana. pp.14-16.

Rio, M. (2010). *Prevalencia de Ceguera en Ciudad Habana*. [Tesis de doctorado], FCM “Finlay-Albarrán” La Habana: Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.

<https://temas.sld.cu/catarata/2011/12/18/prevalencia-de-ceguera-en-ciudad-habana/>

Riordan, P.; Whitcher, J.P.; Vaughan A. (2004). *General Ophthalmology*. 16th Edición. New York: McGrawHill. pp. 212-229.

Robin, A.L, Budenz, D.L., Congdon, N.G. (2016). *Practical Application of Glaucoma. Care in Different Societies*. In: Shaarawy, T. M., Sherwood, M. B., Hitchings, R. A., & Crowston, J. G. *Glaucoma: expert consult premium edition-enhanced online features*. print, and DVD, 20092-volume set. 2da Edition. Elsevier Health Sciences. Section 1 Glaucoma in the World. Cap 4. pp. 30-37.

Rojas, S.; Díaz, L.P.; Lozano, G.A.; Carlos, J.A.; Ledesma, M.J.; Díaz, J.F. (2020). Genética del glaucoma. *Revista de Investigación y Cultura - Universidad César Vallejo*; 9(3).

<https://revistas.ucv.edu.cu/index.php/ucv-hacer/article/view/598>

Romero, A.D. (2020). *Glaucoma: un reto para la salud pública*. [Tesis doctoral], Universidad Antonio Nariño Bogotá.

<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2342/1/2020AnaDanielaRomeroChia.pdf>

Salmon, F. (2021). *Kansky's Oftalmología Clínica. Un enfoque sistemático*. 9na Edición.

España: Elsevier. pp. 346-376.

<https://www.bibliomedica.com.uy/pdf/9788491138938.pdf>

Santiesteban, R. (2006). *Historia de la oftalmología en Cuba*. La Habana: Editorial Ecimed. pp. 7-89.

Scott, A., Lee, B., (2020). *El genoma humano*. En: *Nelson's Tratado de Pediatría*. 21a Edición. Vol. I. New York, Elseiver. pp. 791-797.

Serpa, M.; González, Y.; Chaswell, Y.; Leal, B.; Rodríguez, S. (2023). La ceguera y la baja visión en Cuba y en el mundo. *Rev Cubana Oftalmol*, 36(1): pp. 1-13.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2023/rco659h.pdf>

Spaeth, L.G., Waisbourd, M. (2016). *Definitions: What is Glaucoma Worldwide?* In: Shaarawy, T. M., Sherwood, M. B., Hitchings, R. A., & Crowston, J. G. *Glaucoma: expert consult premium edition-enhanced online features, print, and DVD*, 20092-volume set. 2da Ed. Elsevier Health Sciences. Section 4 Types of glaucoma. Cap 27. pp. 311-324.

Suárez, N.; Fernández, L.; Concepción, M.R. (2024). Fundamentos epistemológicos sobre la prevención de ceguera por glaucoma. *Revista Opuntia Brava*; 16(2).

<https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/2127>

Vargas, A.J.; Sojo, J. R. (2022). Glaucoma: aspectos relevantes. *Rev Méd Sinergia*; 7(8): e880.

<https://doi.org/10.31434/rms.v7i8.880>

Verma, S.S. (2024). A multi-cohort genome-wide association study in African ancestry individuals reveals risk loci for primary open-angle glaucoma. *Cell. Dpcus on Immunology*. 187(9).

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.12.006>