

**ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE
MEDELLÍN.**



MARCO ANTONIO CHAMORRO LUCERO

Aspirante a Magister en ingeniería con énfasis en biomédica de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Medellín, Colombia. Ingeniero Electrónico por la Universidad de Antioquia, Colombia. Ingeniero investigador en calidad de estudiante de maestría del Hospital Universitario San Vicente Fundación de Medellín Antioquia. Actualmente es docente investigador de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño.



OLGA CECILIA TOBÓN CIFUENTES

Especialista en gestión tecnológica, del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín Antioquia. Estudiante de maestría en ingeniería con énfasis en biomédica de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín Antioquia. Ingeniera electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín Antioquia. Auditor interno en sistemas de gestión de la calidad según norma NTC- ISO 19011:2002 y desarrollo de habilidades del auditor. Universidad de Antioquia. Medellín. Diploma en gestión de soporte y equipos médicos I. Metodología virtual. Universidad de Vermont-EIA-CES. Actualmente Jefe del Instituto de Metrología del hospital Universitario de San Vicente Fundación de Medellín Antioquia.

**Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de
la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.**

(Entregado 8 de Julio del 2015 – Revisado 5 Agosto del 2015)

Hospital Universitario San Vicente Fundación, Medellín – Colombia
marcochamorro23@gmail.com
octc@sanvicentefundacion.com

Resumen

Este artículo presenta un estudio realizado en el área de la salud visual, con la intención de determinar la condición actual de mantenimiento y calibración de distintos equipos médicos asistenciales (queratómetros, tonómetros, lensómetros y uveómetros), utilizados en el Hospital Universitario de San Vicente Fundación (HUSVF), ubicado en la ciudad de Medellín. Para ello, se aplicó una encuesta entre los profesionales del área, partiendo de las premisas que hablan acerca de la escasa o nula exigencia asociada a los diferentes entes reguladores, la falta de asesoría por parte de las entidades del sector salud y el desconocimiento general de los beneficios que representan una adecuada ejecución del mantenimiento y la calibración, en función de un acertado diagnóstico. Finalmente, debido a los resultados encontrados, se propone

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

que esta actividad, de “calibrar” los equipos de la salud visual, se convierta en una norma, amparada y reglamentada por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad (SOGC) en la prestación de servicios de salud, que deben cumplir estos equipos en las instituciones prestadoras de servicios de salud, como parte del (SOGC).

Palabras Claves: *Mantenimiento; Calibración; Tonómetro; Queratómetro; Lensómetro; Uveómetro.*

Abstract

This article presents a study in healthcare area, with the intention of determining the current status of maintenance and calibration of different care medical equipment's (keratometer, tonometer, lensmeter and uveometer), used in the San Vicente Foundation's Hospital University - HUSVF, located in Medellín city. For this, a survey applies among professionals area, from the premise that talk about little or no exigency associated with different regulatory entities, lack of advice from the health sector entities and the general ignorance of the benefits that represent proper execution of maintenance and calibration, based on an accurate diagnosis. Finally, due to the results, it is proposed that this activity, to "calibrate" the equipment eyecare, it becomes a standard, supported and regulated by the Obligatory System for Quality Assurance (SOGC) in the provision of health services which must meet these teams in the institutions providing health services as part of the SOGC.

Keywords: *Maintenance; Calibración; Tonómetro; Queratómeter; Lensómetro; Uvmeter.*

1. Introducción

La importancia del mantenimiento y calibración de los equipos médicos, entre los que se incluyen los del área de la salud visual, está sustentada en la certeza que ofrece a profesionales y a usuarios del sector de la salud, en cuanto a que dichos equipos médicos utilizados en el proceso asistencial están operando bajo los estándares de calidad establecidos en la normatividad vigente y trabajando en los rangos permitidos.

Dicha aclaración es fundamental para abordar el tema aquí propuesto, donde los equipos médicos visuales se constituyen en fundamentales elementos para el tratamiento de las enfermedades asociadas a los ojos. Tema éste supremamente relevante, al leer a la Organización Mundial de la Salud - OMS, que define que el mayor índice de discapacidad en el mundo está asociado a lo visual, con aproximadamente 285 millones de personas, de las cuales, el 80% pueden ser tratadas con unos adecuados y óptimos equipos médicos (OMS, 2013).

Por su parte, la Organización Panamericana de la Salud - OPS, reporta que en América Latina y el Caribe por cada millón de habitantes hay 5000 personas invidentes y 20000 con discapacidad visual (OPS, 2010). Y si nos centramos en Colombia, se establece que

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

**ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE
MEDELLÍN.**

de cada 100 colombianos con alguna limitación, el 43,4% tienen limitación ocular (DANE, 2013).

Para el caso concreto de este estudio, se toma como referente, para la ciudad de Medellín, el Hospital Universitario de San Vicente Fundación, el cual atiende cerca de ocho mil personas anualmente con algún tipo de discapacidad visual. Dichas personas son atendidas con los equipos asociados a esta investigación (tonómetros, queratómetros, lensómetros y uveómetros), a través de los cuales se evalúan características propias de enfermedades como: glaucoma, astigmatismo, miopía, hipermetropía, cataratas y pterigios, para las cuales, el óptimo funcionamiento de los equipos es primordial.

Según el Vocabulario Internacional de Metrología - VIM y el Instituto Nacional de Normalización - INM, calibración es la operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación. De esta forma se brinda apoyo por alcanzar una mejor calidad en los productos y servicios que ofrecen los diferentes sectores y que resultan en beneficio de la sociedad (INM, 2009).

Por lo anterior, este artículo pretende entonces revisar y diagnosticar todas las calibraciones de los equipos empleados para la atención visual en las entidades prestadoras de servicio de salud; conforme con los estándares definidos en la política nacional de salud colombiana y en el sistema obligatorio de garantía de calidad, así como en el decreto 1011 de 2006, del Ministerio de Protección Social - MPS, con la intención de aportarle a la Institución y mejorar la atención y el servicio a los usuarios. (MPS, 2006).

2. Materiales y métodos

El análisis realizado se basó en la aplicación de encuestas estructuradas (una para cada tipo de equipo), realizadas al personal especializado en el uso de los equipos médicos visuales (queratómetros, tonómetros, lensómetros y uveómetros), en varias instituciones prestadoras de servicio de salud, que utilizan estos dispositivos, como también en, laboratorios y ópticas de la ciudad de Medellín, con base en los aspectos técnicos de funcionamiento y de mantenimiento propios de cada uno de ellos.

Como primer paso para lograr la implementación de los métodos de calibración para estos equipos, se realizó una encuesta al personal especializado, vinculado al sector de la salud visual, para tener el concepto clínico referente a características técnicas como: unidades de medida, resolución, rango de operación y otros aspectos que están involucrados o afectan la medición de cada uno de los equipos asociados, para confirmar la importancia y necesidad de hacer el control metrológico y las implicaciones de no hacerlo, resultados que se presentan en este artículo.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Cada una de estas encuestas estuvo conformada por ocho preguntas, que fueron aplicadas, vía directa y/o telefónica, a un tamaño muestral de 28 profesionales en salud visual: siete (7) optómetras, seis (6) oftalmólogos, seis (6) retinólogos, tres (3) glaucomatólogos, tres (3) corneólogos y tres (3) contactólogos. Dichas encuestas fueron de tipo exploratorio, permitiendo obtener un primer acercamiento al estado actual del mantenimiento y la calibración de los equipos.

3. Resultados y discusión

Del total de 28 encuestas aplicadas, el 100% presentó respuestas relacionadas con el tonómetro, 20 con el lensómetro, 19 con el queratómetro y dos (2) con el uveómetro (equipo demasiado especializado) (Gráfico 1).

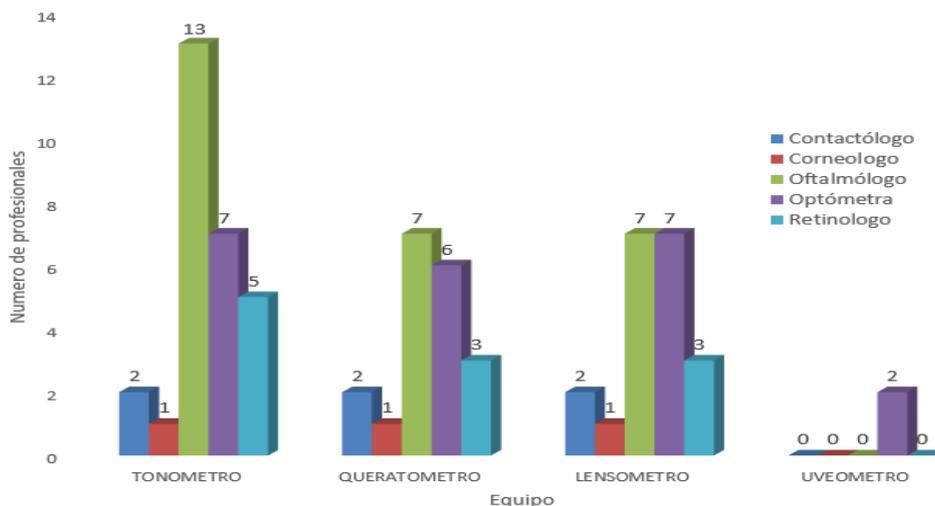


Gráfico N°1: Profesionales encuestados por tipo de equipo.

Fuente: Investigación

Elaborado por: Autores

Se presentan a continuación los resultados de las preguntas formuladas en las encuestas y el análisis correspondiente a cada equipo.

En primera instancia, se describen las unidades de medida de los equipos, las cuales se pueden observar en la Gráfico 2. Allí se aprecia una uniformidad en dichas unidades.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

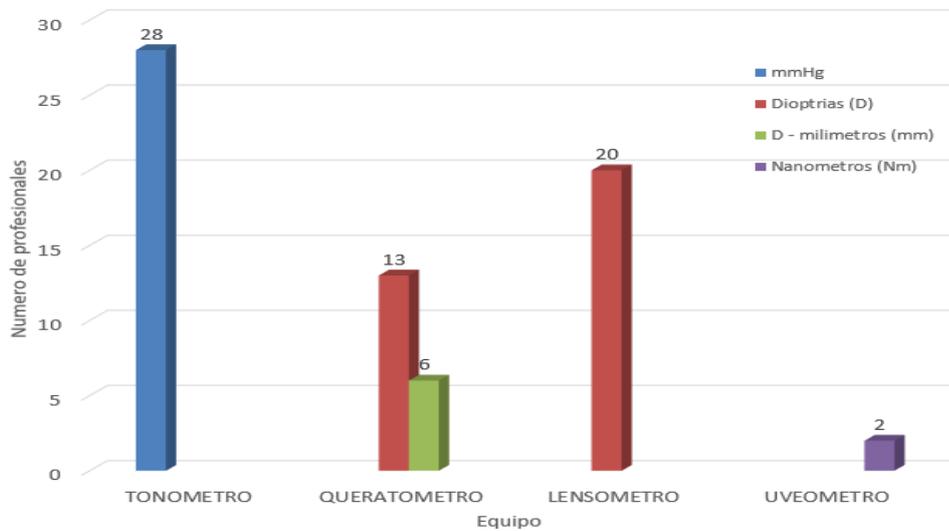


Gráfico N° 2: Unidades de medida de los equipos.

Fuente: Investigación

Elaborado por: Autores

Por su parte, la Gráfico 3 expone el tipo de implementación tecnológica que impera en los distintos equipos. A través de ella, se puede inferir que a pesar de la gran oferta actual en equipos electrónicos, aún siguen siendo preponderantes aquellos que utilizan componentes mecánicos.

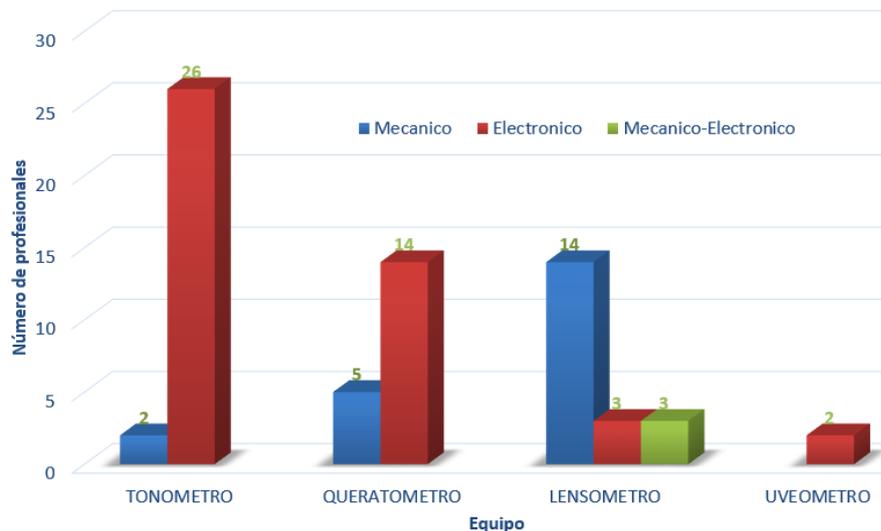


Gráfico N° 3: Tipo de implementación tecnológica en los equipos.

Fuente: Investigación

Elaborado por: Autores

Por otro lado, cuando se le indagó a los encuestados acerca del estado de mantenimiento y calibración de los equipos usados en la atención a la salud visual, más del 70% de

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

ellos indicó que sí realiza este proceso o sí lleva a cabo acciones tendientes a ello (Gráfico 4).

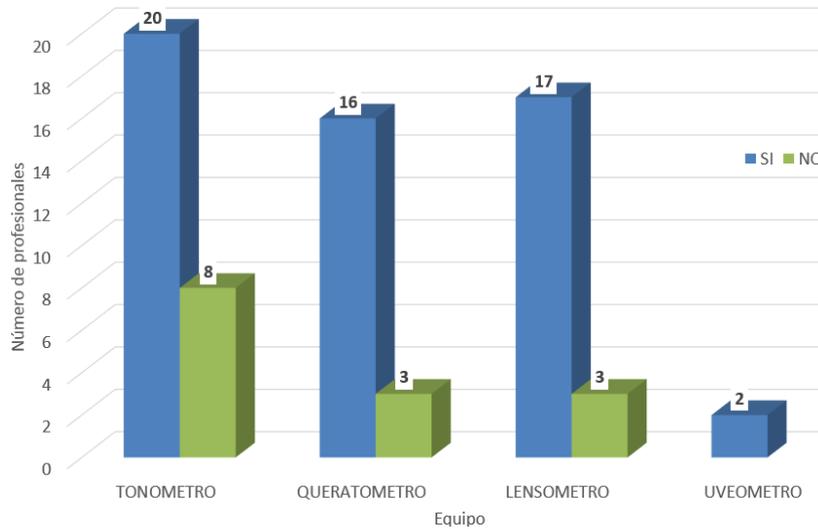


Gráfico N° 4: Estado de mantenimiento y calibración.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Asociada a la pregunta anterior, y como parte fundamental del plan de aseguramiento metrológico, fue muy importante cuestionar acerca de la frecuencia de calibración de los equipos. Como resultado, se pudo constatar que más del 50% de los encuestados tiene definida una frecuencia de calibración anual, y los demás, frecuencias inferiores a ésta (Gráfico 5).

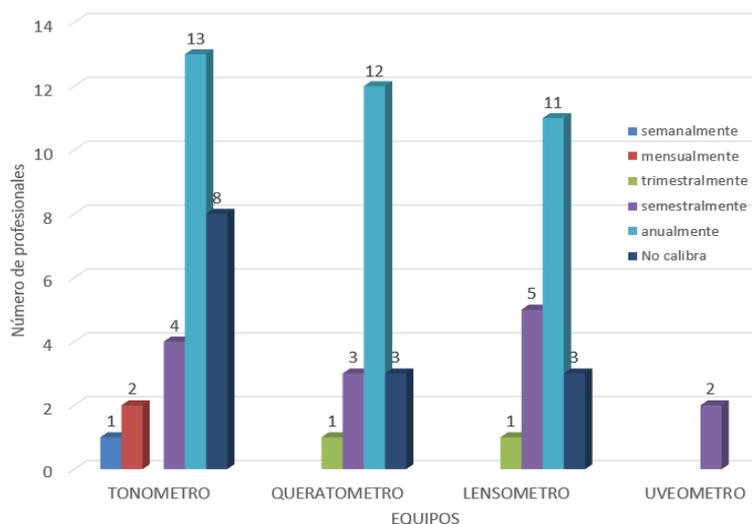


Gráfico N° 5: Frecuencia de calibración.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Como insumo para el proceso de calibración y para la selección de los equipos patrón, para la calibración, con las mejores “Capacidades de Medición y Calibración (CMC’s)”,

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

fue necesario conocer el rango de uso, según su tiempo de operatividad y especialista que los usa. El resultado fue que para el tonómetro y el lensómetro el criterio del rango de operación es unificado, mientras que para el queratómetro el criterio es muy variable (Gráfico 6).

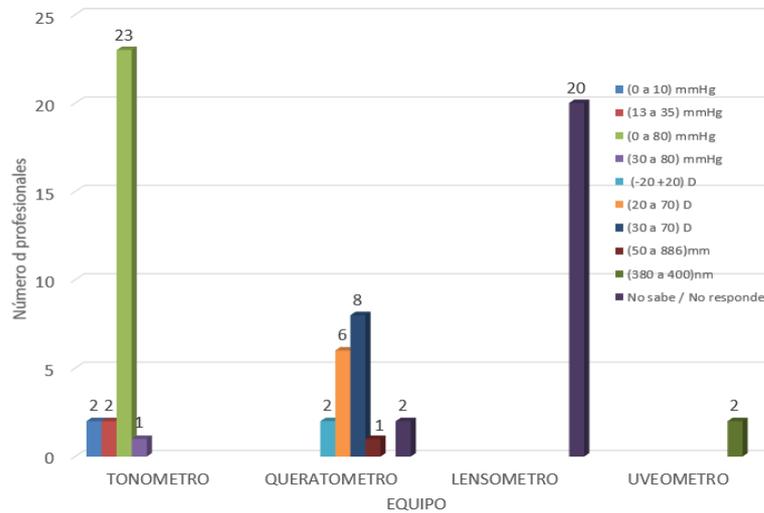


Gráfico N° 6: Rango de uso de cada equipo.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Complementando lo anterior, y con el propósito de identificar las mejores características que debe tener un equipo para la calibración, se preguntó acerca del rango de desviación tolerable en las medidas de los equipos. Aquí se observó que no existe una unicidad de criterios respecto al tema (Gráfico 7).

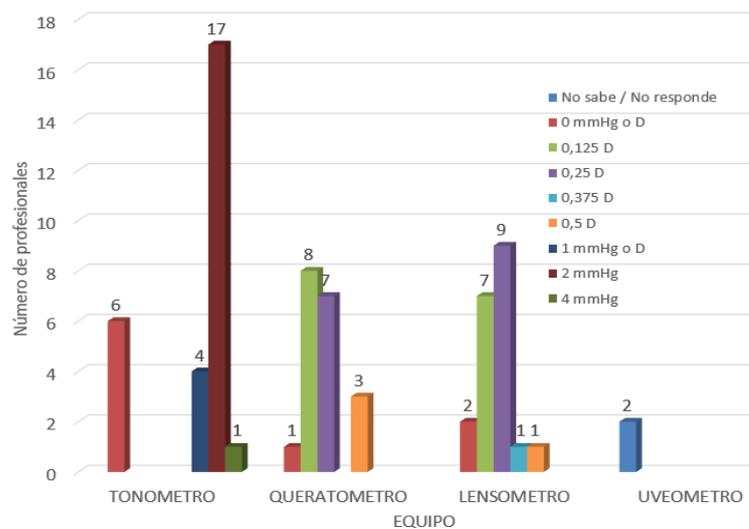


Gráfico N° 7: Desviación permitida por equipo.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Para corroborar el conocimiento de las exigencias normativas para estos equipos, se preguntó si se conoce la existencia de alguna reglamentación para la calibración de éstos a nivel nacional o internacional. Los resultados concluyeron que no se reconoce una normatividad al respecto (Gráfico 8).

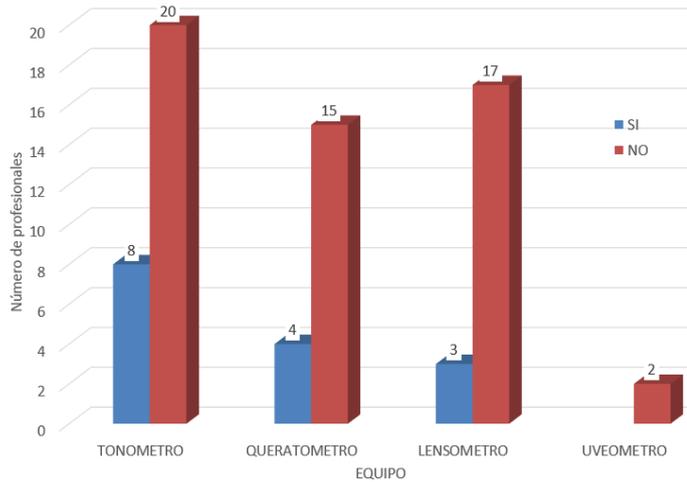


Gráfico N° 8: Conoce alguna norma para calibración de su equipo.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Finalmente, luego de haber analizado todas las preguntas anteriores, se le consultó a los especialistas acerca de las implicaciones que puede tener para el paciente o para la institución que lo atiende una medida incorrecta en el uso de estos equipos y la percepción generalizada fue contundente: se pueden presentar muy graves problemas, los cuales necesariamente afectan el diagnóstico, la intervención y el futuro estado del paciente (Gráfico 9).

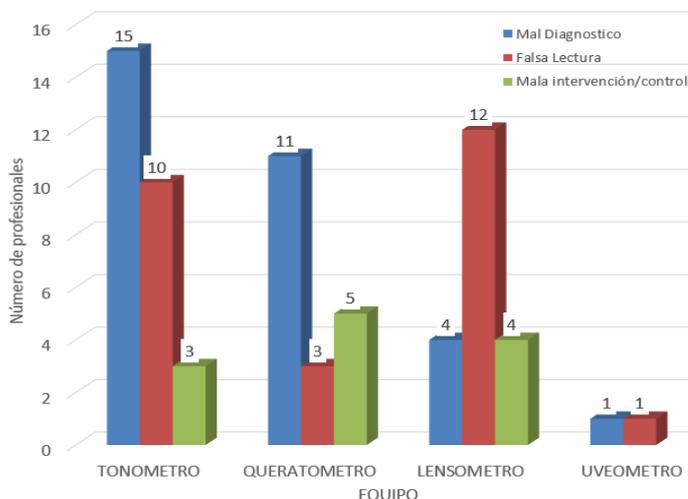


Gráfico N° 9: Implicación de no calibrar su equipo.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

**ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE
MEDELLÍN.**

Además, el estudio permitió encontrar fuertes coincidencias, entre los dispositivos, asociadas a sus rangos de medición, unidades de medida e incluso en sus errores máximos permitidos.

También el estudio, permitió recopilar datos técnicos de cada equipo, asociados con su reglamentación y evaluación de funcionamiento, ubicado esto en los manuales de uso y operatividad respectivos. De esta manera, se pudo contar con herramientas suficientes y necesarias para comparar las respuestas de los encuestados, que permiten afianzar los conceptos teóricos y confrontarlos con los usados por los especialistas en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades asociadas a estos equipos como glaucoma, astigmatismo, miopía e hipermetropía, pterigios (Fernández Pérez SR, JA de, Peña, García Espinosa, & León Leal, 2009).

Los resultados de la encuesta, también indican que la mayoría de los tonómetros instalados en nuestro país son electrónicos, y presentan como principal ventaja una gran facilidad en la lectura realizada por el especialista, ya que el posicionamiento, ubicación de los ejes, enfoque y captura son automáticos. Pero con respecto a la calibración y mantenimiento, puede ser una gran desventaja, porque se tiene menos acceso a su manejo electrónico y a una fácil manipulación. Todavía se encuentran, pero en menor cantidad, queratómetros de tipo mecánico, los cuales tienden a desaparecer, debido a que las mediciones realizadas en estos, dependen de la experticia y habilidad que tenga el especialista en el manejo del equipo.

El uveómetro es el equipo que menos se utiliza en nuestro país según la respuesta obtenida a las personas de las diferentes instituciones encuestadas, solo dos (2) personas de las 28 encuestadas usan este equipo. A pesar de que este no es un equipo de diagnóstico, si se usa para verificar la filtración UV en las gafas que son comúnmente usadas para protección y es un tema al que se debe prestar mayor atención, por el daño que producen los rayos UV a la salud visual.

Frente a la pregunta sobre las implicaciones o problemas que generaría un equipo sin una correcta calibración o la ausencia de esta, cerca del 85% de los encuestados respondió que esto llevaría a un mal diagnóstico y los restantes en otras palabras llegan a la misma conclusión.

Otro aspecto importante arrojado por las encuestas realizadas, y que vale la pena someter a discusión, fue la identificación de los tipos de equipos médicos del área de la salud visual que más se utilizan en el contexto analizado, pudiendo a través de este estudio reconocer algunas de sus características y usos más importantes. También, se pudo definir que la gran mayoría de los profesionales de la salud visual no tienen suficiente noción acerca de los procesos de mantenimiento y calibración asociados a los equipos que utilizan a diario.

Igualmente, se pudo poner en evidencia que los factores con mayor incidencia en la poca relevancia dada por los especialistas a los procesos de mantenimiento y calibración de sus equipos de salud visual, está determinada por: la poca exigencia de los entes

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

reguladores (tanto a nivel local como nacional y hasta internacional), la falta de asesoría que reciben por parte de las entidades del sector salud y el desconocimiento de los beneficios que representa un adecuado mantenimiento y la calibración. Esto se puede apreciar en la revisión realizada de los documentos de: Cruz y Aguilera (2012) y Murillo y Cortés (2013).

Finalmente, como información adicional, en la tabla 1 se presentan los datos técnicos más relevantes para la calibración de los equipos analizados, obtenidos a través de las encuestas y corroborados por los respectivos manuales y entes desarrolladores.

	Tonómetro	Queratómetro	Lensómetro	Uveómetro
Variable	Presión intraocular	Curvatura corneal	Potencia dióptrica	Porcentaje de UV
Unidad	Milímetros de mercurio (mmHg)	Dioptías (D)	Dioptías (D)	% de UV
Rango	0 – 80	-60 a +60	-60 a +60	(0– 100)
Resolución	4 mmHg	0.0417 D	0.125 D	1%
Rango de mayor uso	10 – 70	-60 a +60	-60 a +60	(50-100)

Tabla N° 1: Especificaciones técnicas de los equipos analizados.

Fuente: Investigación.

Elaborado por: Autores.

4. Conclusiones

- Uno de los propósitos en el diseño y desarrollo de este estudio era identificar los errores máximos permitidos y los rangos de medición de los diferentes equipos médicos de salud visual utilizados en el Hospital Universitario de San Vicente Fundación – HUSVF, de la ciudad de Medellín; sin embargo, esto no se pudo constatar efectivamente a través de las encuestas realizadas, debido a que los profesionales de esta área difieren mucho en sus criterios, razón por la cual se hizo necesario apoyar esta intención en las especificaciones técnicas definidas por los fabricantes de los equipos.
- Por otro lado, se descubrió que los encuestados tienen deficiencias en los conceptos de mantenimiento y calibración, confundiéndolos entre sí, motivo por el cual se hace necesario que la normatividad existente o futura reglamente y enriquezca estas definiciones y que los profesionales de la salud visual tomen conciencia de la necesidad de tener claros dichos conceptos, con el fin de prestar un mejor servicio y favorecer al paciente (usuario).
- La tabulación de los resultados de las encuestas permitió ampliar el conocimiento sobre las diferentes características de cada equipo y su uso, asociadas a su mantenimiento, calibración, y obtener información de primera mano relacionada con sus elementos técnicos y de operación, para seleccionar los mejores procedimientos de calibración.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

5. Recomendaciones

- La importancia de la calibración de los equipos médicos está sustentada en la certeza que ofrece a profesionales y usuarios del sector de la salud, que los equipos médicos utilizados en el proceso asistencial están operando bajo los estándares de calidad establecidos en normas internacionales, nacionales o especificaciones de fabricantes y trabajando en los rangos permitidos.
- Por último, se espera que este análisis realizado sea la antesala a un próximo proyecto, que tenga la envergadura e impacto suficiente para incidir en la reglamentación y normatividad que al respecto se tiene en la ciudad y en Colombia.

6. Referencias bibliográficas:

- Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen - AIDO. (s.f.). *Catálogo óptica oftálmica. Ensayo y Calibración*. Valencia: Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen - AIDO. ca, (40), 189–193.
- Botero, M.; Ardila, W. y Ospina, L. M. (2008). PRODUCTIVA Metrology confirmation process within a productivity organization. *Scientia et Technica*, número de la revista (40), 189–193.
- Cruz, A. M. y Aguilera-Huertas, W. A. (2012). Estudio comparativo de los servicios de mantenimiento utilizando técnicas de minería de datos, *Título de la Revista*, 11 (4), 653–661.
- Decreto 1011 de 2006. (2006). *Por el cual se regula la profesión de la medicina*. Bogotá D. C. Recuperado el 3 de marzo de 2015, de (Alcaldía Mayor de Bogotá) <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=19975#0>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2013). *Colombiastad*. Recuperado el 2 de marzo de 2015, de http://www.colombiastad.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=545&Itemid=90.
- Distribuciones RyC. (2014). *Uveometro especificaciones*. Recuperado el 3 de marzo de 2015, de <http://www.distribucionesryc.com/Productos/Uveometro.pdf>. ne omitirla).
- Incorporated Nidek Societe. (s.f.). *Auto ref / Keratometer Model ARK-700A Operator's Manual (510)*. Boston: Incorporated Nidek Societe.
- Keeler Limited. (s.f.). *Manual de Tonometro de Aplanacion de Keeler*. Clewer Hill Road: Keeler Limited.
- Murillo, W. O. y Cortés, F. (2013). Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009. *Ciencia y Salud*, 11(1), 35–44.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2013). *Ceguera y discapacidad visual*. Recuperado el 5 de marzo de 2015, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)

**ESTADO DEL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS
BIOMÉDICOS DE LA SALUD VISUAL, EN ENTIDADES DE LA CIUDAD DE
MEDELLÍN.**

- Organización Panamericana de la Salud - OPS. (2010). *Prevención de ceguera y salud ocular*. Recuperado el 5 de marzo de 2015, de http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=244:blindness&catid=1177:fchhl-prevention-of-blindness-and-eye&Itemid=612&lang=es.
- Topcon Corporation. (2014). *Manual de operaciones Lensometro*. Madrid: Topcon Corporation.
- Tsai, J. C. (2014). Presión ocular elevada y glaucoma. *Glaucoma Research Foundation*, Número de la Revista (Volumen de la Revista), 1-2.

Enero – Diciembre 2015

Estado del mantenimiento y calibración de los equipos biomédicos de la salud visual, en entidades de la ciudad de Medellín.

Marco Chamorro/Olga Tobón. (Hospital Universitario San Vicente Fundación - Colombia)