

Manual didáctico para el cálculo del lente intraocular como recurso para la formación continua de los especialistas en Oftalmología

Educational manual for intraocular lens calculation, as a resource for the continuing education of specialists in Ophthalmology

Yasmari Moreno Carbonell¹ (canyaman.0374@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0008-9184-2620>)

Jorge Mesa Vázquez² (jorge.mesa@uo.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0001-7457-5323>)

Mayelin Heredia Vega³ (mherediav@uo.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0002-1471-1861>)

Resumen

En los últimos cinco años el cálculo del lente intraocular ha transitado por una modernización, se han incorporado equipos más precisos para medir la longitud axial y la curvatura corneal, lo que ha permitido cálculos más exactos. Estos avances han fortalecido la capacidad del sistema cubano de salud para atender la creciente demanda de cirugía de cataratas, con un enfoque en la rehabilitación visual y la reducción de la discapacidad. Por tanto, se precisa seguir la investigación en pos del desarrollo, de ahí que este artículo tenga como objetivo desarrollar un manual didáctico sobre el cálculo del lente intraocular para la cirugía de cataratas. Los métodos fundamentales empleados fueron: del nivel teórico: análisis-síntesis, histórico-lógico, enfoque de sistema y modelación; del nivel empírico: análisis de documentos, observación, entrevista y encuesta, criterio de especialistas, talleres de socialización, estudio de caso y triangulación metodológica entre métodos. La implementación del manual didáctico en el cálculo del lente intraocular para la cirugía de catarata, brinda una mejor preparación a los especialistas en Oftalmología, al asegurar el acceso a información actualizada y metodologías prácticas que optimicen sus habilidades; asimismo, ofrece una vía de superación para brindar servicios de calidad. Este proceder en Cuba ha evolucionado hacia una práctica más precisa, personalizada y apoyada en tecnología de avanzada, lo que se traduce en mejores resultados visuales y mayor calidad de vida para los pacientes, responde a nuevas exigencias y necesidades informativas, concentra sus funciones en perfeccionar los servicios.

Palabras clave: cataratas, lente intraocular, cálculo biométrico, manual didáctico, educación médica.

¹ Maestrante en el Programa de Investigación Educativa de la Universidad de Oriente. Licenciada en Tecnología de la Salud. Especialidad Optometría y Óptica. Hospital Docente Pediátrico” Dr. Antonio María Beguez César”. Santiago de Cuba, Cuba.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular e Investigador. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

³ Doctora en Ciencias. Profesor Titular e Investigador. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

Abstract

In the past five years, the calculation of the intraocular lens has undergone a modernization; more precise equipment has been incorporated to measure axial length and corneal curvature, which has allowed for more accurate calculations. These advances have strengthened the capacity of the Cuban health system to meet the growing demand for cataract surgery, with a focus on visual rehabilitation and the reduction of disability. Therefore, it is necessary to continue research for development, which is why this article aims to develop a didactic manual on the calculation of the intraocular lens for cataract surgery. The fundamental methods employed were: at the theoretical level: analysis-synthesis, historical-logical, systems approach, and modeling; at the empirical level: document analysis, observation, interview and survey, expert judgment, socialization workshops, case study, and methodological triangulation among methods. The implementation of the didactic manual in the calculation of the intraocular lens for cataract surgery provides better preparation for specialists in Ophthalmology by ensuring access to updated information and practical methodologies that optimize their skills; moreover, it offers a way of professional development to provide quality services. This approach in Cuba has evolved towards a more precise, personalized practice supported by advanced technology, which translates into better visual results and a higher quality of life for patients, responds to new demands and informational needs, and focuses its functions on improving services.

Key words: cataracts, intraocular lens, biometric calculation, didactic manual, medical education.

Introducción

El sistema de salud a nivel mundial, desempeña un papel fundamental en el bienestar de la población al garantizar el acceso a servicios de salud de calidad, prevenir enfermedades, promover y proporcionar tratamientos adecuados. Un sistema de salud eficiente ayuda a reducir la mortalidad y morbilidad, mejora la calidad de vida y fomenta la equidad en el acceso a la atención médica, del mismo modo contribuye a la estabilidad económica, ya que una población saludable es más productiva.

La colaboración internacional en salud pública, la investigación y la respuesta a emergencias sanitarias también son esenciales para enfrentar desafíos globales como pandemias y enfermedades infecciosas, haciendo énfasis de manera general que un sistema de salud sólido es crucial para el desarrollo sostenible y el bienestar general de las sociedades.

La salud en Cuba es un tema de gran relevancia y complejidad, abarca aspectos históricos, sociales, económicos y políticos. El sistema de salud cubano tiene su enfoque basado en la atención primaria y a la prevención continua de las enfermedades, todo ello ha permitido alcanzar como pilar fundamental un modelo de atención integral que busca no solo tratar enfermedades, sino también promover el bienestar y salud general en la población. Esto queda reflejado en la formación de

médicos y profesionales de la salud altamente capacitados, así como en la implementación de programas que abordan las necesidades específicas que se deben tratar.

La pandemia del COVID-19 evidenció las debilidades de los sistemas de salud en América Latina, el bajo financiamiento público, la falta de cobertura en los territorios y la dificultad para acceder a medicamentos de alto costo parecen ser los puntos en común de toda la región.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), centra su mirada en acciones de salud y le atribuye a las mismas un valor estratégico en el logro de sus objetivos. De ahí, el empeño en el objetivo tres que consiste en “garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos independientemente de la edad”.

El Ministerio de Educación Superior (MES) en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES, 2021) declara un eje estratégico transversal orientado al desarrollo del potencial humano, la ciencia, la tecnología y la innovación. En este particular, se plantean entre las directrices de cambio, el perfeccionamiento con mayor eficacia de la formación continua de profesionales competentes y comprometidos en consonancia con las relaciones establecidas entre las Instituciones de Educación Superior y los Organismos Empleadores.

La educación médica cubana atraviesa una etapa importante de transformaciones. En la actualidad, uno de los retos lo constituye la formación de profesionales con una adecuada y actualizada competencia en todos los campos de actuación, que además posea cualidades humanas que favorezcan el éxito en la relación médico-paciente; en aras de realizar eficazmente su encargo social.

Estos argumentos se concretan en la concepción de un modelo de formación estudiantil con una elevada expresión profesional y se materializa en el plan de estudio de la carrera Medicina. Según el Ministerio de Salud Pública, conocido como MINSAP, se expresa la exigencia social de egresar un médico general suficientemente preparado para resolver problemas de salud mediante una atención médica integral. Por lo anterior, a través de la Dirección Nacional de Educación Médica Superior y la Comisión Nacional de Carrera de Medicina se ha establecido que la Disciplina Principal Integradora del MINSAP asuma este propósito. Esta formación no culmina con la obtención del título, sino que se va mejorando a través de los diversos momentos de la formación continua.

En cuanto a informe estadístico de la OMS, en 1000 millones de personas, las principales afecciones que causan el deterioro de la visión distante o la ceguera son: las cataratas (94 millones), los errores de refracción (88,4 millones), la degeneración macular relacionada con la edad (8 millones), el glaucoma (7,7 millones) y la retinopatía diabética (3,9 millones).

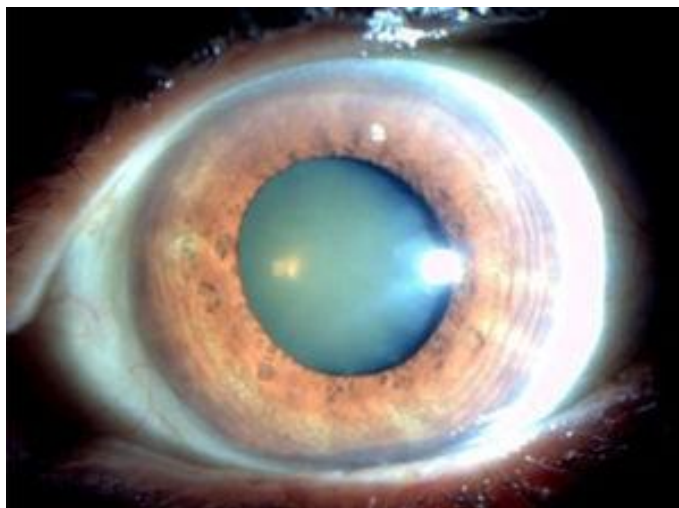
Según informe en la Revista Cubana de Oftalmología, la discapacidad visual afecta directamente la calidad de vida de las personas. Supone un obstáculo en el

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.

Catarata, es una opacidad del cristalino del ojo, que suele ser transparente. Para las personas que tienen cataratas, ver a través de cristalinos opacos es parecido a mirar a través de una ventana escarchada o empañada. La catarata, la causa más común de ceguera y discapacidad visual, no siempre suele estar relacionada con el envejecimiento.

Figura 1

Imagen de un ojo con catarata



Fuente: Clínica Sandiego (Google)

La catarata es la primera causa de ceguera curable en el mundo y en Cuba. En la actualidad se ha producido un aumento progresivo y significativo en la cirugía de catarata en nuestro país, Cuba logró superar la tasa ideal propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 3 000 cirugías por cada millón de habitantes (33 000 mil cirugías por año).

La Oftalmología cubana, insertada en el Programa Nacional de Discapacidad y Salud Ocular, continúa la prioridad y el perfeccionamiento del tratamiento quirúrgico de la catarata, por ser la primera causa de ceguera curable. Para ese empeño cuenta con el Ministerio de Salud Pública, la Sociedad Cubana de Oftalmología, los Grupos Asesores, el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" y su vinculación con otras organizaciones internacionales para la prevención de ceguera, incluida la iniciativa conocida como "Visión 20/20 el Derecho de Ver", impulsada por la OMS y la

Organización Panamericana de la Salud, la Agencia Internacional para la Prevención de Ceguera, el Club Internacional de Leones y la Christopher Blindness Mission. También continuará cumpliendo con sus compromisos de solidaridad internacionalista en este campo.

La cirugía de cataratas constituye la principal causa de intervención quirúrgica en oftalmología a nivel mundial. El éxito del procedimiento depende de la correcta selección del lente intraocular, lo cual requiere cálculos biométricos precisos. Sin embargo, la diversidad de fórmulas y métodos disponibles representa un desafío para estudiantes y profesionales en formación. Ante esta necesidad, se propone la elaboración de un manual didáctico que sistematice los fundamentos teóricos y prácticos del cálculo del LIO, constituyendo una herramienta pedagógica que favorezca el aprendizaje autónomo y la práctica clínica segura.

Según Santiesteban (2015) en su artículo sobre la historia de la Oftalmología en Cuba, desde la época del Dr. Marrero, cuando se operó a algunos pacientes de catarata con implantación de LIO, hasta 1999, toda la cirugía de este tipo se limitaba en Santiago de Cuba a la extracción del cristalino, atribuible a la ausencia de un biómetro para el cálculo del Lio. En ese año se establecieron las coordinaciones para realizar dicha prueba a un paciente con frecuencia semanal en la ciudad de La Habana y fue reiniciada entonces la cirugía de catarata con implantación de LIO por la Dra. Ana Hormigó Belet y el Dr. Osmar Sánchez. Para finales de 1999 e inicios del 2000 fue donado un biómetro a nuestra provincia y comenzó a aumentar el número de casos por año y la cirugía, que estaba reservada para el desempeño de algunos especialistas, práctica diaria de todo cirujano oftalmólogo, incluidos los residentes.

Con el tiempo se empezaron a desarrollar fórmulas biométricas basadas en la longitud axial y en la queratometría.

Las más utilizadas actualmente, para calcular la potencia de las LIO: SRK/T, Holladay, Hoffer y Haigis, estas tratan de predecir la posición efectiva de la lente en función de dos parámetros, la longitud axial y la queratometría. Las fórmulas se escogen en bases a las características del ojo del paciente.

En la actualidad se realizan modificaciones de las fórmulas para mejorar la precisión de la potencia de la LIO.

La biometría es la ciencia que estudia las medidas de los fenómenos y los procesos biológicos. Es la técnica que aporta datos medibles para el cálculo correcto de la lente intraocular que se va a implantar, y las mediciones de las estructuras oculares, esta técnica es rápida no invasiva ni dolorosa. Existen dos modos de realizar la biometría, de ultrasonido y de interferometría.

La biometría por ultrasonidos es una técnica en la que el principal punto a favor es la facilidad de acceso y su gran utilidad en medios opacos, sin embargo, requiere una preparación especial para que la presión sobre la córnea sea lo más leve posible y obtener los resultados más precisos.

El cálculo del poder dióptrico de las lentes intraoculares (LIO) es una parte esencial del examen preoperatorio en la cirugía de catarata y está determinado principalmente, por factores como el diámetro anteroposterior del globo ocular o longitud axial en cualquier segmento del eje óptico, es muy importante la profundidad de la cámara anterior, la queratometría o medida de la curvatura anterior corneal y la adecuada selección de la fórmula de cálculo dependiente del diámetro de la longitud axial y su relación con la constante de fabricación, es decir las características de cada modelo de LIO.

Hoy en día, en pleno siglo XXI, además del papel del cirujano, que realiza una buena ejecución de la técnica, el papel del optometrista es de gran importancia, al tomar las medidas biométricas y queratométricas lo más acertadas posibles, para conseguir la combinación correcta de la constante de la lente intraocular y la aplicación de la fórmula más adecuada. Se propone entonces como objetivo de este artículo desarrollar un manual didáctico sobre el cálculo del lente intraocular que facilite la formación continua de los especialistas en oftalmología, asegure el acceso a información actualizada y metodologías prácticas que optimicen sus habilidades en la cirugía de cataratas.

Desarrollo

La formación supone no solo brindar los conocimientos necesarios para el desempeño profesional, sino también tener en cuenta otros aspectos de igual relevancia, razón por la cual se requiere analizar el concepto desde diferentes ángulos o perspectivas de observación.

Martí, entre otras ideas muy generalizadas que reconocen el papel de la educación en la formación del hombre, consideraba que ... “Al venir a la tierra, todo hombre tiene derecho a que se le eduque y, después, en pago, el deber de contribuir a la educación de los demás” (Martí, 1973, t. 19, 375).

Al analizar los estudios revisados sobre la formación continua existen algunos puntos de coincidencia en lo que se refiere a que el proceso de formación de los profesionales en el posgrado resuelve el problema relativo a la necesidad social de formar hombres con un alto nivel cultural, para que se desempeñen en los diversos sectores de la economía, la política y la sociedad en general.

La formación continua es un fenómeno complejo que tiene implicaciones profundas tanto a nivel individual como social. Desde la mejora del capital humano hasta la adaptación al cambio social y el desarrollo de identidades profesionales, su importancia en el mundo contemporáneo es indiscutible. Sin embargo, también es crucial abordar las desigualdades en el acceso a estas oportunidades para garantizar que todos los individuos puedan beneficiarse del aprendizaje a lo largo de la vida.

En esta investigación se coincide con el autor, en cuanto a que el proceso de formación de profesionales, transcurre por diferentes espacios formativos, y de manera muy peculiar se transita por diferentes estadios hasta llegar a la concepción actual de formación, donde se entiende esta como formación inicial, formación continua y formación permanente.

De igual manera, Sixto y Márquez (2014), aportan las tendencias del proceso de formación de habilidades en profesionales en Oftalmología y cómo este ha sido influenciado por las transformaciones sociales y de la propia ciencia oftalmológica, existiendo tendencias que caracterizan su evolución histórica. Fouces *et al* (2021); tienen en cuenta la superación de estos especialistas que brindan sus servicios en las distintas áreas de Salud Pública.

El especialista en Oftalmología tiene gran responsabilidad en su formación, en correspondencia con los avances científicos y tecnológicos, para lograr una proyección positiva en la realización del cálculo del lente intraocular para las cirugías de cataratas, la formación se constituye en un proceso continuo y sistemático.

Los fundamentos pedagógicos y didácticos tienen como base el proceso de formación continua de los especialistas a partir de constituirse en una vía de construcción y reflexión del aprendizaje profesional que les permita desde la práctica propiciar la orientación, la instrumentación e implementación de acciones, las cuales generen transformaciones en su desempeño para brindar un mejor servicio en el cálculo del lente intraocular para cirugía de cataratas.

El proceso de formación del especialista en Oftalmología se estructura desde hace varios años a partir de un modelo de perfil amplio, cuya cualidad fundamental es la profunda formación básica, con dominio de los aspectos esenciales para su ejercicio profesional, asegura la capacidad de desempeñarse con éxito en las diferentes esferas de su actividad laboral.

La teoría del capital humano, propuesta por economistas como Gary Becker, sugiere que la educación y la formación son inversiones que aumentan el valor de los individuos en el mercado laboral. Desde esta perspectiva, la formación continua es vista como una forma de mejorar las habilidades y competencias, lo que a su vez puede conducir a mejores oportunidades laborales y mayores ingresos.

Con respecto a la producción científica relacionada con este tema en Cuba, destacan los estudios realizados de Alonso Galbán (2025) quien ha diseñado un programa integral de tres años para proporcionar pautas en el proceso de formación continua del especialista en Oftalmología. Este programa consta de cinco áreas de formación que abarcan distintos aspectos del conocimiento oftalmológico. Entre dichas áreas se encuentra la cirugía de cataratas la cual se ubica en un momento espléndido para explorar nuevos caminos; ellas exigen cada vez una mejor formación del especialista para estar mejor preparados para los constantes cambios que emergen, no solo con más infraestructura tecnológica sino con políticas y prácticas educativas de impacto, lo cual incluye el desarrollo de estrategias para una formación continua de estos especialistas.

La información se ha considerado un recurso transcendental para la sociedad, como se manifiesta en las diversas civilizaciones y etapas históricas de la sociocultural. Sin embargo, si bien es cierto lo anterior, también se considera que aún es limitada la

gestión de la información actualizada, fundamentalmente en la formación de los nuevos especialistas en Oftalmología.

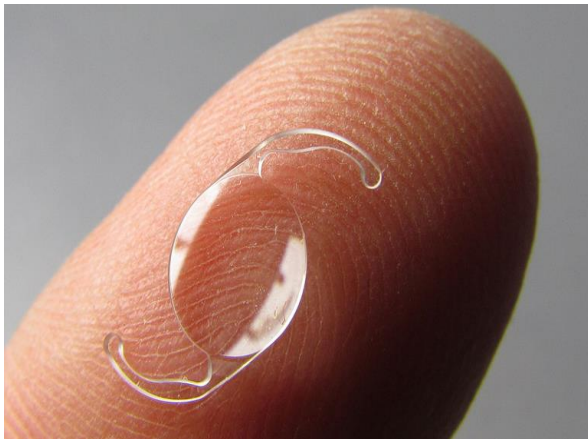
La especialidad de Oftalmología ofrece una amplia gama de servicios relacionados con la salud ocular, sus especialistas pueden prepararse en áreas como: la retina, la córnea, la cirugía refractiva, la pediatría. Es por ello que tiene gran responsabilidad en su formación, en correspondencia con los avances científicos y tecnológicos, para lograr una proyección positiva en la realización del cálculo del lente intraocular para las cirugías de cataratas, la formación se constituye en un proceso continuo y sistemático.

Según Nieves et al (2015) en la actualidad, la cirugía de cataratas es la intervención quirúrgica oftalmológica más común, ya que la catarata es la mayor causa de ceguera remediable y la enfermedad ocular de mayor prevalencia en el mundo, la cirugía de la misma tiene como objetivo restablecer la función visual comprometida por la opacificación del cristalino; con el implante del Lente Intraocular se pretende obtener la mejor agudeza visual posible sin corrección adicional.

Para que el paciente tenga el mejor resultado posible, la cirugía de catarata sigue evolucionando y para que se reduzcan las complicaciones, es preciso realizar correctamente el cálculo de la LIO a implantar.

Figura 2

Lente Intraocular (LIO)



Fuente: Enlace visual (Google)

La investigación en el área sobre el cálculo del lente intraocular para la cirugía de cataratas ha avanzado significativamente en los últimos años, con un enfoque en mejorar la precisión de los cálculos, la tecnología de medición y la personalización de los lentes. Por ello el papel del especialista en Optometría es conocer todas las técnicas y fórmulas para el cálculo de las lentes intraoculares para obtener el mejor resultado posible.

Se han realizado investigaciones sobre como las características demográficas y étnicas pueden influir en la precisión del cálculo del LIO, lo que resalta la necesidad de estudios específicos en diferentes grupos.

A partir de toda la información dada, queda explícita la importancia que tiene la formación y superación del especialista, con respecto al cálculo del lente para la cirugía de cataratas, la autogestión de la información y el conocimiento. Aspectos que les permitirá elaborar sus guías de estudios y completar la información que se requiere para alcanzar mejores resultados.

Según Balbona y Balbona (2003), la evolución histórica del cálculo del lente en Cuba está relacionada con el desarrollo de la óptica y la fabricación de lente, así como con la formación de profesionales en el área de la Optometría y Oftalmología. Durante el siglo XIX, la óptica comenzó a tener un interés creciente en Cuba, aunque la formación en este campo era limitada. Las lentes e instrumentos ópticos se importaban desde Europa.

En el siglo XX, especialmente después de la revolución de 1959, se comenzaron a establecer instituciones educativas y programas de formación en optometría y oftalmología, esto incluyó la formación de programas específicos para la formación de ópticos y optometristas. En las décadas de 1980 y 1990, se comenzaron a implementar avances tecnológicos en el diseño y fabricación de lentes, así como en el uso de herramientas computacionales para el cálculo de lentes. La educación en este campo se volvió más especializada, con programas de posgrado y formación continua para profesionales.

Hoy en día, Cuba cuenta con un sistema de salud que incluye servicios oftalmológicos accesibles para la población. La formación en optometría continúa como una parte importante del sistema educativo, y se utilizan tecnologías avanzadas para el cálculo del lente. La evolución del cálculo del lente en Cuba ha estado marcada por un proceso gradual que ha integrado avances técnicos, una mayor formación profesional y el desarrollo de una industria óptica nacional. A pesar de los desafíos económicos y tecnológicos, Cuba ha logrado establecer un sistema óptico que proporciona servicios esenciales a su población.

Con el acceso a nuevas tecnologías y técnicas quirúrgicas, los centros oftalmológicos comenzaron a ofrecer tratamientos más avanzados, que incluyó cirugía de cataratas y corrección de problemas refractivos, por lo que Cuba ha establecido programas de cooperación internacional en el ámbito de la salud ocular, al enviar médicos a otros países y recibir especialistas para mejorar la formación y los tratamientos, se han llevado a cabo misiones médicas en países necesitados, brindado atención oftalmológica a poblaciones vulnerables. Hoy en día, Cuba cuenta con una red de centros oftalmológicos bien establecidos, que ofrecen atención integral y gratuita a la población, en cuanto a la telemedicina y otras tecnologías modernas, estas están comenzando a integrarse en los servicios oftalmológicos, lo que mejora el acceso y la calidad del cuidado ocular.

La formación de profesionales se convirtió en una prioridad, con programas de especialización en diferentes áreas de la oftalmología. La evolución histórica de la formación en el cálculo del lente intraocular (Biometría) para cirugía de cataratas, según Cárdenas et al. (2016), ha sido un proceso dinámico, impulsado por avances tecnológicos, investigaciones científicas y la necesidad de mejorar los resultados quirúrgicos. En la formación de los profesionales se comenzaron a incluir cursos y talleres sobre biometría y cálculos de LIO, que promovían la actualización de los especialistas en estas técnicas. La formación continua se expandió a seminarios, conferencias internacionales y cursos en línea que abordaban estas nuevas tecnologías y su aplicación clínica.

En los últimos años, el uso de inteligencia artificial y algoritmos de aprendizaje automático ha comenzado a influir en el cálculo del LIO, que permiten predicciones más precisas basadas en grandes conjuntos de datos. Los especialistas participan en programas de educación médica continua donde se abordan temas como el cálculo del LIO, la evolución histórica del cálculo del lente intraocular para cirugía de cataratas refleja un cambio significativo desde técnicas rudimentarias hasta enfoques altamente especializados y personalizados. La formación es fundamental para que los especialistas en Oftalmología se mantengan actualizados con los avances tecnológicos y científicos, lo que a su vez mejora los resultados quirúrgicos y la calidad de vida de los pacientes.

El perfeccionamiento del desempeño de los especialistas en Oftalmología en cuanto al cálculo del LIO en Cuba durante la década de 1990 al 2000 fue un proceso significativo que se vio influenciado por varios factores, incluido el avance tecnológico, la formación académica y la implementación de programas de salud pública.

Durante los años 90, Cuba enfrentó desafíos económicos significativos debido a la crisis del Período Especial. Sin embargo, el sistema de salud pública cubano mantuvo su enfoque en la atención oftalmológica, con prioridad para el tratamiento de cataratas, que es una de las principales causas de ceguera en el país. La formación continua de los especialistas y la mejora de las técnicas fueron esenciales para garantizar resultados óptimos.

Se establecieron protocolos nacionales para el manejo de cataratas y el cálculo del LIO, basados en la evidencia científica y adaptada a las condiciones locales. Esto garantizó un enfoque uniforme en la atención oftalmológica en todo el país.

El sistema de salud cubano garantizó que un gran número de pacientes tuvieran acceso a cirugía de cataratas y lentes intraoculares, lo que contribuyó a disminuir la ceguera por cataratas en la población.

Entre 1990 y 2000, el perfeccionamiento del desempeño de los especialistas en oftalmología en Cuba en cuanto al cálculo del LIO fue un proceso integral que involucró avances tecnológicos, formación académica continua y el establecimiento de protocolos estandarizados. Estos esfuerzos no solo mejoraron la calidad de la atención

oftalmológica en el país, sino que también contribuyeron a fortalecer el sistema de salud pública cubano, al asegurar que un mayor número de pacientes recibiera tratamientos efectivos para la catarata y otras afecciones oculares. La combinación de recursos humanos capacitados y tecnología adecuada fue fundamental para alcanzar estos logros.

La década de 1990 a 2000 fue un período de transformación en el campo del cálculo de LIO. Los avances tecnológicos, las mejoras en las fórmulas de cálculo, la educación continua y la investigación clínica contribuyeron a una mayor precisión en los resultados quirúrgicos y a una mejor calidad de vida para los pacientes. Los especialistas en oftalmología adoptaron un enfoque más holístico y personalizado, lo que marcó un cambio significativo en la práctica clínica.

Se han desarrollado y validado nuevas fórmulas para el cálculo del LIO, como la fórmula de Holladay 2, la fórmula de Barrett y la fórmula de Kane. Estas tienen en cuenta diferentes factores, como la curvatura corneal y la profundidad de la cámara anterior, lo que permite un cálculo más preciso de la potencia del lente.

Figura 3

Cálculo del lente intraocular



Fuente: Imágenes en Google.

El enfoque actual se centra en la personalización del tratamiento, que considera las necesidades individuales de cada paciente. Esto incluye evaluar factores como el estilo de vida y las expectativas visuales para seleccionar el LIO más adecuado.

En cuanto al impacto en la salud, el sistema de salud cubano ha mantenido su compromiso con el acceso universal a la cirugía de cataratas, asegura que un gran número de pacientes puedan beneficiarse de estas intervenciones, lo que ha contribuido a reducir la ceguera por cataratas en la población, a su vez se han implementado programas comunitarios para la detección temprana de cataratas y otros problemas oculares, lo que permite un diagnóstico y tratamiento oportuno.

La capacitación actual evoluciona para incorporar las últimas innovaciones en tecnología ocular y análisis de datos.

Los indicadores tomados en cuenta para el análisis fueron:

- Concepción de la superación continua del especialista en Oftalmología.
- La autogestión de la información sobre el cálculo del lente.
- Comportamiento de los servicios a partir del uso del manual didáctico.

Con el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), Prieto et al (2011), hacen referencia a la creación de manuales didácticos que incorporan recursos digitales y estrategias para su uso en el aula. Esto ha permitido a los docentes integrar herramientas tecnológicas en sus prácticas educativas, mejorando la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Se ha investigado la importancia de los manuales didácticos como parte de la formación continua de los especialistas en Oftalmología. Los estudios han mostrado que estos recursos son esenciales para actualizar conocimientos y metodologías.

Se han promovido enfoques interdisciplinarios en el desarrollo de manuales didácticos, donde se integran diferentes áreas del conocimiento para abordar temas complejos. Esto ha sido objeto de análisis en varias investigaciones, destacando su impacto en el aprendizaje integral.

La propuesta de un manual didáctico para la formación profesional en el cálculo del lente intraocular, trasciende el análisis para materializar una solución educativa. Se estructura como un proceso sistemático que parte de los fundamentos teórico-metodológicos que deben regir un recurso didáctico de estas características, avanza hacia la elaboración detallada de su estructura y contenido, define una estrategia pragmática para su implementación efectiva en el contexto profesional y, finalmente, somete la propuesta a un proceso de validación que corrobore su pertinencia y utilidad potencial.

La creación de un manual didáctico efectivo y pertinente no es un acto espontáneo, sino el resultado de una construcción rigurosamente fundamentada. Este acápite establece los pilares conceptuales que orientan el diseño, la estructura y la implementación de la propuesta, integrando perspectivas esenciales desde la filosofía, la psicología, la pedagogía, la didáctica y la tecnología. Estos fundamentos se articulan para responder directamente al problema científico identificado: las insuficiencias en la formación continua que limitan el acceso a recursos didácticos actualizados y accesibles.

Antes de proceder al diseño específico, es imperativo definir conceptualmente la herramienta central de esta propuesta. En el ámbito educativo, el término "manual" puede convivir con otros como "guía", "texto" o "material didáctico", por lo que una delimitación clara es fundamental para la coherencia de la investigación.

Perspectivas teóricas sobre el manual didáctico:

- Como material estructurado para el aprendizaje
- Como recurso que media entre el conocimiento y el alumno
- Como sistema de instrucción
- Como herramienta para el desarrollo de competencias

El diseño de la presente propuesta constituye la materialización concreta y operativa de la definición previamente establecida. Representa la transición fundamental del diagnóstico y la teoría hacia la creación de un instrumento pedagógico específico y viable. Se parte del principio de que un manual didáctico eficaz para la superación profesional es, ante todo, un sistema de instrucción complejo y coherente, cuya arquitectura debe reflejar fielmente los fundamentos multidisciplinarios que lo sustentan (filosóficos, psicológicos, pedagógicos, didácticos y tecnológicos).

Este proceso de diseño obedece a una lógica de ingeniería educativa, cuyo propósito es traducir las necesidades de aprendizaje identificadas, acceso a información actualizada, desarrollo de habilidades prácticas aplicables, en una experiencia de aprendizaje estructurada, secuencial y significativa para el profesional en ejercicio. La estructura que se propone aspira a convertir al manual en un entorno de aprendizaje integral, que guíe al especialista desde la re-conceptualización de los principios fundamentales hasta el dominio de la toma de decisiones en escenarios clínicos complejos, todo ello mediante un formato que privilegie la autogestión, la reflexión y la aplicación inmediata.

Se propone como objetivo general, diseñar la estructura y los componentes de un manual didáctico, de formato digital accesible y carácter teórico-práctico, que sistematice el conocimiento actualizado sobre el cálculo del lente intraocular y, mediante una secuencia pedagógica progresiva y actividades de aprendizaje activo, facilite el desarrollo de la competencia profesional de los oftalmólogos, optimizando la aplicación de este conocimiento en la práctica de la cirugía de cataratas.

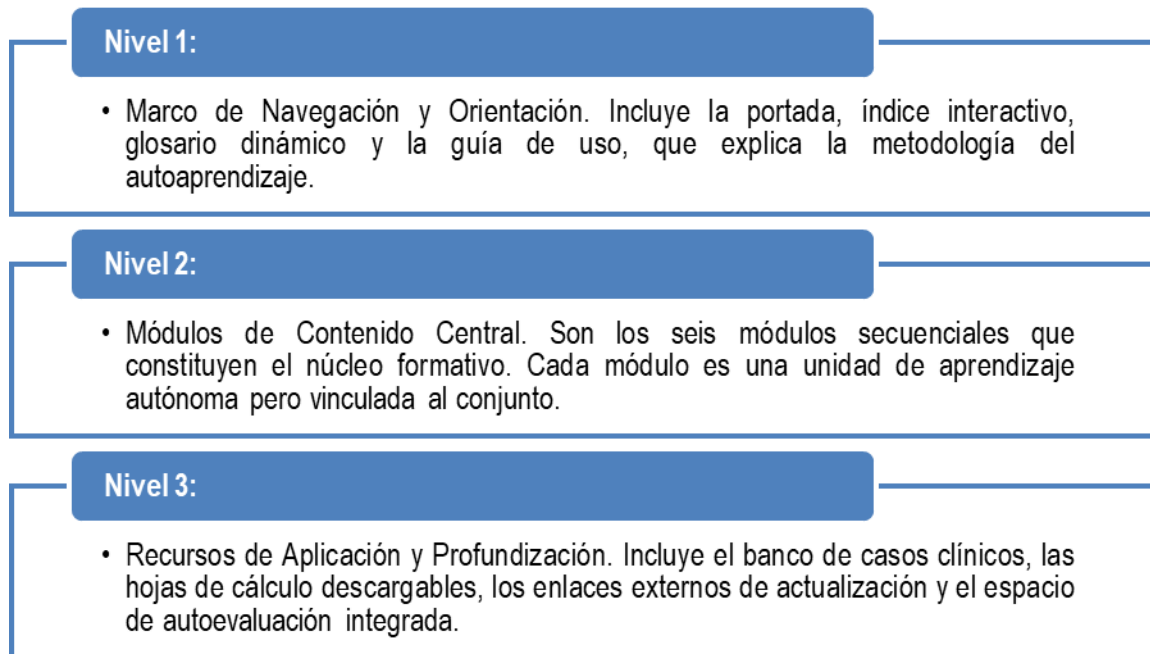
Según el objetivo general establecido, se presenta a continuación la propuesta concreta del manual. Su diseño se articula como un sistema de aprendizaje digital compuesto por una arquitectura modular, una interfaz accesible y componentes didácticos específicos, todo ello alineado con los principios rectores de accesibilidad, integración teórico-práctica y actualización.

Arquitectura general del manual

El manual se concibe como una plataforma digital única (en formato PDF interactivo) estructurada en tres niveles jerárquicos e interconectados:

Figura 4

Arquitectura del manual didáctico



Fuente: Elaboración de los autores.

La propuesta del manual didáctico se estructura en seis módulos secuenciales y progresivos, diseñados bajo una plantilla didáctica estandarizada. Esta coherencia estructural garantiza una experiencia de aprendizaje predecible, intuitiva y efectiva para el especialista, permitiéndole enfocarse en el contenido sin tener que reaprender a navegar en cada nueva sección. Cada módulo es una unidad de aprendizaje autónoma pero intrínsecamente vinculada al conjunto, creando un camino pedagógico que transita desde la fundamentación hasta la autonomía en la mejora continua.

La fase final del diseño consiste en la corroboración externa de la propuesta, un proceso esencial para validar su calidad, relevancia y viabilidad antes de su implementación. Este acápite describe el procedimiento sistemático mediante el cual un panel de expertos evaluará el manual didáctico, utilizando un conjunto de criterios predefinidos que garantizan la objetividad y el rigor de la valoración.

Conclusiones

La implementación del manual didáctico en el cálculo del lente intraocular para la cirugía de catarata, brinda una mejor preparación a los especialistas en Oftalmología y ofrece una vía de superación para lograr brindar servicios de calidad. La evolución histórica del proceso de superación para especialistas en el empleo de este manual, revela la existencia de investigaciones relacionadas con la superación de estos,

además de la inclusión en los servicios oftalmológicos de las tecnologías de la información y las comunicaciones, sin embargo, se observan carencias en el diseño de orientación metodológicas que promuevan la autogestión de la información de estos.

Referencias bibliográficas

- Alonso Galbán, P. (2025). *Destino Salud 2026: Stories that Connect Science, Well-being, and the Future*. <https://www.smcsalud.cu/ru/blog/fevexpo-1/destino-salud-2026-stories-that-connect-science-well-being-and-the-future-287>
- Balbona Brito, R. y Balbona Piedra, C. R. (2003). Evolución histórica en la implantación de lentes intraoculares. *Revista Médica Electrónica*, 25(1), 52–59. <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/75>
- Cárdenas, T., Hernández, I., Guerra, M., Cruz, D., Cuan, Y. y Pérez, E. (2016). Principales métodos para el cálculo de la lente intraocular después de la cirugía refractiva corneal. *Revista Cubana de Oftalmología*, 29(2), 271–284. <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v29n2/oft09216.pdf>
- Fouces, G., González, G., Fuentes, P. y Martínez, S. (2021). Estrategia de superación para el mejoramiento del desempeño profesional de oftalmólogos de la Atención Primaria de Salud en Santiago de Cuba. *MEDISAN*, 25(3), 780–796. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=109228>
- Martí, J. J. (1973). *Portal José Martí; pensamiento y acción*, t. 19, 375. <https://www.josemarti.cu>
- Ministerio de Economía y Planificación (2021). *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030* (PNDES). Autor. <https://www.mep.gob.cu/es/pndesods-2030/plan-nacional-de-desarrollo-economico-y-social-2030>
- Nieves, M., Asorey, A., Santos, E. y García, J. (2015). Historia de la cirugía de cataratas (II): desde la extracción del cristalino hasta la facoemulsificación. *Arch Soc Esp Oftalmol.*, 90(3), e22–4. <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2014.04.022>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://infancia2030.cndh.org.mx/Content/doc/agenda-2030.pdf>
- Prieto, V., Quiñones, I., Ramírez, G., Fuentes, Z., Labrada, T., Pérez, O. y Montero, M. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educación Médica Superior*. mar., 25(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0864-21412011000100009&script=sci_arttext
- Santiesteban, R. (2015). *Historia de la oftalmología en Cuba*. Editorial Ciencias Médicas.

Sixto, S. y Márquez, J. L. (2014). Tendencias históricas del proceso de formación de habilidades profesionales en Oftalmología. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 18(6), 1080-1089. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942014000600014&script=sci_arttext&lng=pt

Declaración de conflictos de interés: Todos los autores poseen empatía, no discrepan, coinciden en criterios, no existen conflictos de interés.

Contribución autoral:

Autor principal: Desarrolló parte del trabajo desde la selección de la bibliografía, la recolección de datos, la redacción del artículo y la discusión de los resultados con el manejo de datos.

Coautor 1: Desarrolló parte del trabajo desde la selección de la bibliografía, la recolección de datos, la redacción del artículo y la discusión de los resultados con el manejo de datos.

Coautor 2: Desarrolló parte del trabajo desde la selección de la bibliografía, la recolección de datos, la redacción del artículo y la discusión de los resultados con el manejo de datos.