

# SELECCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS BAJO ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SALUD EN COLOMBIA

**María Cristina Cobo García**  
maria.cobo03@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial. Colombia

**Wilfredo Guaita**

wilfredo.guaita00@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería. Colombia

## RESUMEN

La planificación estratégica en la adquisición de proveedores, equipos, repuestos, insumos para equipos, asistencia y capacitación técnica, entre otros, plantea un problema debido al escaso entendimiento de relación costo beneficio en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), por tanto, el objetivo de esta investigación fue diseñar una propuesta de aplicación de una técnica de selección multicriterio para adquirir nuevas tecnologías biomédicas en una institución prestadora de salud bajo estándares de gestión de tecnología del manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario de Colombia. Se utilizó el método lógico deductivo con la técnica de escogencia Analytic Hierarchy Process (AHP) para adquirir equipos biomédicos, de igual forma se revisó sistemáticamente la bibliografía disponible obteniendo información de diferentes fuentes científicas. Se seleccionaron los equipos más importantes para garantizar el buen funcionamiento de la institución prestadora de salud, encontrando que el paso más importante es la jerarquización de los criterios y subcriterios. Esta herramienta aplica de manera categórica bajo rigurosidad sistemática, la escogencia de equipos biomédicos y suministros de mantenimiento, para lo cual, entidades que influyen directamente en el tema de calidad en organizaciones públicas deben estimar claramente el concepto de calidad y así llegar a una aplicación homogénea en la legislación vigente.

**Palabras clave:** adquisición multicriterio, calidad en salud, metodología AHP, sector salud Colombia, sistema general de salud.

## SELECTION OF NEW BIOMEDICAL TECHNOLOGIES UNDER MULTICRITERIA ANALYSIS FOR HEALTH PROVIDER INSTITUTIONS IN COLOMBIA

## ABSTRACT

The strategic planning in the acquisition of: suppliers, equipment, spare parts, supplies for the equipment, technical assistance and technical training, among others, therefore the main objective of this research is to design a proposal for the application of a multicriterio selection technique for the acquisition of new biomedical technologies in a Health Provider Institution under the Technology Management standards of the Accreditation Manual in Ambulatory and Hospital Health of Colombia. The specific objectives are: To carry out a doctrinal analysis on the acquisition of biomedical technologies under Technology Management standards of the Accreditation Manual in Ambulatory and Hospital Health of Colombia; Define selection criteria under multi-criteria technique in AHP decision making; and Establish an Action Plan for the acquisition and maintenance of Technology. Method: deductive logic, using the Analytic Hierarchy Process (AHP) selection methodology, for the acquisition of biomedical equipment, the information with which the document was constructed is secondary information, obtained from different scientific sources for its analysis. The most important teams that guarantee the proper functioning of the missionary work were selected, finding that the most important step is the hierarchization of the criteria and sub-criteria. Conclusions: This selection tool is consistently applied in the selection of equipment and supplies for maintenance, however, the issue of estimating the concept of quality must be solved in order to arrive at a homogeneous application of the current legislation.

**Keywords:** quality in health, general health system, AHP methodology, multi-criteria acquisition, Colombian health sector.

## SELEÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS BIOMÉDICAS SOB ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA INSTITUIÇÕES DE SAÚDE NA COLÔMBIA

### RESUMO

O planejamento estratégico na aquisição de fornecedores, equipamentos, peças de reposição, insumos para equipamentos, assistência técnica e treinamento, entre outros, representa um problema devido ao fraco entendimento da relação custo-benefício nas Instituições Prestadoras de Saúde (IPS), portanto, o objetivo desta pesquisa foi elaborar uma proposta de aplicação de uma técnica de seleção multicritério para aquisição de novas tecnologias biomédicas em uma instituição prestadora de saúde sob os padrões de gestão tecnológica do manual colombiano de acreditação de saúde ambulatorial e hospitalar. Utilizou-se o método lógico dedutivo com a técnica de seleção Analytic Hierarchy Process (AHP) para aquisição de equipamentos biomédicos, e a bibliografia disponível foi revisada sistematicamente, obtendo informações de diferentes fontes científicas. As equipes mais importantes foram selecionadas para garantir o bom funcionamento da instituição prestadora de saúde, constatando que o passo mais importante é a priorização dos critérios e subcritérios. Esta ferramenta aplica categoricamente, sob rigor sistemático, a seleção de equipamentos biomédicos e insumos de manutenção, para os quais as entidades que influenciam diretamente a questão da qualidade nas organizações públicas devem estimar com clareza o conceito de qualidade e assim alcançar uma aplicação homogênea na legislação vigente.

**Palavras-chave:** aquisição multicritério, qualidade em saúde, metodologia AHP, setor de saúde colombiano, sistema geral de saúde.

**Recibido:** 06 de julio 2023 | **Aceptado:** 30 de octubre 2023

## Introducción

Identificar En Colombia, el sector salud tiene un conglomerado de legislaciones que abordan el tema de calidad en la prestación de servicios de salud, tales como: Ley 100, 1993; Ley 715, 2001; Decreto 1011, 2006, por mencionar algunas. Esta calidad, según lo investigado, influye directamente en la prestación del servicio, sin embargo, carece de fundamentos técnicos por no tener el personal calificado para la selección de equipos biomédicos de última generación, en consecuencia, ponen en tela de juicio las necesidades reales en materia de calidad de los equipos biomédicos y los materiales que se utilizan para la reparación de los mismos; en otras palabras, una falta de capacitación cónsona con los avances tecnológicos.

En este orden de ideas, es importante mencionar los diferentes problemas burocráticos que se generan entre las necesidades de adquirir equipos de nueva tecnología o reparaciones de equipos entre el área operacional y las unidades de compra debido al establecimiento de políticas públicas descontextualizadas de la realidad del país, dejando en claro que mientras existan diversas maneras generalizadas del manejo de los recursos públicos, es probable que las necesidades de adquirir nuevos equipos y las reparaciones de equipos en operaciones, no sean consideradas por limitaciones presupuestarias.

En este sentido, el abordaje efectivo de las teorías relacionadas con la mejora continua y la calidad de los servicios puede solucionar ese vacío legislativo para agilizar la adquisición de equipos y partes para reparaciones en mantenimiento correctivo o preventivo desde el actual organizativo, mediante la evaluación y reevaluación de procesos y procedimientos utilizados en la adquisición de equipos biomédicos con sus respectivos repuestos y mantenimiento, debido a que, en el establecimiento de procesos de calidad, se asegura una óptima prestación de los servicios de salud.

Con base en lo anteriormente expuesto, se realizó un esbozo doctrinal en el cual se encontraron las normativas vigentes en Colombia que se relacionan con el tema calidad en la prestación de servicios de salud, en este punto se utilizaron documentos provenientes de entidades oficiales tales como la Secretaría del Senado, Ministerio de Protección Social, Presidencia de la República, entre otros. De igual manera, se soportó la información con in-

investigaciones de fuentes científicas, tal como se menciona en la metodología. Así pues, al analizar las diferentes variables de la normatividad es posible escoger y seleccionar las mejores alternativas que deben tenerse en cuenta para el desarrollo efectivo del objeto misional, lo cual involucra un estudio consistente de los criterios y subcriterios planteados en la metodología AHP, discrepando los diferentes niveles de jerarquización conforme al peso de la problemática.

En primera instancia esta propuesta define un problema principal que comprende una inadecuada planeación en la adquisición de equipos biomédicos lo cual ocasiona diversos impactos, entre los que se incluye la subutilización de los mismos, poca capacitación, poca asistencia, costos elevados, entre otros. Analizando los diversos resultados relacionados con el tema de estudio, se da pie a la construcción de una propuesta cuyo objetivo principal es la aplicación de una técnica de selección multicriterio para la adquisición de nuevas tecnologías biomédicas en una IPS en el Valle del Cauca bajo estándares de gestión de tecnología del *Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia*.

Posteriormente, se realizó una revisión bibliográfica que incluye el componente legal que influye en los protocolos de adquisición, un estado del arte relacionando la importancia de la calidad y la mejora continua, la metodología AHP, entre otros marcos que influyen en el efectivo entendimiento de la temática. Para finalizar, se propone una metodología precisa que muestra el paso a paso del desarrollo de cada uno de los objetivos, con el fin de conseguir el objetivo principal bajo un método lógico deductivo. De tal manera que la estructura de la investigación fue la siguiente: capítulo 1 referente a objetivo general, objetivos específicos, capítulo 2, referente a aspectos metodológicos como la técnica AHP (Analytic Hierarchy Process), marco teórico, resultados y conclusiones.

## Metodología

Investigación cuantitativa de tipo descriptivo, en la cual se llevó a cabo un proceso lógico deductivo, en el que se abordaron las principales características del problema por medio de diferentes técnicas de recolección de información, selección de temas y fuentes oportunas utilizando como línea de investigación la logística, operaciones, productividad y gestión de proyectos.

En primer lugar, se realizó un análisis doctrinal sobre la adquisición de tecnologías biomédicas bajo estándares de gestión de tecnología del *Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia*. Para el desarrollo de este objetivo, se realizó una revisión bibliográfica doctrinal para ahondar sobre la legislación actual vigente utilizada en la adquisición y mantenimiento de tecnología utilizada en hospitales de la ciudad de Cali. El primer paso fue buscar la información, seleccionar la información, filtrar la información y realizar el respectivo análisis de la misma.

En segundo lugar, se definen criterios de selección bajo técnica multicriterio en la toma de decisiones AHP. En este punto, se determinaron los criterios más importantes a tener en cuenta al momento de adquirir suministros y mantenimientos de tecnología; para el desarrollo de este punto se consideró el análisis de la información encontrada en el objetivo 1 de la investigación que se refiere a establecer los distintos criterios para la toma de decisiones que conlleva a alcanzar el objetivo de la decisión para la adquisición y selección. Como son los criterios técnicos, clínicos y económicos, que son mostrados con más detalle en la tabla 3

En tercer lugar, se estableció el plan de acción de adquisición y mantenimiento de Tecnología. En este objetivo se generó una ruta para el desarrollo efectivo del proceso mejorado de adquisición y compras de suministros para compra y mantenimiento de tecnología, además, se describieron las técnicas que se deben usar para recolectar la información guía en el desarrollo del sistema de gestión de calidad. Para finalidades de este estudio se recurrió a fuentes de informaciones tanto primarias como secundarias. Dentro de las técnicas de recolección de información de fuentes primarias se destacan la auditoría diagnóstica y la observación directa; como técnica de recolección de información de fuente secundaria, se utilizó la revisión bibliográfica. Los componentes que se incluyen en las dimensiones funcionales de la empresa, evaluaron todos los aspectos desarrollados en el sector de prestación de servicios de salud en Colombia, analizando los componentes: administrativo, financiero, operativo, comercial y tecnológico, con el fin de identificar la información pertinente.

Se revisaron fuentes de información relacionadas con la legislación de la calidad en el sector salud en Colombia, así como también, diversas fuentes de información tales como: Ebsco, Proquest, Science Direct, Scopus, Engineering Informations, Doaj, E-Revistas, entre otras. Para libros

digitales se consultó Openlibra, GoogleBooks, Ebsco, McGrawHill, entre otros; los cuales se encuentran en bases de datos tanto de la Universidad Santiago de Cali, como de la Universidad del Valle y la Universidad Nacional de Colombia en sus respectivas plataformas virtuales de libre acceso.

El método utilizado fue lógico deductivo, el cual basa su funcionamiento en deducir individualmente el desarrollo de cada objetivo específico para lograr desarrollar el objetivo principal. En ese sentido, según Dávila (2006),

*el razonamiento deductivo utiliza el método deductivo que relaciona tres momentos de la deducción: 1) Axiomatización (1er principio) se parte de axiomas; verdades que no requieren demostración, 2) Postulación, se refiere a los postulados, doctrinas asimiladas o creadas y 3) Demostración, referido al acto científico propio de los matemáticos, lógicos, filosóficos.*

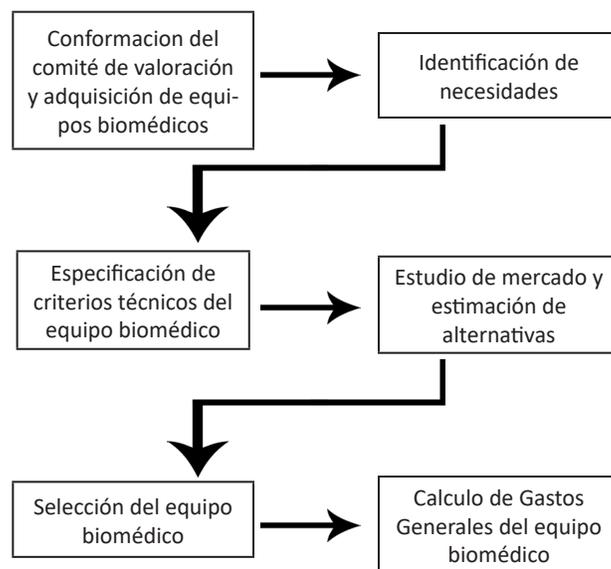
(p.7)

A pesar de sus limitaciones es de utilidad para la investigación porque ofrece recursos para unir la teoría y la observación, además de que permite a los investigadores deducir a partir de la teoría los fenómenos que habrán de observarse. Las deducciones hechas a partir de la teoría de toma de decisiones bajo enfoque de análisis multicriterio, pueden proporcionar hipótesis que son parte esencial de la investigación científica.

En este orden de ideas, en el Método AHP para adquisición de equipos biomédicos, debe realizarse una serie de pasos; de acuerdo con, y resumiendo lo planteado por Bocanegra, L., & Osorio, J. (2019), el primer paso es realizar la selección del grupo interdisciplinario de expertos encargados de ejercer la toma de decisiones dentro de la IPS; seguidamente, se definen los criterios de selección y las alternativas, acción que está relacionada directamente con la misión, disponibilidad económica y versatilidad en el uso; posteriormente se realiza la construcción jerárquica del problema y se construyen las matrices de comparación de criterios y de alternativas por cada criterio, se calculan los vectores de prioridad y análisis de consistencia de los criterios; finalmente, después de la multiplicación de matrices se obtiene la alternativa seleccionada o ganadora.

En el mismo sentido, formulando otra ruta crítica, el autor Patiño, L. (2012), expone una serie de fases que in-

cluyen otras variables para la toma de decisiones, lo cual se puede apreciar en la figura 1 a continuación.



**Figura 1:** Procesos de valoración de equipos biomédicos.  
**Fuente:** Patiño, L. (2012, p 37).

## Resultados y discusión

### Análisis doctrinal sobre la adquisición de tecnologías biomédicas bajo estándares de gestión de tecnología del Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario de Colombia

En primera instancia la Constitución Política de Colombia, asiente que es obligación del jefe de estado garantizar el buen funcionamiento de las instituciones y proyectos del estado, incluyendo los relacionados la calidad en salud., esto se logra mediante la expedición de decretos, resoluciones y órdenes, entre la que se incluye: presupuesto general de la nación, planes de desarrollo y leyes estatutarias entre otras.

A continuación, se muestran los reglamentos más importantes en el desarrollo de la aplicación de sistemas que garantizan la calidad de los servicios prestados por las instituciones que prestan el servicio de salud en Colombia.

**Tabla 1. Revisión doctrinal**

Variable	Objeto	Observación
Constitución Política de Colombia de 1991	En su artículo 189: "Corresponde al Presidente de la República como Jefe de Estado, Jefe del Gobierno y Suprema Autoridad Administrativa".	Específicamente en su numeral 11: "Ejercer la potestad reglamentaria, mediante la expedición de los decretos, resoluciones y órdenes necesarios para la cumplida ejecución de las leyes".

Cont. Tabla 1. Revisión doctrinal

Variable	Objeto	Observación
Ley 100 de 1993	Artículo 173: “de las funciones del Ministerio de Salud”. Artículo 178: “funciones de las entidades promotoras de salud”. Artículo 180: “requisitos de las entidades de salud”. Artículo 185: “instituciones prestadoras de salud”. Artículo 227: “control y evaluación de la calidad del servicio de salud”.	A pesar que es la Ley más importante relacionada con salud, esta no muestra de manera categórica la relación que se debe tener en la consecución de tecnología y de los respectivos suministros para mantenimiento y manutención de la calidad en la prestación de servicios relacionados la utilización de equipos biomédicos.
Ley 715 de 2001	Artículo 42: “competencias en salud por parte de la nación”. Artículo 57: “de la inscripción en el registro especial de las entidades de salud”.	En este punto, se observa que el concepto de calidad en la prestación de servicios en salud, todavía no involucra el componente técnico que hace referencia a la buena utilización de equipos biomédicos. No obstante, se empiezan a involucrar temas como la capacidad tecnológica y científica, lo cual debe ser demostrado ante las instituciones pertinentes.
Decreto 1011 de 2006	Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.	En este decreto se encuentran actualizados muchos conceptos relacionados con la calidad en la prestación de servicios, así como en auditoría, atención, condiciones de capacidad tecnológica y científica, entre otros relacionados con el tema.
Decreto 4747 de 2007	El presente decreto tiene por objeto regular algunos aspectos de la relación entre los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de los servicios de salud de la población a su cargo.	
Ley 1438 de 2011		

Fuente: Constitución Política de Colombia, 1991; Ley 100, 1993; Ley 715, 2001; Decreto 1011, 2006; Decreto 4747, 2007.

La Ley 100 de 1993, en su artículo 153 referente a los fundamentos del servicio público, principios del sistema general de seguridad social en salud, establece el principio de la calidad expresando lo siguiente: “El sistema establecerá mecanismos de control a los servicios para garantizar a los usuarios calidad en la atención oportuna, personalizada, humanizada, integral, continua y de acuerdo con estándares aceptados en procedimientos y práctica profesional.”

En ese sentido, para cumplir con ese principio, es necesario evaluar su concepto en relación con funciones, pro-

cesos, procedimientos, tareas, responsables, entre otros. De igual forma, habla sobre la prestación integral, segura y oportuna, lo cual intuye la tarea de mantener los equipos y las tecnologías (en este caso, biomédicas), en buen estado.

En el artículo 173 de la misma ley antes mencionada, en los numerales 2 y 4, se habla sobre dictar normas científicas que regulan la calidad de los servicios y el control de factores de riesgo y sobre formular y aplicar criterios de evaluación de la eficiencia de gestión de las EPS e IPS, lo cual involucra no solo la evaluación del talento humano sino también de los recursos tecnológicos que rodean la prestación de los diferentes servicios de salud. De igual forma, en el artículo 178 en cuanto a las funciones de las entidades promotoras de salud, en el numeral 6, se hace referencia a: “Establecer procedimientos para controlar la atención integral, eficiente, oportuna y de calidad en los servicios prestados por las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.”

Lo anterior, afirma la responsabilidad de las EPS e IPS de generar espacios apropiados para mantener un servicio de calidad, lo cual es posible hacer mediante la autonomía que tienen dichas instituciones para hacerlo, sin embargo, existe mucho desconocimiento sobre el tema o se aprecia una subvaloración de la planeación estratégica en los procesos de adquisición y mantenimiento.

En este orden de ideas, en su artículo 180 numeral 4 se expresa “la necesidad de disponer de una organización administrativa y financiera que permita acreditar la capacidad técnica y científica para el correcto desempeño de sus funciones institucionales y evaluar sistemáticamente la calidad de los servicios ofrecidos.” En el mismo sentido, el artículo 185, establece la “importancia de tener como principios rectores la calidad y la eficiencia, al igual que la conformación de un sistema contable.” El hecho de que la calidad sea un criterio preponderante en la ley siempre y cuando vaya acompañado de un sistema contable, muestra la influencia que tiene dicho criterio en la eficiencia de costos de las instituciones.

Por otro lado, el artículo 227 expresa lo siguiente:

*Es facultad del Gobierno Nacional expedir las normas relativas a la organización de un sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud, incluyendo la auditoría médica, de obligatorio desarrollo en las Entidades Promotoras de Salud,*

*con el objeto de garantizar la adecuada calidad en la prestación de los servicios. La información producida será de conocimiento público.*

En este punto, es preciso destacar que los procesos de auditoría se enfocan en el talento humano dejando por fuera el componente tecnológico que influye directamente en la calidad de la prestación del servicio.

Así mismo, en el artículo 184, relativo a los incentivos para un mejor servicio, la Ley 100 plantea que:

*Con el fin de obtener calidad y eficiencia en la provisión de los servicios de salud contemplados por la Ley, se aplicarán sistemas de incentivos a la oferta de servicios dirigidos al control de costos, al aumento de productividad y a la asignación de recursos utilizando criterios de costo eficiencia. De la misma manera, se aplicarán sistemas de incentivos a la demanda con el fin de racionalizar el sistema de referencia y contrarreferencia de pacientes, ampliar el conocimiento y manejo del sistema de parte de los beneficiarios y promover un servicio de mayor calidad al usuario.*

Lo anterior, vislumbra una herramienta que proviene del congreso, para incentivar el uso eficiente de los costos, el aumento de la productividad y la asignación de recursos utilizando criterios de costo eficiencia.

Continuando con el orden de ideas, la Ley 715 de 2001, en el artículo 42 y sus numerales 4 y 5, expresa que es necesario:

4. *Brindar asesoría y asistencia técnica a los departamentos, distritos y municipios para el desarrollo e implantación de las políticas, planes, programas y proyectos en salud.*
5. *Precisa definir y aplicar sistemas de evaluación y control de gestión técnica, financiera y administrativa a las instituciones que participan en el sector y en el Sistema General de Seguridad Social en Salud, así como divulgar sus resultados, con la participación de las entidades territoriales.*

En este aspecto, cabe mencionar que la asistencia técnica debería enfocarse en la capacitación del personal que opera los equipos biomédicos con el fin de efectivizar su funcionamiento, ampliando la prestación de otros servicios afines al cumplimiento del quehacer misional de las

instituciones que los prestan.

Otra de las competencias de la nación en el sector salud está relacionada con la definición y aplicación de sistemas de evaluación y control de la gestión técnica, financiera y administrativa; en este punto, se resalta la importancia del componente técnico debido a que es este es el que delimita la capacidad operativa de la IPS, lo cual está relacionado directamente con el componente financiero y el administrativo; toda vez que desde lo financiero, los equipos se depreciarían con base a una efectividad más alta, reflejando la eficiencia de la relación costo beneficio; y del componente administrativo, debido a que involucraría la reestructuración de algunas funciones, procesos, procedimientos y tareas que garanticen el cumplimiento de la legislación vigente en Colombia.

Complementando lo anterior, la Ley 715 de 2001 en su artículo 56, referido a la inscripción en el registro especial de las entidades de salud, establece que:

*Todos los prestadores de servicios de salud, cualquiera que sea su naturaleza jurídica o nivel de complejidad deberán demostrar ante el Ministerio de Salud o ante quien este delegue, la capacidad tecnológica y científica, la suficiencia patrimonial y la capacidad técnico– administrativa para la prestación del servicio a su cargo.*

Es decir, se indica que todos los que brindan servicios de salud, sea cual sea su constitución jurídica o su nivel de complejidad, tienen que probar ante el Ministerio de Salud o ante el ente que este asigne, que disponen de los medios tecnológicos y científicos, que cuentan con el patrimonio necesario y la capacidad técnica administrativa para prestar el servicio que les compete. En ese sentido, el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud<sup>4</sup>, enmarcado en el Decreto 1011 de 2006, en su artículo 3 referente a “características de los SOGCS”, menciona que:

*Las acciones que desarrolle el SOGCS se orientarán a la mejora de los resultados de la atención en salud, centrados en el usuario, que van más allá de la verificación de la existencia de estructura o de la documentación de procesos los cuales solo constituyen prerrequisito para alcanzar los mencionados resultados.*

En otras palabras, además de demostrar la viabilidad de su estructura, constitución y documentación requerida para el funcionamiento, las instituciones de salud deben estar orientadas a mejorar el servicio de salud enfocados en el usuario. De igual forma, del Decreto 1011 de 2006, también debe tenerse en cuenta lo estipulado en el artículo 12 relacionado con *“autoevaluación del cumplimiento de las condiciones para la habilitación”*, con el fin de verificar su pleno cumplimiento. Aquí se menciona lo siguiente: *“En caso de identificar deficiencias en el cumplimiento de tales condiciones, los Prestadores de Servicios de Salud deberán abstenerse de prestar el servicio hasta tanto realicen los ajustes necesarios para el cumplimiento de los requisitos”*. En este sentido, el retraso en el mantenimiento de los equipos biomédicos puede ocasionar un incumplimiento ante la entidad que lo regula y puede influir negativamente en la prestación de los diferentes servicios que se prestan<sup>2</sup>, regulados por las disposiciones del Ministerio de la Protección Social, tal como lo expresa el mismo decreto en su artículo 31.

La tabla 2, identificada a continuación, indica los criterios seleccionados para aplicar la metodología multicriterio.

**Tabla 2. Identificación de criterios**

Variable	Definición
Accesibilidad	“Es la posibilidad que tiene el usuario de utilizar los servicios de salud que le garantiza el Sistema General de Seguridad Social en Salud” (art. 3).
Oportunidad	“Es la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios” (art. 3).
Seguridad	“Es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias” (art. 3).
Pertinencia	“Es el grado en el cual los usuarios obtienen los servicios que requieren, con la mejor utilización de los recursos de acuerdo con la evidencia científica y sus efectos secundarios son menores que los beneficios potenciales” (art. 3).
Continuidad	“Es el grado en el cual los usuarios reciben las intervenciones requeridas, mediante una secuencia lógica y racional de actividades, basada en el conocimiento científico” (art. 3).
Sistema Único de Habilitación	“Es el conjunto de normas, requisitos y procedimientos mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica, de suficiencia patrimonial y financiera y de capacidad técnico administrativa, indispensables para la entrada y permanencia en el Sistema, los cuales buscan dar seguridad a los

**Cont. Tabla 2. Identificación de criterios**

Variable	Definición
Sistema Único de Habilitación	usuarios frente a los potenciales riesgos asociados a la prestación de servicios y son de obligatorio cumplimiento por parte de los Prestadores de Servicios de Salud y las EAPB” (art. 6).
Auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud <sup>3</sup>	“Los programas de auditoría deberán ser concordantes con la intencionalidad de los estándares de acreditación y superiores a los que se determinan como básicos en el Sistema Único de Habilitación” (art. 32)
Sistema Único de Acreditación	“Es el conjunto de entidades, estándares, actividades de apoyo y procedimientos de autoevaluación, mejoramiento y evaluación externa, destinados a demostrar, evaluar y comprobar el cumplimiento de niveles superiores de calidad por parte de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, las EAPB y las Direcciones Departamentales, Distritales y Municipales que voluntariamente decidan acogerse a este proceso. PARÁGRAFO. - Todo Prestador de Servicios y EAPB deberá contar con la Certificación de Cumplimiento de las Condiciones para la Habilitación como condición para acceder a la acreditación” (art. 41).
Sistema de Información para la calidad	“El Ministerio de la Protección Social diseñará e implementará un “Sistema de Información para la Calidad” con el objeto de estimular la competencia por calidad entre los agentes del sector que al mismo tiempo, permita orientar a los usuarios en el conocimiento de las características del sistema, en el ejercicio de sus derechos y deberes y en los niveles de calidad de los Prestadores de Servicios de Salud y de las EAPB, de manera que puedan tomar decisiones informadas en el momento de ejercer los derechos que para ellos contempla el Sistema General de Seguridad Social en Salud. El Ministerio de la Protección Social incluirá en su página web los datos del Sistema de Información para la Calidad con el propósito de facilitar al público el acceso en línea sobre esta materia” (art. 45).

Fuente: Decreto 1011 de 2006.

De lo anterior cabe resaltar que los estándares, según el artículo 44 del Decreto 1011 de 2006, fueron aplicados con base en manuales establecidos por la entidad acreditadora, estipulados por la unidad sectorial de normalización y que adoptó el Ministerio de la Protección Social.

Al respecto, Casanova y Enríquez (2015) sostienen que:

*La Ley 100 de 1993 creó funciones de dirección y regulación del sistema asignándolas a nivel nacional al Ministerio de Salud (hoy Ministerio de Salud y Protección Social) y al Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud CNSSS (hoy Comisión de Regulación en Salud CRES), a nivel territorial la responsabilidad se delega en las autoridades departamentales, distritales y municipales, incluyendo los Consejos Territoriales de Seguridad Social en Salud.*

(p.59)

Como se puede observar, el Estado ha realizado un conjunto de leyes que se encargan de delimitar y asignar responsabilidades a las entidades acreditadoras del servicio de salud, las cuales deben regirse por los manuales y las mismas leyes que establecen las normas.

Complementando lo anterior, Gordon (2018), menciona otro elemento de importancia como es la auditoría para el mejoramiento de la calidad, enfatizando que:

*la auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención de salud; direcciona a los programas de auditoría de las instituciones de salud en general; para ser concordantes con la intencionalidad de los estándares de acreditación y superiores a los que se determinan como básicos en el Sistema único de Habilitación. Además, en este Decreto (1011/2006) se determina el carácter de los procesos de auditorías como obligatorios para las entidades departamentales, distritales y municipales de Salud, las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y las EAPB.*  
(p.29)

Para finalizar esta sección, es necesario apreciar lo propuesto por Rodríguez (2016), quien plantea que dentro de la construcción de política pública en salud:

*se tenga cuenta los factores determinantes del proceso salud enfermedad relacionados con lo social, económico, político, ambiental y cultural, que fortalezca la red estatal de prestadores de servicios con una vigilancia estricta para evitar que la politiquería y la corrupción se apoderen de ellas, porque a pesar de que se pensaba que los privados no se contaminarían especialmente de esta última, hoy está demostrado, que no son inmunes a ello tal como se evidencia en las múltiples investigaciones que hay por defraudación billonaria al sistema de salud por parte de las aseguradoras aprovechando las fallas en regulación del estado Colombiano.*  
(p.100)

### **Selección bajo técnica multicriterio en la toma de decisiones**

El fundamento del trabajo fue generar una ruta efectiva para el buen desarrollo del procedimiento relacionado con la adquisición de equipos y suministros para mantenimiento de tecnologías biomédicas en una IPS de Cali, involucrando la recepción y análisis de información de los

procesos de gestión; corroborando lo que dice Verde, J. (2020), “para lograrlo, en muchas ocasiones es necesario el empleo de técnicas que permitan brindar criterios que ayuden a la toma de decisiones” (p.148); en este caso, el método multicriterio que se utilizó fue el Analytic Hierarchy Process, el cual permite evaluar un número finito de alternativas.

De igual manera, Escobar (2015), sostiene que:

*La metodología AHP permite evaluar un número finito de alternativas mediante un modelo jerárquico, en el que se desglosa la información de manera escalonada para un problema en particular: el nivel más alto es la meta, los niveles siguientes son los objetivos generales y criterios que afectan al problema, y en el nivel más bajo se sitúan las alternativas por evaluar. Se caracteriza por ajustarse a las necesidades del problema de conformación de portafolio de acciones porque permite comparar tanto aspectos cuantitativos como cualitativos a través de una escala de medida propuesta.*  
(p.352-353)

En este sentido la frase *análisis jerárquico* en la metodología (Hierical) se refiere a establecer una serie de criterios que puede ser de un solo nivel o en multiniveles. Posterior al análisis de criterios contra criterios, verificado en la relación de consistencia de las valoraciones o pesos según la escala establecida en esta técnica, se obliga a evaluar las opciones contra en cada criterio atendiendo a la caracterización de los equipos biomédicos

En atención a lo expresado y teniendo en cuenta a World Health Organization (2012), se establece que es de importancia que los departamentos de adquisiciones estudien cuidadosamente la reglamentación vigente. En el caso de los organismos gubernamentales, por lo general se cuenta con un ministerio de suministros u otra entidad semejante encargada de supervisar que las adquisiciones y contrataciones públicas estén dentro de la legalidad. Por su parte, los grupos empresariales o multilaterales deben tener sistemas que rijan los procedimientos de adquisición o contratación en el entorno sanitario. (p.21)

Lo anterior corrobora lo establecido por Bocanegra, L., & Osorio, J. (2019), Op. cit., quienes mencionan que la primera fase de la selección multicriterio en adquisición de equipos biomédicos debe comenzar por la selección de

un grupo de expertos; además de ello, también sostienen que se deben identificar criterios tangibles e intangibles para dicho proceso.

En ese orden de ideas, la descripción de las necesidades también puede ser el resultado de un estudio de mercados. En este caso se utilizó la caracterización del mercado realizada por Gómez, C., & Mina, A (2019), quienes presentan los datos con gráficos circulares, pero a efectos de este artículo, solo se mencionarán datos específicos, referidos a lo siguiente: la mayoría de usuarios son mujeres (52%), hombres (48%); en edades comprendidas en mayor medida entre los 21 y 40 años, en su mayoría (59%) comerciantes independientes y madres cabeza de familia, mientras que la población restante (41%) corresponde a estudiantes y empleados. En gran proporción la población entrevistada pertenece al estrato tres (41%), estrato dos (17%), estrato uno (33%) y estrato cuatro (9%). (p.144-146)

Lo anterior muestra un perfil de usuario, sin embargo, la afiliación de este no está ligada a la calidad del servicio que puede ser percibido de forma externa y se encuentra ligada a otros factores de orden institucional más que por preferencia.

Por tales motivos, es necesario analizar desde una práctica administrativa el direccionamiento estratégico identificando variables que afectan el quehacer misional de la organización, seguido de esto se debe evaluar cada uno de los componentes del Sistema de Gestión de la Calidad en la IPS, para posteriormente comparar los procesos que se desarrollan y reestructurarlos si es necesario. En ese sentido, se han identificado variables que tipifica criterios técnicos-funcional parametrizados en la tabla 3, las cuales también influyen desde el aspecto técnico operativo en el buen desempeño del quehacer misional:

**Tabla 3. Jerarquización de criterios y subcriterios**

Criterio	Parámetro	Definición
Técnico-funcional	Disponibilidad de soporte de Repuestos	Define la capacidad en años del fabricante o autorizado por el mismo para proveer los repuestos originales requeridos en el funcionamiento de la tecnología. La disponibilidad de estos permite mejorar la eficiencia y seguridad de los equipos biomédicos.
	Disponibilidad de soporte de Consumibles	Determina la capacidad en años del fabricante o autorizado por el mismo para suministrar los consumibles originales requeridos en el funcionamiento de la tecnología.
	Vida útil	Indica el número de años en que el equipo biomédico se estima rentable; dicha información es definida y suministrada a la institución hospitalaria por el fabricante y de acuerdo al NIIF.
	Edad	Comprende el tiempo transcurrido representado en años, desde la fecha de fabricación o adquisición del equipo, hasta la fecha en la que se efectúa la evaluación.
	Mantenimiento Correctivo	Reporta el número de fallas consignadas en el histórico de mantenimiento correctivo del programa institucional de la tecnología biomédica instalada, durante el último año. Dentro de este criterio es vital entender que el correctivo se encuentra asociado a la intervención del equipo Biomédico; no se encuentra asociado a los consumibles ni al mal manejo de la tecnología.
	Mantenimiento Preventivo	Considera la relación entre la frecuencia de mantenimiento preventivo sugerida por el fabricante (FMPF) en el manual de operación y la frecuencia de mantenimiento preventivo programada (FMPP) en la institución hospitalaria.
	Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo Programado	Estudia la relación entre la frecuencia de mantenimiento preventivo programado (FMPP) en la institución y la frecuencia de mantenimiento preventivo ejecutada (FMPE).
	Soporte técnico	Hace referencia al soporte humano encargado de las actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, verificación, calibración, entre otras, para asegurar el funcionamiento óptimo del equipo biomédico, se entiende como proveedor tanto personal externo a la institución como personal interno.
	Entorno	Aprecian las condiciones ambientales del entorno físico donde opera el equipo biomédico en correspondencia a lo requerido por el fabricante para que la tecnología funcione correctamente en el servicio.
	Disponibilidad de manuales	Valida la existencia y el idioma de los manuales de usuario y/o de servicio, los cuales posee la institución del equipo biomédico.
Disponibilidad del equipo biomédico	indica el porcentaje en el último año, en que el equipo se encontró disponible para operar en el servicio a través de la siguiente ecuación: $(\%) \text{ Disponibilidad} = 100 * (1 - \text{TTFS} / \text{TTOP})$ Donde: TTFS: Tiempo total de horas fuera de servicio durante el año. TTOP: Tiempo total de horas de operación en el año.	

**Cont. Tabla 3. Jerarquización de criterios y subcriterios**

Criterio	Parámetro	Definición
<b>Clínico</b>	Satisfacción del usuario	Evalúa la percepción del operador del equipo biomédico con relación al desempeño operativo de la tecnología en el servicio.
	Uso	En este parámetro clínico se acude al operador del equipo biomédico para evaluar la constancia en el uso de las funciones propias de la tecnología instalada en el servicio.
	Cobertura de necesidades actuales del servicio	Evalúa la percepción del operador del equipo biomédico acerca de la capacidad de la tecnología en responder a las necesidades planteadas en el proceso clínico.
<b>Económico</b>	Precio de adquisición	En esta variable se indica el valor consignado en la factura u orden de compra del equipo biomédico.
	Costo anual de mantenimiento	En esta variable se incluyen las inversiones financieras asociadas a actividades de mantenimiento del equipo biomédico.
	Análisis de Reemplazo	Estima el valor de los equipos biomédicos, basándose en principios replicables y determinados, que abarcan la totalidad de los aspectos económicos, técnicos y clínicos. En este enfoque, el índice de obsolescencia deduce un dato cualitativo asociado al desempeño, el rendimiento y el funcionamiento de la tecnología analizada para planificar la decisión de reemplazo a mediano y largo plazo.

**Fuente:** este estudio.

Conforme a lo anterior, se puede mostrar lo establecido por Montaño, et al., (2019), quienes tuvieron en cuenta la participación de nuevos actores en la evaluación de los equipos biomédicos, como lo son el personal de soporte técnico y usuarios de la tecnología que usualmente no participaban en el proceso de decisión.

Con el uso de la nueva metodología se involucraron activamente para que aportaran desde su experiencia y perspectiva en el proceso, esto con el fin de lograr que la evaluación se realizara de forma más objetiva y que la tecnología adquirida cumpliera con las expectativas de los actores involucrados.

Finalmente, en el proceso, el último factor a evaluar es el económico, el cual, según Castaño, et ál. (2002) citado en Jiménez (2012):

*establece la importancia del sistema de costos para servir como un elemento de apoyo en la toma de decisiones de tipo financiero, de tal manera que se asegure el equilibrio entre las necesidades y los recursos financieros. Dicha gestión financiera debe ser igualmente eficiente en organizaciones con o sin ánimo de lucro; de no ser así, la viabilidad de la organización sin ánimo de lucro quedará en entredicho. Es más, para generar rentabilidad social se necesita ejecutar un control muy técnico y una gran responsabilidad financiera para lograr resultados sociales. La rentabilidad social nunca podrá ser óptima sin un excelente soporte de gestión, lo que incluye la gestión financiera.*

(p. 104)

Es decir, el aspecto económico es el que determina la relevancia del sistema de costos como un instrumento de respaldo en las decisiones financieras procurando que exista un equilibrio entre las necesidades y los recursos económicos. Esta gestión financiera debe ser igualmente eficaz tanto en organizaciones lucrativas como no lucrativas; de lo contrario, las organizaciones no lucrativas podrían arriesgar su viabilidad. Sumado a lo anterior, para lograr una rentabilidad social efectiva, se requiere una gestión financiera altamente competente y una gran responsabilidad en la gestión, ya que la rentabilidad social nunca alcanzará su máximo potencial sin un sólido apoyo de gestión.

#### **Plan de Acción de adquisición y mantenimiento de Tecnología**

En primera instancia se hace necesario describir el proceso de adquisición de equipos biomédicos para una Institución Prestadora de Salud (IPS). En la figura número 2 se puede apreciar dicho proceso.

[Ver figura 2](#)

Tal como lo expresa Escobar (2015):

*El procedimiento AHP involucra la comparación binaria dentro de la escala dando como resultado una matriz de comparaciones pareadas, en donde se enmarca el nivel de preferencia de una alternativa en relación con otra en función de una meta en gene-*

*ral. En otras palabras, la escala permite evaluar la proporción que contribuye cada alternativa al nivel inmediatamente superior del cual se desglosa en la jerarquía. Seguidamente se procede al cálculo del vector de prioridad para cada criterio, de manera que se puedan comparar las alternativas entre sí. Finalmente, se obtiene el vector de prioridad de las alternativas, el cual permite establecer la mejor solución al problema de preferencias sobre cada alternativa. Así, se obtiene la mejor alternativa de acuerdo con los criterios considerados.*

(p.353)

En otras palabras, el procedimiento mencionado implica una comparación binaria, la cual consiste en la evaluación de dos elementos a la vez para determinar cuál es preferido o considerado mejor en relación con algún criterio específico; el resultado es la creación de una matriz de comparaciones entre los elementos y debe reflejar el grado de preferencia de uno en relación con el otro, tomando en cuenta un objetivo general. Es decir, permite evaluar la contribución relativa de cada elemento al nivel inmediatamente superior en una jerarquía.

El siguiente paso mencionado es realizar el cálculo de un vector de prioridad para cada criterio, lo que debería facilitar la comparación entre las alternativas obteniendo un vector prioritario entre ambos. En resumen, este proceso conduce a la identificación de la mejor alternativa de acuerdo con los criterios considerados.

La tabla 4, en la siguiente página, muestra en detalle la caracterización de los equipos biomédicos

[Ver tabla 4.](#)

Como se puede evidenciar, la tabla especifica las características de los equipos evaluados además del tipo de riesgo, su clasificación respecto a la calidad biomédica y la frecuencia con que les realizan el mantenimiento para finalmente establecer la escala AHP.

Para continuar, en la siguiente figura se muestra la técnica de aplicación multicriterio AHP, donde se establecen matrices de evaluación de criterios contra criterios, se normaliza y se establece el factor de consistencia.

[Ver figura 3.](#)

Con base en lo anterior y conforme a lo establecido por Hernández (2002), citado en López (2018):

*La Nueva Gestión Pública, identificada como la Gestión para el Siglo XXI, es una propuesta que se orienta a adecuar y mejorar las formas de organización y de funcionamiento de la Administración Pública, para que el Estado pueda cumplir con eficiencia y eficacia sus finalidades. Además, reconoce que el Estado es el instrumento fundamental para orientar el desarrollo económico, político y social de cualquier país y que por tanto es necesario fortalecer su capacidad de gestión.*

(p.24)

Por tanto, se puede decir que el uso de técnicas de análisis para la toma de decisiones multicriterio, como la usada en este caso (AHP) puede ser útil para reducir la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones en instituciones públicas.

## Conclusiones

Las diferencias económicas, generadas por la polarización política en Colombia, ocasionan diversas dificultades a la hora de concebir la calidad de una manera objetiva por parte del usuario del servicio, dejando claro que existe un vacío en la generación de política pública en salud que garantice la eficiencia del servicio y no ocasione incomodidades para la mayoría de sus usuarios.

Se observa problemas relacionados con la puesta en marcha de los nuevos modelos de gestión administrativa en el sector público, sobre análisis de requerimiento tecnológicos y procesos de compra y mantenimiento de equipos en operaciones, siendo el resultado de la modernización del Estado, evidenciando dificultades burocráticas especialmente en la disposición presupuestal para el afianzamiento de la gestión de la calidad debido al desconocimiento de aspectos tanto técnico operativos y aspectos administrativos y financieros, los cuales limitan la gestión de las instituciones públicas.

La Técnica AHP expresa una ruta metodológica para la escogencia de las diferentes tecnologías biomédicas y sus respectivos suministros, respuestas, mantenimientos preventivos y correctivos, entre otros.

## Referencias

- Andrade, C., & Gómez, L. (2018). Oportunidad en la prestación de servicios de salud en urgencias 24 horas de una IPS de nivel I en Santiago de Cali 2012-2013. [Maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/12460>
- Bocanegra, L., & Osorio, J. (2019). Propuesta de aplicación de una técnica multicriterio para la evaluación de equipos biomédicos en una IPS de la ciudad de Santiago de Cali [Pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/17494>
- Cabezas, K. (2018). Evaluación del nivel de calidad en los servicios, la satisfacción y la lealtad de los usuarios en Comfenalco Valle, Sede Buenaventura. [Pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/10719>
- Casanova, E., & Enríquez, A. (2015). Modelo de un sistema de control interno para la empresa EMSSANAR E.P.S. regional Nariño Putumayo [Maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/14716>
- Constitución Política de Colombia, (1991) (testimony of Asamblea Nacional Constituyente). <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>
- Decreto 1011, (2006) (testimony of Ministerio de la Protección Social). [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf)
- Decreto 4747, (2007) (testimony of Ministerio de la Protección Social). <http://www.saludcapital.gov.co/documents/decreto-4747-de-2007.pdf>
- Escobar, J. (2015). Metodología para la toma de decisiones de inversión en portafolio de acciones utilizando la técnica multicriterio AHP. *Contaduría y administración*, 60(2), 346-366. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)30004-8](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)30004-8)
- Gómez, C., & Mina, A. (2019). Estudio de marketing para la prestación del servicio de salud a los posibles usuarios de la Nueva IPS «Santa Catalina» en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca (2016-2018). [Pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/13319>
- Gordon, J. (2018). Evaluación del proceso de auditorías. Caso estudio: Auditoría a historias clínicas en una IPS de tercer nivel del Valle del Cauca, 2015. [Maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/12551>
- Jiménez, V. (2012). Aplicación de metodología multicriterio para la priorización de los procesos objeto de costeo en entidades del sector de la salud. *Libre Empresa*, 9(1), 99-113. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/libreempresa/article/view/2962>
- Ley 100, (1993) (testimony of Congreso de la República de Colombia). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0100\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html)
- Ley 715, (2001) (testimony of El Congreso de Colombia). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0715\\_2001.html#TITULO%20I](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0715_2001.html#TITULO%20I)
- López, O. (2018). Política de calidad en salud: Requisitos de habilitación y su efecto en la situación financiera de una IPS en Cali [Maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/14951>
- Montaño, L., Bermeo, L., Usaquén, S., & Carabalí, L. (2019). Herramienta de análisis multicriterio: Un apoyo para la evaluación de tecnologías sanitarias en instituciones hospitalarias. *Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería*, 9. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/2951/HERRAMIENTA%20DE%20AN%C3%81LISIS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Patiño, L. (2012). Metodología para valoración y adquisición de equipos biomédicos [Pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. <http://hdl.handle.net/10614/3071>
- Rodríguez, H. (2016). Estudio de los factores determinantes de la situación financiera deficitaria de los prestadores de servicios de salud en el sistema de salud colombiano: Caso Fundación Hospital San José de Buga (FHSJB). [Maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/9999>
- Santa, B., & Sandoval, J. (2019). Medición del clima organizacional y propuesta de mejoramiento de la IPS privada Clínica de Rehabilitación del Valle S.A. localizada en Tuluá—Valle. [Pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/12651>
- Verde, J. (2020). Técnicas multicriterio y lógica difusa para el proceso de evaluación de desempeño realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(6), 164-157. <https://publicaciones.uci.edu.co/index.php/serie/article/view/718>
- World Health Organization. (2012). Guía de recursos para el proceso de adquisición. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44826>

---

## Notas

<sup>1</sup> El Decreto 1011 de 2006, define al Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de Atención en Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SOGCS), de la siguiente manera: “es el conjunto de instituciones, normas, requisitos, mecanismos y procesos deliberados y sistemáticos que desarrolla el sector salud para generar, mantener y mejorar la calidad de los servicios de salud en el país” (art. 2).

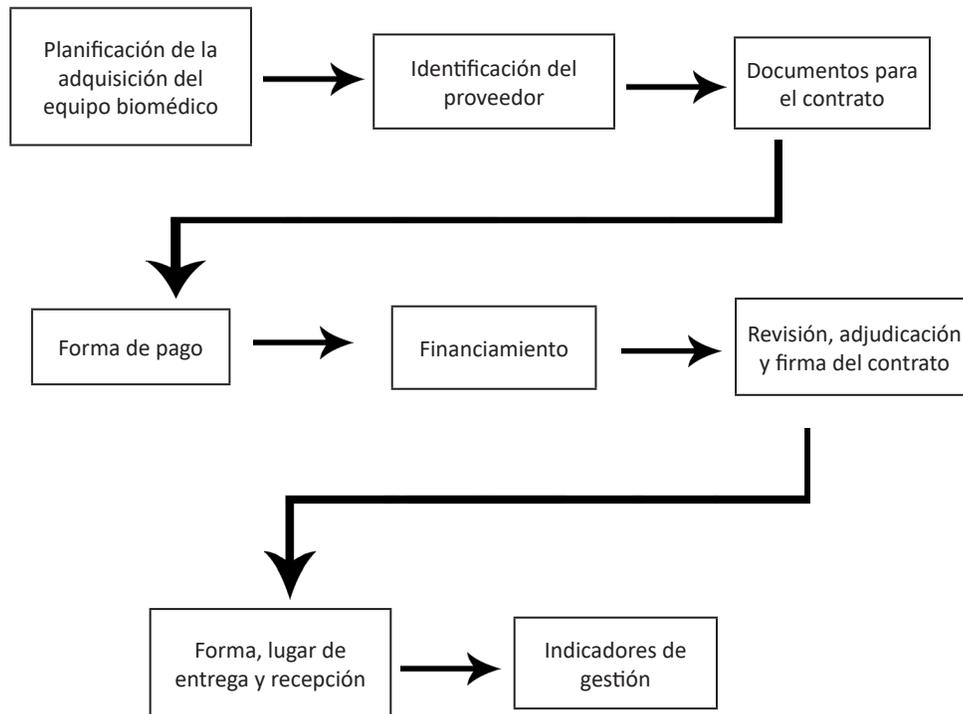
<sup>2</sup> En este caso hace referencia a la La Superintendencia Nacional de Salud (Decreto 1011, 2006).

<sup>3</sup> Según el Decreto 1011 de 2006: “La auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud implica: 1. La realización de actividades de evaluación, seguimiento y mejoramiento de procesos definidos como prioritarios. 2. La comparación entre la calidad observada y la calidad esperada, la cual debe estar previamente definida mediante guías y normas técnicas, científicas y administrativas. 3. La adopción por parte de las instituciones de medidas tendientes a corregir las desviaciones detectadas con respecto a los parámetros previamente establecidos y a mantener las condiciones de mejora realizadas” (art. 32).

<sup>4</sup> Según el Decreto 1011 de 2006: “Son objetivos del Sistema de Información para la Calidad, los siguientes: 1. Monitorear. Hacer seguimiento a la calidad de los servicios para que los actores, las entidades directivas y de inspección, vigilancia y control del Sistema realicen el monitoreo y ajuste del SOGCS. 2. Orientar. Contribuir a orientar el comportamiento de la población general para la selección de la EAPB y/o la Institución Prestadora de Servicios, por parte de los usuarios y demás agentes, con base en información sobre su calidad. 3. Referenciar. Contribuir a la referenciación competitiva, sobre la calidad de los servicios entre las EAPB y las Instituciones Prestadoras de Servicios. 4. Estimular. Propende por apoyar e incentivar la gestión de la calidad basada en hechos y datos.

<sup>5</sup> Según (Santa De La Torre & Sandoval Messa, 2019, p. 15): “El capital humano se visualiza hoy como un elemento clave de sobrevivencia en una empresa, a pesar que este concepto no es nuevo dentro de los procesos administrativos, en la actualidad es un tema muy importante, valioso y necesario, en las organizaciones”.

# Copérnico



**Figura 2:** Técnica de aplicación multicriterio AHP.  
**Fuente:** este estudio.

[Volver al texto](#)

Alternativa	Precio (Pesos)	Mantenimiento y soporte	Confiabilidad	Nivel de seguridad	Impacto ambiental
Proveedor 1	\$ 88.264.000	3	51	3	2
Proveedor 2	\$ 81.300.000	3	23	4	2
Proveedor 3	\$ 92.500.000	2	65	3	1
Proveedor 4	\$ 87.354.667	4	17	2	2
Preferencia	Menor	Menor	Mayor	Menor	Menor

Escala	Definición	Explicación
1	igualmente preferida	Los dos criterios contribuyen igual al objetivo
3	Moderadamente preferida	La experiencia y el juicio favorecen un poco a un criterio frente al otro
5	Fuertemente preferida	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a un criterio frente al otro
7	Muy fuertemente preferida	Un criterio es favorecido muy fuertemente sobre el otro. En la práctica se puede demostrar su dominio
9	Extremadamente preferida	La evidencia favorece en la más alta medida a un factor frente al otro

m	IA
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41

**COMPARACIÓN ENTRE CRITERIOS**

M1	Precio (Pesos)	Mantenimiento y soporte	Confiabilidad	Nivel de seguridad	Impacto ambiental
Precio (Pesos)	1	9	3	5	7
Cantidad de Mantenimiento y soporte Técnico al año	1/9	1	3	5	9
Confiabilidad	1/3	1/3	1	3	5
Nivel de seguridad	1/5	1/5	1/3	1	7
Impacto ambiental	1/7	1/9	1/5	1/7	1
	1,79	10,64	7,53	14,14	29,00

MATRIZ NORMALIZADA	Precio (Pesos)	Mantenimiento y soporte	Confiabilidad	Nivel de seguridad	Impacto ambiental
Precio (Pesos)	0,56	0,85	0,40	0,35	0,24
Cantidad de Mantenimiento y soporte Técnico al año	0,06	0,09	0,40	0,35	0,31
Confiabilidad	0,19	0,03	0,13	0,21	0,17
Nivel de seguridad	0,11	0,02	0,04	0,07	0,24
Impacto ambiental	0,08	0,01	0,03	0,01	0,03
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

VECTOR PRIORIDAD
0,48
0,24
0,15
0,10
0,03

M1 M3
2,80
1,96
1,13
0,86
0,22

M1 M3/M3
5,832627
8,06
7,68
8,81
6,81
7,44

IC	0,609
----	-------

$$IC = \frac{\lambda_{max} - m}{m-1} =$$

IMAX	CC	0,544	<	0,1	MATRIZ ES CONSISTENTE
------	----	-------	---	-----	-----------------------

Figura 3: Técnica de aplicación multicriterio AHP. Fuente: este estudio.

[Volver al texto](#)

**Tabla 4. Caracterización de los equipos biomédicos.**

Servicio	Equipo	Marca	Modelo	Años vida útil	Tipo de riesgo	Clasificación por calidad biomédica	Periodicidad del mantenimiento preventivo	Escala # AHP (1-9)
Consulta externa	Báscula con tallimetro							
	Monitor de signos vitales	EDAN	M50	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Fonendoscopio							
SST	Báscula							
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
Fisioterapia	Bicicleta estática							
	Caminadora (2)							
	Elíptica (2)							
	EMS (2)	INTELEC	6F22	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Masajeador	WAL	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Aspirador	THOMAS	1635A	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Báscula con tallimetro							
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Ultrasonido	CHATTANOOGA	2782	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Ultrasonido combinado	METRON	AB170	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Hidrocolector							
Nevera paquetes fríos								
Hospitalización en salud mental	Aspirador de secreciones	THOMAS	1130	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Flujómetro de O2	CHEMETRON	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Manómetro de O2	ACARE	500 A 5000 PSI	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor de signos vitales	EDAN	M50	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
	Aspirador	THOMAS	1630GL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Equipo de terapia electroconvulsiva	Somatics	Thymatron IV	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Fonendoscopio							
	Báscula con tallimetro							
	Bomba de infusión	HOSPIRA	XL	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
	Lámpara cuello de cisne							
	Termohigrómetro	CLOK	HTC	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	0
	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Desfibrilador	WELCH ALLYN	PIC 30	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor multiparámetros	NOVA	M8000A	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	0
Doppler	HUNTLEIGH	FD1	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0	
Vacuometro								
Laringoscopia								
TECAR	Máquina de anestesia	OHIO	ACM606	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Equipo TEC			5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Manómetro eyector	AGA	MS32	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Aspirador de secreciones	THOMAS	1630GL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Laringoscopia							

**Cont. Tabla 4. Caracterización de los equipos biomédicos.**

Servicio	Equipo	Marca	Modelo	Años vida útil	Tipo de riesgo	Clasificación por calidad biomédica	Periodicidad del mantenimiento preventivo	Escala # AHP (1-9)
Hospital día	Báscula con tallimetro							
	Desfibrilador	WELCH ALLYN	PIC 30	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	0
	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Succionador eyector	AGA	413	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Termohigrómetro							
	Nebulizador	PULMO-AIDE	5650D	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor de signos vitales	EDAN	M50	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
Urgencias	Aspirador de secreciones	THOMAS	1630GL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Báscula con tallimetro							
	Báscula pediátrica							
	Bomba de infusión	SN	SN-1500H	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Succionador eyector	AGA	MS32	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Desfibrilador	WELCH ALLYN	PIC 30	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Doppler	HUNTLEIGH	FD1	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor multiparámetro	MINDRAY	MEC 1200	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	1
	Electrocardiógrafo	SCHILLER	AT-1	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Equipo de órganos							
	Lámpara cuello de cisne							
	Laringoscopio							
	Manómetro de O2	TRG	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor de signos vitales	EDAN	M50	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
	Nebulizador	DEVILBBISS SUNRISE	5650D	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Succionador portátil	THOMAS	1630	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Negatoscopio							
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
Termohigrómetro								
Flujómetro de O2	CHEMETRON	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0	
Transporte asistencial básico TAB	Aspirador de secreciones	THOMAS	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	1
	Flujómetro de O2	AIR IMETAN	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Manómetro de O2	RESPONSIVE	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Monitor de signos vitales	WELCH ALLYN	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
	Monitor multiparámetro	BLT	M8000A	5 AÑOS	IIB	BUENO	BIMESTRAL	2
	Flujómetro	AIR IMETAN	NO ESPECIFICA	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
	Tensiómetro	BIOMED	2000XL	5 AÑOS	IIA	BUENO	BIMESTRAL	0
Termohigrómetro								

Fuente: este estudio.

[Volver al texto](#)