

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA SALUD**

**TALLER “METROLOGÍA EN LA SALUD PÚBLICA”**

**NORMALIZACIÓN, METROLOGÍA, GESTIÓN DE LA CALIDAD Y CORRECTAS MEDICIONES. UNIÓN INSEPARABLE**

**STANDARDIZATION, METROLOGY, QUALITY MANAGEMENT AND CORRECT MEASUREMENTS. INSEPARABLE UNION**

Joaquín Cruz Fonden<sup>1</sup>, Dania Bárbara Duque-Estrada Ferrán<sup>2</sup>, Emilio Santos Zambrana<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> MsC. Ingeniero Mecánico. Prof. Asistente. Facultad de Tecnología de la Salud. Cuba.  
[joaquinfc@infomed.sld.cu](mailto:joaquinfc@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup> MsC. Lic. en Educación, Especialidad Biología. Prof. Auxiliar. Facultad de Tecnología de la Salud. Cuba. Correo: [daniaduque@infomed.sld.cu](mailto:daniaduque@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup>. Ing. Geofísico. Prof. Asistente. Facultad de Tecnología de la Salud. Cuba  
[emiliooss@infomed.sld.cu](mailto:emiliooss@infomed.sld.cu)

**RESUMEN**

Para ofrecer servicios de alta calidad en diversas áreas del sector salud, es esencial que los profesionales cuenten con un conocimiento básico sobre la metrología, normalización y gestión de la calidad, lo que contribuye a un mejor desempeño en sus labores. Por esta razón, desde el año 2010, se incluye la enseñanza de esta disciplina a los tecnólogos de la salud, siguiendo los lineamientos de la política estatal cubana. Este estudio tiene como objetivo: argumentar la importancia del estudio y aplicación de la normalización, metrología y calidad en el fortalecimiento de los servicios de excelencia en el sector de la salud destacando la formación integral de los tecnólogos de la salud en Cuba. Los hallazgos indican que la enseñanza de estos temas en el currículo contribuye a la efectiva implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad, en conformidad con la norma ISO 9001:2015. Para ello se utilizaron métodos de investigación teóricos y empíricos como: revisión documental, análisis-síntesis, inductivo-deductivo, histórico-lógico y la observación. Se concluye que la introducción de conocimientos de normalización, Metrología y calidad en las carreras de tecnologías de la salud, contribuye a la formación integral de sus profesionales y al logro eficiente de la implementación de los Sistemas de Gestión de la Calidad como estrategia nacional de su ministerio a tono con lo que ocurre internacionalmente acorde con los requisitos de la ISO 9001:2015.

Palabras Claves: normalización, metrología, correctas mediciones, gestión de calidad.

**Introducción**

La historia de la metrología en Cuba remonta sus primeros registros al año 1882, cuando mediante la Real Orden no. 730 del 22 de abril se instauró el Sistema Métrico Decimal (SMD) en España y sus colonias. Sin embargo, al momento del triunfo de la Revolución Cubana en 1959, el país carecía de una "cultura metrológica". Además, no existía una infraestructura organizativa sólida, ni el soporte tecnológico o el personal debidamente capacitado para fomentar y aplicar este tipo de mediciones de forma sistemática en la sociedad cubana

Un cambio significativo ocurrió en 1962, cuando Ernesto "Che" Guevara, en su rol de Ministro de Industria, promovió la creación de la Dirección de Normas y Metrología. Guevara visualizó el desarrollo científico y técnico como un pilar crucial de su visión futurista para el país, donde la educación, la ciencia y la técnica debían ser elementos esenciales para el crecimiento económico y social. Esta visión se materializó el 6 de noviembre de 1964, con la fundación del primer laboratorio de metrología en Cuba, junto con la creación de la primera escuela de metrología.

La institucionalización de la metrología avanzó aún más en 1976 con la creación del Centro de Enseñanza en Normalización (CENEN), perteneciente al Comité Estatal de Normalización. Este centro tenía como misión principal capacitar y entrenar a los especialistas en los campos de la Normalización, la Metrología y la Calidad, con un enfoque en los sectores de la economía y los servicios.

Desde un enfoque científico, la introducción de la metrología en Cuba no solo representó un avance técnico, sino que también permitió establecer los fundamentos para el desarrollo de la investigación científica y la calidad en diversos sectores. En el contexto médico, la precisión de las mediciones es esencial para garantizar diagnósticos y tratamientos adecuados. La implementación temprana de un sistema de metrología y normativas en la Cuba revolucionaria, como lo promovió Chè Guevara y luego se consolidó con el apoyo de Fidel Castro, permitió sentar las bases para el desarrollo de un sistema de salud que busca, entre otros objetivos, una precisión rigurosa en las mediciones clínicas.

Posteriormente, Fidel Castro Ruz reconoció la importancia de los análisis clínicos como herramienta médica para la evaluación cuantitativa y cualitativa de componentes o sustancias del organismo humano. Sin embargo, este enfoque va más allá de los procedimientos médicos: se refiere también a una ciencia fundamental que aplica tanto a las propiedades físicas como químicas del cuerpo humano. Esta ciencia, una de las más antiguas conocidas por el hombre y esencial en todas las profesiones científicas y técnicas, es la metrología. Definida como la "Campo del conocimiento que trata de las mediciones" (1); la metrología establece la base para mediciones precisas en un amplio rango de disciplinas.

El Sistema de Salud de Cuba ha sido reconocido a nivel mundial por sus logros, entre los cuales destacan el acceso universal a la atención médica y un enfoque preventivo que ha permitido altos índices de salud pública. Estos avances han sido posibles gracias a la constante introducción de nuevas tecnologías, procedimientos, y el desarrollo de vacunas y medicamentos, lo que ha llevado a la mejora continua de las especialidades vinculadas al sector salud. La implementación de Sistemas de Calidad en este contexto ha sido esencial para asegurar que los servicios médicos cumplan con estándares internacionales (2).

En particular, la acreditación de instalaciones y la certificación de servicios bajo normas rigurosas han permitido una mejora sistemática en la calidad de la atención. Este proceso ha sido facilitado por la adopción de normativas internacionales, como la ISO 9001 para sistemas de gestión de calidad y la ISO 15189 para laboratorios médicos, que exigen no solo la aplicación de procedimientos estandarizados, sino también la mejora continua en los servicios. Los resultados representan el impacto logrado con atención de salud, en términos de mejoras en la salud y el bienestar de las personas, los grupos o las poblaciones, así como la satisfacción de los usuarios con los servicios prestados (3).

Además, la cultura de calidad es un pilar fundamental que debe ser adoptado por todo el personal de salud. No se trata únicamente de seguir protocolos, sino de desarrollar una mentalidad que priorice la excelencia en cada procedimiento. Los programas de formación continua, tanto para médicos como para técnicos, han sido clave en este proceso, garantizando que el personal esté siempre actualizado en cuanto a las nuevas normativas y avances en la medicina (3).

Un signo de madurez del SNS es la capacidad de identificar los factores que afectan la eficiencia y de adoptar medidas para rectificarlos. Este objetivo se ha incorporado de modo explícito en los programas de salud (4), teniendo como base principal la calidad de los servicios bajo normas y estándares internacionales.

En el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, fueron aprobados los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. En el capítulo VI sobre Política Social, en lo relacionado con el sector de la salud, el lineamiento 154 expresa: “Elevar la calidad del servicio que se brinda, lograr la satisfacción de la población, así como el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la atención al personal de la salud. Garantizar la utilización eficiente de los recursos, el ahorro y la eliminación de gastos innecesarios (5)

La metrología, como disciplina centrada en la ciencia de las mediciones, desempeña un papel crucial en el sector salud, ya que garantiza que los datos empleados en diagnósticos, intervenciones y tratamientos médicos sean precisos y trazables. Este enfoque no solo impulsa la mejora continua en la calidad de los servicios médicos, sino que también refuerza la confianza y satisfacción de los pacientes.

La metrología también juega un papel esencial en la reducción de la incertidumbre en los resultados clínicos, lo cual es fundamental para asegurar que las decisiones terapéuticas se tomen basadas en mediciones confiables y reproducibles.

El cumplimiento de normas internacionales de medición, como la ISO 15189, en los laboratorios clínicos y otras instalaciones sanitarias, y otras normas de la familia de normas ISO asegura que los datos sean consistentes y comparables, independientemente del lugar o momento en que se realicen las mediciones. Las mediciones son fundamentales en la actuación del personal de salud y en la investigación biomédica de ahí surgen los elementos decisivos que permiten una comprensión más completa y holística de los fenómenos estudiados. La normalización, metrología y gestión de la calidad y las correctas mediciones están entrelazadas e interactúan entre sí y contribuyen al funcionamiento del Sistema de salud en su totalidad.

El enfoque del Sistema Nacional de Salud de Cuba para el desarrollo de competencias metroológicas se centra en la formación integral de los profesionales de la salud, especialmente médicos y técnicos. Este sistema se basa en varios principios fundamentales, como la educación continua, la atención centrada en el paciente y la promoción de la calidad en los servicios de salud. La idea es asegurar que los profesionales estén bien preparados para usar herramientas metroológicas que garanticen diagnósticos precisos y tratamientos efectivos.(6,7,8).

El objetivo de esta investigación consiste en: argumentar la importancia del estudio y aplicación de la normalización, metrología y calidad en el fortalecimiento de los servicios de excelencia en el sector de la salud destacando la formación integral de los tecnólogos de la salud en Cuba. Se indagará sobre la implementación de las correctas mediciones en diversas áreas de la salud y sus programas. Para ello se utilizaron métodos de investigación teóricos y empíricos como: análisis-síntesis, inductivo-deductivo, histórico-lógico, y la observación.

### **Calidad en los servicios de salud y el rol de la Metrología**

La metrología, que es la ciencia de las mediciones, es fundamental para asegurar la calidad en los servicios de salud por varias razones:

**Precisión en Mediciones:** Asegura que las mediciones en laboratorios y entornos médicos sean exactas, lo cual es crucial para realizar diagnósticos correctos y tratamientos apropiados.

**Control de Equipos Médicos:** La calibración regular de los equipos médicos asegura que funcionen correctamente, incluyendo dispositivos como monitores cardíacos y equipos de diagnóstico por imagen.

**Evaluación Continua:** Permite evaluar el desempeño del sistema sanitario mediante indicadores que miden diferentes aspectos de calidad, lo que ayuda a implementar mejoras basadas en datos objetivos (9,10).

El avance de la ciencia y la tecnología en el sector salud está intrínsecamente ligado a la metrología, que asegura la exactitud en las mediciones. Esta disciplina ha adquirido una importancia creciente en un mundo globalizado, donde la competitividad de las economías emergentes depende significativamente de la innovación tecnológica y la adopción de sistemas de gestión de calidad. En este escenario, la metrología en salud no solo permite obtener diagnósticos más exactos, sino que también incrementa la seguridad de los pacientes mediante la definición de estándares claros para el uso de tecnologías médicas.

De modo que la calidad en los servicios de salud es una prioridad tanto para los pacientes como para el Sistema Nacional de Salud. La certificación y acreditación han surgido como herramientas claves para garantizar que los servicios médicos se mantengan a un alto nivel, para mantener la confianza, tanto en los pacientes como en las instituciones. La implementación de sistemas de gestión de calidad permite que las instituciones de salud optimicen el uso de sus recursos y se enfoquen en una atención centrada en el paciente.

A la calidad en los servicios de salud tiene un alicata en las universidades cubanas, que tienen el encargo social de formar a los profesionales de la demanda del Sistema Nacional de Salud, el enfoque en la calidad y pertinencia de los programas educativos ha sido parte fundamental de este proceso formativo. El estado cubano reconoce la importancia de formar profesionales con habilidades avanzadas en ciencia y tecnología, siendo la metrología una disciplina clave para contribuir a la calidad y competitividad de los sectores productivos del país, especialmente en el área de la salud.

La Metrología y la Normalización juegan un rol crucial como servicio público, ya que proporcionan los fundamentos para el desarrollo de la ciencia, la industria, el comercio y la salud. Su valor es evidente en cómo estos sectores aplican sus principios para garantizar precisión, uniformidad y confiabilidad en las mediciones, lo cual es vital para la innovación y el desarrollo tecnológico. En la práctica de las ciencias técnicas y naturales, las mediciones cuantitativas son esenciales para obtener datos precisos sobre las propiedades físicas y químicas de los objetos y fenómenos, lo que a su vez impulsa el progreso científico. No queda duda, pues, del papel altamente importante que juega la metrología en el desarrollo económico de un país, en su desarrollo tecnológico o científico, o en la salud de sus habitantes cuando aplicada correctamente le permite a los médicos hacer diagnósticos fidedignos.(11)

El progreso de la ciencia ha estado históricamente vinculado a la evolución de la capacidad de medición. Por ejemplo, las mejoras en los equipos de medición han permitido avances significativos en disciplinas como la física, la química y la biología, contribuyendo a un conocimiento más profundo y preciso del mundo natural. Asimismo, en sectores como la salud, la metrología es fundamental para garantizar diagnósticos exactos y tratamientos adecuados, mejorando así la calidad de los servicios médicos.

William Thompson (Lord Kelvin), expresó: "Mientras usted no pueda expresar en números lo que habla, no sabe nada al respecto; pero cuando usted puede expresar en números sus pensamientos, ha entrado en una nueva etapa del conocimiento científico"(12)

Las correctas mediciones desempeñan un papel decisivo en la salud y en la protección del medio ambiente, por tanto, el cumplimiento de los requisitos para una medición confiable es importante como contribución para mantener una adecuada calidad de vida de las personas. En los servicios de salud, para garantizar su calidad, debe estar incluida la garantía de que tanto los equipos más modernos y especializados, como los más convencionales que se utilizan en ese sector, por ejemplo los electrocardiógrafos y los esfigmomanómetros funcionen de manera confiable, ya que una gran cantidad de parámetros utilizados como apoyo en la caracterización de los cuadros clínicos están dados por magnitudes controlables con la ayuda de los instrumentos de medición.

Para los profesionales de la salud en Cuba, es fundamental comprender los conceptos básicos de la Metrología, como la calibración, verificación, confirmación metrológica, trazabilidad, incertidumbre de la medición y el Sistema Internacional de Unidades (SI). Estos conceptos son la base para el desarrollo de tecnologías avanzadas en campos como la informática, la nanotecnología y la biotecnología. La normalización establece estándares claros para las prácticas, mientras que la metrología garantiza la precisión y exactitud en las mediciones.

Ambas disciplinas trabajan juntas para definir cómo se realizan las cosas, qué se utiliza y en qué cantidades, impulsando la calidad y la eficiencia en la atención médica.

Por ello, es tan necesario tener presente el Aseguramiento Metroológico “que incluye todas las regulaciones, medios técnicos (instalaciones, instrumentos, sistemas de medición, recursos humanos) y operaciones indispensables (calibración, verificación, calificación de equipos) para garantizar la credibilidad de los resultados en la Metrología Legal”(13). Ello ha estado soportado fundamentalmente por el Servicio Nacional de Metrología (SENAMET).

### **Aseguramiento metrologico.Su implicacion en el Sistema Nacional de Salud en Cuba.**

Un sistema de aseguramiento metroológico efectivo garantiza la calidad de las mediciones a través de un conjunto de acciones que abarcan desde la adquisición hasta la conservación de los instrumentos de medición. Este sistema se basa en cuatro pilares fundamentales:

**Instrumentos confiables:** Los instrumentos de medición deben estar calibrados y verificados para garantizar su precisión.

**Personal cualificado:** El personal que utiliza los instrumentos de medición debe estar debidamente capacitado y autorizado para operarlos correctamente.

**Procedimientos documentados:** Deben existir procedimientos de medición documentados y validados para asegurar la interpretación precisa de los resultados.

**Condiciones controladas:** Las instalaciones donde se realizan las mediciones deben contar con condiciones ambientales controladas que minimicen la influencia de factores externos.

La Oficina Nacional de Normalización, (2015) (Oficina Nacional de Normalización. 2015) puso en vigor la Disposición General (DG-01) en la cual se establecen los Instrumentos de medición sujetos a la verificación obligatoria según los campos de aplicación donde serán utilizados (13).El Sistema Nacional de Salud cubano se apoya en una amplia gama de instrumentos de medición para brindar una atención médica de calidad. Estos instrumentos cubren diversas áreas, desde la medición de parámetros vitales hasta la realización de análisis clínicos. Algunos ejemplos son:

**Medición de parámetros vitales:** Termómetros, glucómetros, balanzas, esfigmomanómetros (para medir la presión arterial) y goniómetros (para medir ángulos articulares).

**Análisis clínicos:** Centrífugas, estufa de secado, galvanómetros (para medir la corriente eléctrica).

**Administración de medicamentos:** Jeringuillas, pesas (para pesar medicamentos).

**Otros instrumentos:** Glissiers (para la medición de la movilidad).

#### **Medición de parámetros vitales:**

**Termómetro:** Se utiliza para medir la temperatura corporal, lo que permite detectar si una persona tiene fiebre o hipotermia.

Glucómetro: Mide la concentración de glucosa en sangre, un parámetro fundamental para el control de la diabetes.

Balanza: Sirve para medir el peso corporal, un indicador importante para evaluar el estado nutricional y la salud general.

Esfigmomanómetro: Se utiliza para medir la presión arterial, que es la fuerza con la que la sangre fluye por las arterias.

Goniómetro: Se utiliza para medir el rango de movimiento de las articulaciones, lo que es útil para evaluar la movilidad y detectar posibles lesiones.

El estetoscopio es utilizado en la rehabilitación cardiovascular y respiratoria para escuchar los ruidos cardiacos y respiratorios, y junto con el manómetro se utiliza para medir la presión arterial en la rehabilitación cardiovascular.

Análisis clínicos:

Centrífuga: Se utiliza para separar los componentes de una muestra de sangre u otros líquidos corporales, como células y plasma. Esto facilita el análisis de las diferentes componentes de la sangre.

Estufa de secado: Se utiliza para secar muestras de laboratorio, como cultivos bacterianos o tejidos.

Galvanómetro: Se utiliza en equipos de diagnóstico como el electrocardiograma (ECG) para medir la actividad eléctrica del corazón, permitiendo detectar posibles problemas cardiacos.

### **Implicación de errores en las mediciones en el Sistema de Salud.**

Para las correctas mediciones, es condición fundamental, tener un conocimiento amplio del (SI), las unidades derivadas, así como parámetros para nomenclatura, pues los especialistas al diagnosticar patologías, indican tratamientos con intensidad, dosificación y cantidad de sesiones, por pacientes, y el técnico de la Salud en la sala de rehabilitación debe acometer sin ninguna dificultad. Por ello también es importante que cada equipo que se utilice tenga el certificado de su verificación y que estén correctamente calibrados de no ser así puede marcar mediciones incorrectas y ocasionar graves daños a la integridad física del paciente y complicaciones de la patología ya presente en la persona. Algunos de estos erróneos pueden ser:

Errores en la dosificación de medicamentos: Una dosis incorrecta puede ser demasiado baja para ser efectiva o demasiado alta, lo que podría provocar efectos secundarios graves.

Errores en la intensidad de la rehabilitación: Un exceso de intensidad podría causar lesiones, mientras que una intensidad insuficiente podría retrasar la recuperación.

Errores en la medición de la presión arterial: Un error en la lectura de la presión arterial podría llevar a un diagnóstico erróneo y a un tratamiento inadecuado.

Errores en la administración de medicamentos via intravenosa: Un instrumento ampliamente utilizado en la medicina para la administración de medicamentos a los pacientes es la jeringuilla,

una incorrecta dosificación del medicamento por un exceso o una disminución de la aplicación puede causar graves repercusiones en el organismo.

Errores en la medición de segmentos corporales: Para este fin es muy utilizada la cinta métrica en la medición de la circunferencia cefálica en los lactantes, y un error puede llevar a un diagnóstico erróneo o de igual manera omitir un riesgo de enfermedad cefálica. Igualmente la cinta se utiliza en las técnicas de evaluación funcional con el objetivo de conocer el volumen muscular de un segmento determinado, por lo que su uso incorrecto en la dosificación de un ejercicio puede provocar daños a la salud del paciente.

Errores en el peso corporal del paciente: La pesa es uno de los instrumentos de medición más utilizados en nuestro Sistema Nacional de Salud, cobrando gran importancia en los consultorios médicos, un error en la utilización de este equipo de medición conlleva a cuantiosos daños en la aplicación de tratamientos, como la administración de medicamento, que se deben de administrar por kilogramo de peso, al igual que diagnósticos, que se apoyan y se basan en el peso corporal del individuo.

La calidad de la atención médica depende de la precisión de las mediciones. Por ello, la Metrología, la Normalización y la Calidad están íntimamente relacionadas. La aplicación de las normas de la familia ISO 9000 y otras normativas exige el desarrollo de un sistema de gestión de las mediciones que se base en el Sistema Internacional de Unidades (SI) y en prácticas de medición bien definidas.

Según ISO 9000, Calidad es: el Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (14). Las mismas, son aplicadas en áreas de salud tales como: medicamentos, dispositivos médicos, laboratorios clínicos, preparaciones farmacéuticas y en cualquier institución donde se brindan servicios en el primer, el segundo y el tercer nivel de salud.

### **Normalización, Metrología y Gestión de la Calidad y las correctas mediciones en el currículo de los tecnólogos de la salud.**

La asignatura de Normalización, Metrología y Gestión de la Calidad en el currículo de los tecnólogos de la salud desempeña un papel crucial para garantizar las correctas mediciones en el sector de la salud, un aspecto esencial en la atención sanitaria. Estas áreas de conocimiento son vitales para asegurar la precisión, fiabilidad y reproducibilidad de los resultados en diversos procedimientos clínicos y diagnósticos. Aspectos claves que hacen indispensable esta asignatura en la formación de los tecnólogos de la salud:

### **Gestión de la Calidad: Implementando un enfoque sistémico para mejorar las mediciones.**

La gestión de la calidad en el sector de la salud se centra en la mejora continua de los procesos para garantizar que los servicios médicos cumplan con los estándares más altos de seguridad y eficacia. En relación con las mediciones, la gestión de calidad establece procedimientos para supervisar y mejorar continuamente la exactitud y la eficiencia de los sistemas de medición.

Los tecnólogos de la salud deben estar capacitados en la implementación e implantación de sistemas de gestión de calidad basados en normativas ISO 9001, que proporciona un enfoque estructurado para asegurar la calidad en todos los procesos del sistema de salud, incluidas las mediciones. Estos sistemas no solo permiten detectar y corregir posibles desviaciones en los

resultados de mediciones, sino que también fomentan una cultura de mejora continua, lo que garantiza que se tomen medidas preventivas para evitar errores futuros.

### **Implicaciones para las correctas mediciones en el Sector de la Salud**

Las correctas mediciones en el sector de la salud son esenciales para garantizar diagnósticos precisos, tratamientos eficaces y la seguridad del paciente. Los tecnólogos de la salud son responsables de manejar equipos complejos y de interpretar resultados de medición que impactan directamente en la toma de decisiones clínicas. Una formación sólida en normalización, metrología y gestión de la calidad les permite:

Minimizar errores de medición, asegurando que los equipos médicos estén correctamente calibrados y operativos.

Cumplir con normativas internacionales, garantizando que los procedimientos de medición sean uniformes y comparables a nivel global.

Implementar sistemas de gestión de la calidad que fomenten la mejora continua en los procesos de medición, contribuyendo a la seguridad del paciente y a la eficacia de los tratamientos.

La Normalización, Metrología y Gestión de la Calidad proporciona a los tecnólogos de la salud procesos, normativas, herramientas y conocimientos necesarios para asegurar la precisión en las mediciones que se realizan en el entorno salud. Sin estas bases, los errores en los resultados de diagnóstico o tratamiento pueden comprometer la seguridad del paciente y la eficiencia del sistema de salud en su conjunto.

### **Conclusiones**

La introducción de conocimientos de Normalización, Metrología y Calidad en los servicios de salud, el currículo de Tecnologías de la Salud: permiten maximizar las correctas mediciones implica prever errores médicos, al tener en cuenta los conceptos claros sobre los procesos de la gestión de las mediciones en el sector salud. Este aspecto es de vital importancia para la formación integral los profesionales de la salud; además el logro eficiente de la implementación de los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) es una estrategia nacional del MINSAP a tono con lo que ocurre internacionalmente y acorde con los requisitos de la ISO 9001:2015. La Normalización, Metrología y Control de la Calidad en el currículo de las carreras de Tecnología de la Salud asegura que los futuros profesionales puedan operar dentro de los más altos estándares de seguridad y eficiencia. La incorporación de estos conocimientos en su formación académica permite que estén preparados para enfrentar los retos del entorno sanitario actual, donde la precisión, la regulación y el mejoramiento continuo son fundamentales.

### **Referencias Bibliográficas**

1. Asociación Española para la Calidad UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE ISO 14001:2015(AEC). 2024. citado 12/8/2024]. Disponible en: <https://www.aec.es/nosotros/quienes-somos/>
2. SÁNCHEZ, Erick Rondón; RODRÍGUEZ, Dania Margarita Quiñones. Sistemas de salud y definición del concepto salud pública, un dilema en tiempos de pandemia. Revista Cubana de Medicina General Integral, 2021, vol. 37.

3. Guerra Bretaña R M, Orozco E, Valencia Bonilla M B. Las normas técnicas para la formación en ingeniería biomédica, tecnología y administración en salud. Educ Méd Sup. 2022. [Acceso 13/8/2024]; 36(3):e3518. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412022000300020&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412022000300020&lng=es&nrm=iso).
4. Manuel Álvarez Muñiz, María Josefina Vidal Ledo, Concepción Suárez .N, and Vázquez Santiesteban .M. Consideraciones económicas sobre la salud pública cubana y su relación con la salud universal. 2018. [Acceso 15/8/2024]; 36(3):16(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6385642/>
5. Comité Central del Partido Comunista de Cuba. Los Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución del 6to Congreso del Partido Comunista en Cuba. La Habana. Partido Comunista de Cuba. 2021. [Acceso 16/8/2024]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/especiales/#:~:text=El%2011%20de%20septiembre%20del%20a%C3%B1o>.
6. Pérez Acosta M, García Duménigo G, Martínez Rodríguez I. La evaluación del desempeño del especialista de Medicina General Integral en la Atención Primaria de Salud desde la dimensión componentes profesionales Panorama Cuba y Salud 2018; [Acceso 16/8/2024]; 13 (Especial): 284-291. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2018/pcss181bs.pdf>
7. Vela-Valdés J, Salas-Perea RS, Quintana-Galende ML, Pujals-Victoria N, González-Pérez J, Díaz-Hernández L, Pérez-Perea L, Vidal-Ledo MJ. Formación del capital humano para la salud en Cuba [Training of human capital for health in Cuba Formação de capital humano para a saúde em Cuba]. Rev Panam Salud Publica. 2018. [Acceso 16/8/2024]. 24;42:e33. Spanish Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386117/>
8. SALAS PEREA, Ramón Syr. Propuesta de estrategia para la evaluación del desempeño laboral de los médicos en Cuba. Educ Med Super. 2010, vol.24, n.3 [Acceso 29/9/2024], pp. 387-417 . Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086421412010000300011&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412010000300011&lng=es&nrm=iso). ISSN 0864-2141.
9. GEORGE QUINTERO, Ramón Sergio et al. Aspectos fundamentales de la calidad en los servicios de salud. Infodir. 2022, n.37 [Acceso 20/8/2024]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S199635212022000100013&lng=es&n](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199635212022000100013&lng=es&n).
10. Calidad de gestión en salud: Impulsando la excelencia gerencial en los servicios. [Acceso 24/8/2024]. Disponible en: <https://www.ecr.edu.co/calidad-de-gestion-en-salud>.
11. LLAMOSA R. L. E, VILLARREAL C. M. F. LA IMPORTANCIA DE LA METROLOGÍA COMO TEMA TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS. Scientia Et Technica. 2011. [Acceso 20/8/2024]. XVII(47):158-162. [Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84921327050](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84921327050)
12. Lord Kelvin (William Thomson): biografía, aportes, frases. 2022. [Acceso 20/8/2024]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/lordkelvin/#:~:text=A%20continuaci%C3%B3n%20se%20pr esentan>
13. ALBERT-DISOTUAR, Orlando Lorenzo; TELLEZ-SÁNCHEZ, Ilsa. Gestión para implementación de la Metrología en institución de Salud Pública. Ciencias Holguín, 2020. [Acceso 20/8/2024]; 26(2), p. 97-98. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181563169007>

14. Instituto Nacional de Normalización. Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos (ISO 9001:2015). NC ISO 9001:2015. La Habana: Instituto Nacional de Normalización; 2015.