



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

### PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN TECNOLOGÍA DE LA SALUD

### PRINCIPLES OF SCIENCE MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION IN HEALTH TECHNOLOGY

Autores: Miday Columbié Pileta,<sup>1</sup> Eloy Morasen Robles,<sup>2</sup> Liset Bandera Sosa,<sup>3</sup> Jhonny Williams Acevedo Ayala,<sup>4</sup> Estrella del Coral Williams Abellé,<sup>5</sup> Dayami Gutiérrez Vera<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Dra. en Medicina. Especialista en Bioestadística. Máster en Atención Primaria de la Salud. Profesora Asistente. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [miday@infomed.sld.cu](mailto:miday@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup>Dr. en Medicina. Especialista II grado en Cirugía General. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar. Hospital Dr. Salvador Allende. Facultad de Ciencias Médicas Dr. Salvador Allende. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [walter@infomed.sld.cu](mailto:walter@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup>Doctora en Medicina. Especialista de segundo grado en Medicina General Integral. Máster en Atención Primaria de Salud. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Cuba. Correo electrónico: [liset.bandera@infomed.sld.cu](mailto:liset.bandera@infomed.sld.cu)

<sup>4</sup>Licenciado en Obstetricia y Puericultura. Egresado de Derecho. Magíster en Salud Pública. Magíster en Administración y Dirección de Empresas. Profesor Asistente. Departamento de Atención Primaria y Salud Familiar. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Correo electrónico: [jhonnyacevedo@med.uchi.cl](mailto:jhonnyacevedo@med.uchi.cl), [jhonny\\_aa@yahoo.com](mailto:jhonny_aa@yahoo.com)

<sup>5</sup>Lic. en Administración y Economía. Máster en Ciencias de la Salud. Unidad Central de Colaboración Médica. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [estrellawa@infomed.sld.cu](mailto:estrellawa@infomed.sld.cu)

<sup>6</sup>Lic. en Enfermería. Máster en Longevidad Satisfactoria. Especialista de primer grado en Bioestadística. Profesora Instructora. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [dayamigvera@infomed.sld.cu](mailto:dayamigvera@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

*Introducción:* el cumplimiento de normas y principios contribuye de forma sustancial al mejoramiento de los procesos sustantivos de la universidad de manera cooperada y armónica, al obrar como un todo interrelacionado. El propósito de la investigación fue identificar los principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud. *Desarrollo:* fueron identificados seis principios, a saber: Educación universitaria en Tecnología de la Salud, Educación en el trabajo, Ética de la investigación, Educación permanente y continuada, Desarrollo de las ciencias y las Tecnologías de la Salud para satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población, Gestión integrada e intersectorial de ciencia e innovación tecnológica. *Conclusión:* se identificaron los principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, los cuales contribuyen a la comprensión de la necesidad de la evaluación sistemática de dicho proceso, para lograr su mejoramiento.

**Palabras claves:** Tecnología de la Salud, gestión, principios, ciencia, innovación

#### ABSTRACT



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

*Introduction:* accomplish with norms and principles contributes substantially to the improvement of the substantive processes of the university in a cooperative and harmonious manner, by acting as a whole interrelated. The purpose of the research was to identify the principles of science management and technological innovation in Health Technology. *Development:* six principles were identified, to be precise: University education in Health Technology, Education at work, Research ethics, Permanent and continuing education, Development of sciences and Health Technologies to meet with quality the needs of health of the population, Integrated and intersectoral management of science and technological innovation. *Conclusion:* the principles of science management and technological innovation in Health Technology were identified, which contribute to the understanding of the need for the systematic evaluation of the process, in order to achieve its improvement.

**Key words:** Health Technology, management, principles, science, innovation

### INTRODUCCIÓN

El proceso de ciencia e innovación tecnológica (CIT) debe dar respuesta a las necesidades del proceso formativo en Tecnología de la Salud. Ello debe realizarse sustentado en los Documentos Rectores de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, hasta ahora único documento jurídico del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) relacionado con el tema, que data de 2001,<sup>(1)</sup> sin embargo la Facultad de Tecnología de la Salud (FATESA), como centro rector metodológico nacional, adolece de un Sistema Institucional de ciencia e innovación tecnológica (CIT), de una Política Institucional de CIT y de una Estrategia Institucional de CIT.

En apreciación de los autores, en FATESA resulta insuficiente el cumplimiento de resoluciones del CITMA como: la número 10/2015 relacionada con el reglamento para el otorgamiento del pago adicional por participación en programas y proyectos;<sup>(2)</sup> la número 44/2012 referida al reglamento para el proceso de elaboración, aprobación, planificación, ejecución y control de los programas, proyectos de ciencia, tecnología e innovación;<sup>(3)</sup> las indicaciones metodológicas para la actividad de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación del 2014.<sup>(4)</sup>

El cumplimiento de esas normas y principios contribuye de forma sustancial al mejoramiento de los procesos sustantivos de la universidad de manera cooperada y armónica, al obrar como un todo interrelacionado: profesores, jefes, el resto del personal y estudiantes, a favor de resolver, desde la ciencia, todos los problemas asistenciales, docentes, gerenciales, extensionistas e investigadores, que así lo ameriten.

La integración se expresa en la actividad conjunta de la dirección de la institución y de sus profesores, que a mediano plazo incluya en su seno a estudiantes y el resto de los trabajadores, profesionales o no; pues al verse el desarrollo en la docencia, sustentado en los avances científico tecnológicos, en la generación constante de nuevos conocimientos como resultados de las investigaciones científicas y hacer un buen uso de ellos, es garantía, de un mejor desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando se sustenta la gerencia de cualquiera de los procesos en nuevas técnicas y modos de liderazgo y dirección, cuya actualización proviene de las investigaciones científicas, se obtiene una mejor conducción del proceso dirigido y por ende de sus resultados. Cuando en la extensión universitaria se trabaja no solo para mejorar procesos dentro de la universidad, sino también en la comunidad, todo ello a través de la ciencia, también se integran los contenidos.

Cuando se dirige bien el proceso docente, la extensión, la investigación, la organización de una institución universitaria como esta; cuando se resuelven desde la ciencia los problemas surgidos en estas áreas; cuando en cada uno de estos escenarios se utilizan buenas formas de enseñanza aprendizaje; cuando se interactúa con la sociedad para resolver sus problemas, entonces se ve la integración de los procesos sustantivos de la universidad.



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

Con el propósito de contribuir a las bases epistémicas de Tecnología de la Salud dentro de las Ciencias de la Educación Médica, en este estudio se identifican los principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.

### DESARROLLO

Los cinco principios que enriquecen las bases epistemológicas de las Ciencias de la Educación Médica están descritos en el capítulo uno del libro *Epistemología de la Educación Médica*, publicado en 2015 y son la autonomía, no hacer el mal, ética profesional, beneficencia y educación en el trabajo.<sup>(5)</sup> A partir de la visión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud (CIT en TS) deben verse como sigue.

El principio de la autonomía responde a la necesidad de informar al paciente sobre todo cuanto acontece con su salud, los medios diagnósticos con sus ventajas y desventajas, así como las modalidades terapéuticas y rehabilitadoras; él escoge, o en su defecto, la persona acompañante o familiares. Durante el proceso de CIT este principio se aplica, dándole a las personas que serán objeto de estudio, la posibilidad de entrar o no en él, una vez explicada su importancia y los objetivos, así como las ventajas y desventajas; se aplica también al no tomar represalias con los que deciden no participar o abandonar antes de concluir la investigación. Esto es autonomía y consentimiento informado; no se concibe una investigación sin su estricto cumplimiento y se vincula con la ética de la investigación científica.

El no hacer el mal, es un principio antiguo relacionado a la práctica voluntaria de no querer hacer mal. Este es el lema para cumplir con la seguridad del paciente durante el proceso de atención sanitaria y asimismo se aplica a las fases de la investigación científica. En ningún procedimiento tecnológico ni resultado investigativo, se debe poner en riesgo la integridad del paciente. Para ello el profesional de Tecnología de la Salud debe estar bien preparado académica y científicamente, mostrar un adecuado desempeño, dado por la destreza, la capacidad y las condiciones aceptables en su ejercicio, pues es lo que se espera de él. Cuando se prepara al estudiante (de pregrado y de postgrado) como futuro investigador, se le debe inculcar la concepción humanista en su accionar, en el acto de contribuir al diagnóstico, al tratamiento, a la rehabilitación, a salvar vida y elevar la calidad de vida.

En cuanto a la ética profesional, ésta se particulariza en una actitud deferente y respetuosa, la cual tiene que ser real y adaptarse a las circunstancias investigativas de las que se trate en cada momento. Este principio está vinculado con los anteriores. Cuando los individuos son unidades de análisis de una investigación científica, corresponde cumplir con el principio de la confidencialidad de los datos, al presentar la información de forma colectiva y no individual, al utilizarlos sólo con fines investigativos y por los investigadores, además, se les debería informar sobre los resultados de la investigación.

En Tecnología de la Salud, durante el proceso de ciencia e innovación tecnológica, corresponde manifestar una ética en la educación de los valores, desde su desempeño profesional hasta en su rol como docentes, tutores e investigadores. Las relaciones interpersonales adecuadas entre todos los actores y factores que participan en el proceso investigativo, docente, asistencial, gerencial y extensionista, es otra forma de actuar, imprescindible para lograr la integración del proceso de ciencia e innovación tecnológica. De la misma manera, la autora considera importante hacer más énfasis en la protección a la propiedad intelectual de los profesionales de Tecnología de la Salud.

La beneficencia es un principio enfocado a que la distribución de recursos se dispone por igual, así mismo sucede con la realización de procedimientos tecnológicos, pues son seres humanos, independiente a su nacionalidad, religión, credo, cultura, filiación política, entre otras características personales. La experimentación en humanos, como vía para el desarrollo de la ciencia, siempre que sea utilizada en beneficio del hombre, es bienvenida.



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

La educación en el trabajo, considerado el principio rector de esta ciencia, debe desarrollarse de forma organizada y con integración docente, asistencial, extensionista, gerencial e investigativa, que ennoblezca cada vez más el trabajo en grupo y con los tutores; que fortalezca el desarrollo de la creatividad y capacidad resolutoria individual y colectiva de estudiantes de diferentes niveles y profesores, en interacción con el problema de salud, en el contexto real donde se manifiesta, de manera multiprofesional e interdisciplinaria en los servicios asistenciales, de forma tal que permita el desarrollo de nuevos modos de actuación durante el proceso de gestión de ciencia e innovación tecnológica, perfecciona las relaciones interpersonales y fomenta los valores ético-morales en íntima interrelación con la comunidad. Esto permite que el futuro profesional de Tecnología de la Salud se forme en la propia área donde ejercerá la profesión, con habilidades investigativas desarrolladas y pensamiento científico incorporado.

Es importante tomar en consideración la necesidad de aprender a gestionar la investigación, la docencia, la extensión y la asistencia, desde el pregrado y complementarlo en el postgrado, siempre desde la ciencia. La universidad tiene que hacer gestión de todos los procesos y su enseñanza comienza desde el pregrado. Evaluar esa gestión conduce a la mejora de los procesos evaluados y garantiza, al final, la mejoría de los servicios que se le prestan a la población.

En el contexto de la nueva universidad innovadora en el que se pretende convertir a *Tecnología de la Salud*, esta fue definida por Columbié Pileta en 2018 *“como una rama de las Ciencias de la Educación Médica que contribuye de manera determinante a la solución del problema salud-enfermedad de las Ciencias Médicas y de la Salud, a partir de un sistema de saberes y procedimientos tecnológicos de la salud, para la aplicación y transferencia de conocimientos científicos y prácticos, integrados en procesos y servicios, que vinculan a este profesional con las tecnologías biomédicas y el paciente, ajustado a requisitos de calidad que garantizan la atención segura, con un enfoque epidemiológico-clínico-social y ecológico.”*<sup>(6)</sup>

Devenido del análisis de la literatura sistematizada por los autores, se considera importante, presentar los *principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud*. Ellos se sustentan en los principios de la Educación Médica identificados por Salas Perea y Salas Mainegra en 2012;<sup>(7)</sup> los enunciados en el libro de epistemología de la Educación Médica en 2015;<sup>(5)</sup> los principios básicos de la Educación Médica, tomada de la Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre la Educación Médica en 2017;<sup>(8)</sup> así como, los siete existentes para implementar el Sistema de Gestión de Calidad, establecidos por las Normas ISO 9001 de 2015.<sup>(9, 10)</sup>

Salas Perea y Salas Mainegra hablan de la importancia de los principios de la Educación Médica contemporánea y la gestión en salud. También refieren que los procesos de formación y superación del personal de salud se diseñan a fin de garantizar el desarrollo de cuatro funciones esenciales para el trabajo profesional en el Sistema Nacional de Salud: asistencial, docente, investigativa y de gestión en salud.<sup>(7)</sup>

En su opinión, estos procesos se estructuran sobre la base de los siguientes principios: satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población, desarrollo de las ciencias y las tecnologías, combinación del estudio y el trabajo, vinculación de la teoría con la práctica, así como, Educación en el Trabajo en las instituciones y unidades de salud.<sup>(7)</sup> La autora considera que los tres últimos están interrelacionados, por lo tanto los considera como Educación en el Trabajo.

Es conocido que las bases epistémicas de las Ciencias de la Educación Médica están en construcción. Morales Villavicencio y colaboradores en 2015, en su libro relacionado con la temática, exponen como principios de esta ciencia los siguientes: educación en el trabajo como principio rector, autonomía, no hacer mal, ética profesional y beneficencia.<sup>(5)</sup> Los últimos cuatro incluidos dentro de los principios de la Bioética.

En la Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre la Educación Médica en 2017 se identifican cuatro principios básicos, a saber: educación médica universitaria; selección de estudiantes que incluye el currículo y evaluación, apoyo al estudiante, la facultad y recursos institucionales, además, el financiamiento de la Educación



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

Médica; Educación Médica de postgrado y desarrollo profesional continuo.<sup>(8)</sup> En el marco de la investigación, la autora incluye al segundo dentro del primero y a los dos últimos en la educación permanente y continuada.

Para el desarrollo del modelo de evaluación de la gestión de CIT en TS, en el contexto de la nueva universidad innovadora que se pretende alcanzar para FATESA, se considera pertinente enunciar los principios del Sistema de Gestión de Calidad, establecidos por las Normas ISO 9001 de 2015 y que son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones tomada en la evidencia y gestión de las relaciones.<sup>(10)</sup>

Sustentada en este análisis, la autora principal identificó los siguientes seis *principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud*, expresado en el contexto de la nueva universidad innovadora. Ellos son: *educación universitaria en TS, educación en el trabajo, ética de la investigación, educación permanente y continuada, desarrollo de las ciencias y las Tecnologías de la Salud para satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población, y gestión integrada e intersectorial de CIT*. A continuación, se explica en qué consiste cada uno de ellos.

➤ *Educación Universitaria en Tecnología de la Salud*: parte de la selección de los estudiantes de las carreras de TS, de acuerdo a su capacidad intelectual, motivación, formación previa pertinente que puede ser mediante las “puertas abiertas” realizadas en la institución, donde se les orienta sobre cada profesión. El proceso no debe ser discriminatorio y sí reflejar requisitos de admisión.

El currículo debe ser contentivo de una clara descripción de los conocimientos, actitudes y habilidades investigativas necesarias para conducir el proceso de CIT, de forma tal que se le de salida a los problemas originados en cualquiera de las áreas básicas: investigación, gerencia, extensión, asistencia y docencia. Para ellos los estudiantes deben ser introducidos con más rigor en la Metodología de la Investigación, con profesores bien preparados en la materia, en cómo introducir los resultados en la práctica y publicarlos. Ello se logra cuando el estudiante de TS cuenta con oportunidad de participar en proyectos de investigación.

Por lo tanto, para un buen desempeño profesional como investigador, en cualquiera de los niveles donde se desenvuelva, debe incluirse en el currículo, la solución a través del proceso de CIT, de problemas relacionados con los procedimientos tecnológicos de salud y la evaluación de tecnologías sanitarias, entre otros.

A los estudiantes que son ayudantes se les debe brindar especial apoyo en el desarrollo de habilidades investigativas mediante tutoría y orientación, que se ven reflejados en la Educación en el Trabajo; asegurándose un ambiente institucional en el que se sensibilice para el aprendizaje y las exigencias investigativas. Para lo antes planteado, resulta imprescindible la disponibilidad de las TICs.

La finalidad de la Educación Médica universitaria es que los estudiantes al graduarse hayan adquirido conocimientos, experiencia y conducta profesional que los prepare para desempeñarse en la asistencia, la docencia, la investigación y la gestión, de forma tal que respondan a las necesidades de salud de la población.

➤ *Educación en el Trabajo*: considerado el principio rector de la Educación Médica, debe desarrollarse de forma organizada y con la integración docente, asistencial, extensionista, gerencial e investigativa, que ennoblezca el trabajo en grupo y con los tutores; que fortalezca el desarrollo de la creatividad y capacidad resolutoria individual y colectiva de estudiantes y profesores, en interacción con el problema de salud, en el contexto real donde se manifiesta, de forma tal que permita el desarrollo de nuevos modos de actuación durante el proceso de gestión de CIT, perfeccionar las relaciones interpersonales y fomentar los valores ético-morales en íntima interrelación con la comunidad. Esto permite que el futuro profesional de TS se forme en la propia área donde ejercerá la profesión, con habilidades investigativas desarrolladas y pensamiento científico incorporado. Es importante tomar en consideración la necesidad de aprender a gestionar la investigación, la docencia, la extensión y la asistencia, desde el pregrado y complementarlo en el postgrado, siempre desde la ciencia. La universidad tiene que hacer gestión de todos los procesos y su enseñanza comienza desde el pregrado. Evaluar



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

esa gestión conduce a la mejora de los procesos evaluados y garantiza, al final, la optimización de los servicios que se le prestan a la población.

➤ *Ética de la Investigación:* ello se refiere al rigor, honestidad e integridad, mediante la actualización constante, el cumplimiento de las guías de buenas prácticas; el respeto por la vida, la ley y el bien público,<sup>(11)</sup> al minimizar los riesgos durante la realización de cualquier proceder tecnológico de la salud y durante las etapas de la investigación científica; así como la responsabilidad por la comunicación de los resultados, ya sea oral o escrita, previa honestidad en la interpretación de los datos y revisión de la evidencia científica, además de la retroalimentación al paciente que fue objeto de estudio.

La ética en la publicación de los resultados se garantiza al evitar el fraude científico<sup>(12)</sup> que se puede expresar en diferentes formas como: invención, falsificación y manipulación de datos, plagio y autoplagio, autoría ficticia, publicación reiterada (duplicada, fragmentada o inflada), incorrección de citas bibliográficas, sesgos de publicación, publicidad de resultados de investigación, así como derecho de los autores.

➤ Educación permanente y continuada: hacer énfasis en la superación relacionada con el proceso de CIT, útil para la solución de problemas originados en la variedad de contextos y diferentes niveles de atención donde se desempeña el profesional de TS. Los programas de formación de maestrías y doctorado que ayudan al desarrollo de las habilidades investigativas deseadas en este profesional.

El desarrollo profesional continuo debe responder al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, que conduce a una rápida obsolescencia del conocimiento y es preciso renovarlo, de ser posible, a la misma velocidad con que envejece. Se debe comenzar en el pregrado, cuando se admite al estudiante en la universidad, y continuar en la formación postgraduada académica y de superación profesional a lo largo de la vida.

➤ El desarrollo de las ciencias y de TS para satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población: durante el proceso de CIT, se le puede dar solución a un problema de investigación que surja en la práctica social donde laboran los profesionales de TS o del entorno que le rodea, lo cual conduzca a la actualización y generación de nuevos conocimientos que enriquecen las bases epistémicas de las ciencias, en particular a las Ciencias de la Educación Médica, con especial contribución a la teoría en TS, como rama joven dentro de esta ciencia. Ello redundará a la consecuente mejora de la calidad de los procedimientos tecnológicos de salud, que conducen como fin, al progreso en la calidad de los servicios prestados por este profesional, que incluye la seguridad del paciente durante la realización de esos procedimientos.

Los profesionales de la salud surgen desde la antigüedad, para dar respuesta a las exigencias sociales siempre crecientes de los problemas de salud-enfermedad que afectan a la población. Se deben a los pacientes, de ahí la importancia de trabajar con el cumplimiento de los principios de la ética profesional y de la bioética, de actualizarse de forma constante para satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población. Exigencias a que los profesionales de TS no escapan.

➤ *Gestión Integrada e Intersectorial de CIT:* para lograr una universidad innovadora es vital la integración de los procesos universitarios. El proceso de CIT debe verse como vía para resolver los problemas que surgen en cualquiera de las áreas: investigativa, extensionista, docente, asistencial y gerencial, en las que se desenvuelve el profesional de TS. Resulta interesante reconocer la interrelación de los procesos, pues cada uno debe ser gestionado con calidad, apoyándose en los nuevos y constantes conocimientos científicos que ayudan en el mejor desempeño de la docencia, del liderazgo, de los servicios de salud con calidad, así como, a la solución de problemas dentro de la comunidad universitaria y de la población donde esté enclavada la facultad de TS.

La gestión integrada del proceso de CIT debe asumirse como condición determinante en la universidad innovadora que hoy el desarrollo científico tecnológico e innovador exige. Se deben renovar esas instituciones



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

para que se constituyan en centros que incrementen la formación de comunidades de investigadores, las cuales en su accionar, conciben la CIT como factores de desarrollo determinantes de una sociedad sostenible y sustentable. Bajo esta integración se disuelven las fronteras entre investigación básica y aplicada, se refuerza su enfoque interdisciplinario, donde la evaluación de los resultados de la CIT sea a partir de su impacto social, en el cual están involucrados numerosos sectores de la sociedad. Todo esto conlleva a un accionar transformador donde se beneficia la calidad de los servicios de la salud pública cubana.

Es por ello que la integración debe asumirse como una cultura institucional revolucionadora de lo que se entiende por CIT, donde se respire un ambiente de conocimientos, actitudes y prácticas a favor de la investigación científica, donde se vea como parte habitual del quehacer profesional diario y no como una tarea adicional, donde se entienda la investigación científica, innovadora y tecnológica como el núcleo integrador esencial, donde se buscan alternativas de solución para el mejoramiento de los procesos institucionales desde posiciones de ciencia: flexibles, participativas, dinámicas y contextualizadas, con un enfoque interdisciplinario.

El proceso de evaluación de CIT en TS debe ser sustentado en su gestión, que facilite la unidad institucional y el intercambio con las diferentes disciplinas que conforman la Tecnología de la Salud, sin perder de vista la necesaria integración de las áreas docentes, asistenciales, investigativas, gerenciales y extensionista, donde desde la Educación en el Trabajo como principio rector de la Educación Médica, se logra llevar la academia a los sectores de la sociedad, pero además, permite que la acción transformadora de la actividad, logre el imprescindible impacto social.

Para ello es preciso que la institución desde todas sus aristas logre una gestión de CIT, integradora a partir de convertirse en una facultad capaz de transformarse de forma permanente y sistemática, en correspondencia con los avances de la ciencia y sobre todo en esta rama donde la avalancha de tecnologías biomédicas de avanzada es continua; se precisa que la misma, a partir de su gestión de CIT esté apta para atender los grandes desafíos tecnológicos y del entorno; donde las expectativas de sus directivos movilicen su capital humano en función de reformas permanentes, enriqueciéndose el modelo de gestión de CIT para cumplir su función social, mediante un balance adecuado de las actividades de formación permanente y continuada, en el que se conviene la investigación como núcleo integrador de los procesos en vínculo estrecho con la sociedad.

Los resultados que emergen de ese proceso de gestión de CIT en Tecnología de la Salud, se aprecian al visualizar las salidas de un proyecto: desde donde surgen cursos de capacitación, superación profesional, formación académica, producción y propiedad intelectual, documentos metodológicos, literaturas docentes, la socialización y generalización de resultados; todo ello con una incuestionable mejoría de la formación de pregrado y de postgrado en las áreas docente, asistencial, investigativa, gerencial y extensionista, lo cual es muestra de una adecuada e integradora gestión de CIT en Tecnología de la Salud.

Razón por la cual, la autora considera que la gestión de CIT debe ir enfocada a la solución de los problemas de los usuarios, ya sean estos intra o extrauniversitarios, y todos los participantes durante el proceso son igual de responsables e importantes en la conducción y obtención de resultados de dicho proceso. Para alcanzar el objetivo propuesto, es vital un buen ejercicio del liderazgo. Se trata de un líder que establece buena comunicación con sus subordinados y van todos hacia una misma dirección.

Durante el proceso de gestión de CIT en TS y en su evaluación con fines de mejora, es importante lograr el compromiso de todos los implicados mediante el reconocimiento por la labor que cada uno realiza, el trabajo en equipo, la preparación en aras de la superación profesional y la comunicación con el jefe inmediato. También se debe contar con un manual de organización y procedimientos que se constituya en guía para mejorar cada vez, en cada una de las etapas de dicha gestión, dígame: la planificación, organización, integración, dirección y control.

El mejoramiento se logra, con la evaluación sistemática en las etapas de planificación de las acciones de mejora, una vez identificados los problemas y sus causas, al medir los 30 indicadores de las etapas de la gestión; con la



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

implementación de las medidas; verificación de los resultados obtenidos con las medidas implementadas, comparados con los resultados iniciales; verificación de las causas de las recomendaciones incumplidas y las que sí fructificaron en los logros esperados; y actuación mediante la toma de decisiones basada en las evidencias científicas que aparecen, para trazarse nuevos objetivos, nacientes necesidades de capacitación o superación, nuevo plan de mejora. Así se da origen a ciclos interminables de evaluación sistemática que son los que garantizan la mejora del proceso de gestión de CIT en TS, pues todo lo que se puede medir es mejorable.

Resulta interesante el alcance de una adecuada gestión de CIT en TS, sustentada en relaciones intersectoriales de las partes interesadas (usuarios), quienes pueden ser proveedores de recursos para el desarrollo del proceso, o beneficiarios de los resultados encontrados; los cuales deberían estar presentes en todas las etapas, para que así se establezca una relación de interconexión y de interdependencia.

### CONCLUSIONES

Fueron identificados principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, los cuales contribuyen a la comprensión de la necesidad de la evaluación sistemática de dicho proceso, en aras de su mejoramiento.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Documentos Rectores de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. La Habana: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente; 2001.
2. Resolución No. 15/2010, (2010).
3. Resolución 44/2012, (2012).
4. Indicaciones metodológicas para la actividad de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación. La Habana: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación; 2014.
5. Morales Villavicencio CE, Oramas González R, Valcárcel Izquierdo N, Rodríguez Rensoli M. La epistemología de las Ciencias de la Educación Médica. Epistemología de la Educación Médica. Cuenca, Ecuador: Universidad Católica de Cuenca; 2015. p. 19.
6. Columbié Pileta M, Ramos Suárez V, Lazo Pérez M, Morasen Robles E, Solís Solís S, González García T. A propósito de la nueva universidad innovadora en Tecnología de la Salud. Revista CTS [Internet]. 2018 [cited 2019 5 de enero]; 9(3):[50-7 pp.]. Available from: <http://www.revtecnología.sld.cu/index.php/tec/article/view/1272>.
7. Salas Perea R, Salas Mainegra A. La educación médica cubana. Su estado actual. Revista de Docencia Universitaria [Internet]. 2012 [cited 2018 19 de septiembre de 2018]; 10(Número especial):[293 - 326 pp.]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4091581.pdf>.
8. Declaración de la AMM sobre la Educación Médica. Asociación Médica Mundial; 2017.
9. Los 7 principios del Sistema de Gestión de Calidad. España; 2016. Available from: <https://www.isotools.org/2016/10/05/los-7-principios-del-sistema-gestion-calidad/>.
10. Normas ISO 9001: 2015 Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos. 2015.
11. Government Office for Science. A Universal Ethical Code for Scientists. Department for Innovation, Universities & Skills. Reino Unido; 2007.
12. Laucirica Hernández C. Ética de la publicación científica. II Taller Nacional de Educación en Bioética Simposio Entrenamientos en los comités de ética de la investigación 2007. p. 1-7.



## ARTÍCULO ORIGINAL CUALITATIVO

### Carta de declaración del autor o de los autores

La Habana, 6 de enero de 2019

Dirigido a: Editora Ejecutiva de la RCTS

A continuación, le anexamos los datos relacionados con la declaración del autor o los autores del trabajo titulado: "PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN TECNOLOGÍA DE LA SALUD"

Enviado a la sección de la revista: "Artículo original cualitativo"

El trabajo no ha sido enviado simultáneamente a otra revista: Si ___ No_x___	El trabajo es original e inédito: Si_x___ No___
Los autores ceden los derechos de publicación a la Revista Cubana de Tecnología de la Salud: Si_x___ No___	Existe <b>conflicto de interés</b> entre los autores: Si ___ No_x___
<b>Novedad científica, aporte a la ciencia o importancia</b> de esta publicación: Se identifican principios sustentados en los ya existentes para la Educación Médica, tanto a nivel nacional como internacional, y ajustados a Tecnología de la Salud, como rama dentro de las Ciencias de la Educación Médica.	
¿Cuál es la <b>contribución</b> de esta publicación a las <b>bases epistémicas de Tecnología de la Salud</b> ? Fueron identificados principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, los cuales contribuyen a la comprensión de la necesidad de la evaluación sistemática de dicho proceso, en aras de su mejoramiento.	
<b>Esta investigación es una salida de proyecto de investigación:</b> Si_x___ No___	
<b>Contribución como autoría</b>	<b>Nombre de los Autores</b>
Contribuciones sustanciales para la concepción o el diseño del trabajo.	Miday
Adquisición, análisis o interpretación de datos.	Miday
Creación de nuevo software utilizado en el trabajo.	-
Ha redactado el trabajo o ha realizado una revisión sustancial.	Todos los autores
Aprobó el envío de la versión presentada (y cualquier versión sustancialmente modificada que implica la contribución del autor para el estudio).	Todos los autores
Traducción de todo el documento	Katia
Otras contribuciones (Cuál)	-
Todos los autores están de acuerdo con ser personalmente responsables de las propias contribuciones y las de los autores y garantizan que las cuestiones relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo, incluso en las cuales el autor no estuvo personalmente involucrado, fueron adecuadamente investigadas, resueltas y la resolución fue documentada en la literatura: Si_x___ No___	
Todos los autores están de acuerdo con la versión final de la publicación: Si_x___ No___	
Todos los autores garantizan el cumplimiento de los aspectos éticos de la investigación y de publicación científica, así como de la bioética: Si_x___ No___	
Fecha de recibido: 14 de enero de 2019 Fecha de aprobado: 12 de febrero de 2019	
 <p>Este obra está bajo una <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional</a>.</p>	



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

### PRINCIPLES OF SCIENCE MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION IN HEALTH TECHNOLOGY

### PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN TECNOLOGÍA DE LA SALUD

Authors: Miday Columbié Pileta,<sup>1</sup> Eloy Morasen Robles,<sup>2</sup> Liset Bandera Sosa,<sup>3</sup> Jhonny Williams Acevedo Ayala,<sup>4</sup> Estrella del Coral Williams Abellé,<sup>5</sup> Dayami Gutiérrez Vera<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doctor in Medicine. Specialist in Biostatistics. Master in Primary Health Care. Philosopher Doctor in Medical Education Sciences. Assistant Professor. School of Health Technology. University of Medical Sciences of Havana. Havana. Cuba. Email: [miday@infomed.sld.cu](mailto:miday@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup>Doctor in Medicine. Specialist of second grade in General Surgery. Master in Medical Urgencys. Auxiliar Professor. Dr. Salvador Allende Hospital. School of Medical Ciencias "Dr. Salvador Allende". University of Medical Sciences of Havana. Havana. Cuba. Email: [walter@infomed.sld.cu](mailto:walter@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup> Doctor in Medicine. Specialist of second grade in General Integral Medicine. Master in Primary Health Care. University of Medical Sciences of Santiago de Cuba. Cuba. Email: [liset.bandera@infomed.sld.cu](mailto:liset.bandera@infomed.sld.cu)

<sup>4</sup>Degree in Obstetrics and Child Care, Law Graduate, Master in Public Health, Master Degree in Business Administration and Management, candidate for a PhD in Medical Education Sciences at the Medical Sciences University of Havana, Cuba. School of Health Technology. Assistant Professor of the School of Medicine at the University of Chile, Santiago de Chile. Department of Primary Care and Family Health. Santiago de Chile. Email: [jhonnyacevedo@med.uchile.cl](mailto:jhonnyacevedo@med.uchile.cl); [jhonny\\_aa@yahoo.com](mailto:jhonny_aa@yahoo.com)

#### ABSTRACT

*Introduction:* accomplish with norms and principles contributes substantially to the improvement of the substantive processes of the university in a cooperative and harmonious manner, by acting as a whole interrelated. The purpose of the research was to identify the principles of science management and technological innovation in Health Technology. *Development:* six principles were identified, to be precise: University education in Health Technology, Education at work, Research ethics, Permanent and continuing education, Development of sciences and Health Technologies to meet with quality the needs of health of the population, Integrated and intersectoral management of science and technological innovation. *Conclusion:* the principles of science management and technological innovation in Health Technology were identified, which contribute to the understanding of the need for the systematic evaluation of the process, in order to achieve its improvement.

**Keywords:** Health Technology, management, principles, science, innovation

#### RESUMEN

*Introducción:* el cumplimiento de normas y principios contribuye de forma sustancial al mejoramiento de los procesos sustantivos de la universidad de manera cooperada y armónica, al obrar como un todo interrelacionado. El propósito de la investigación fue identificar los principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud. *Desarrollo:* fueron identificados seis principios, a saber: Educación universitaria en Tecnología de la Salud, Educación en el trabajo, Ética de la investigación, Educación permanente y continuada, Desarrollo de las ciencias y las Tecnologías de la Salud para satisfacer con calidad las necesidades de salud de



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

la población, Gestión integrada e intersectorial de ciencia e innovación tecnológica. *Conclusión:* se identificaron los principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, los cuales contribuyen a la comprensión de la necesidad de la evaluación sistemática de dicho proceso, para lograr su mejoramiento.

***Palabras clave:*** Tecnología de la Salud, gestión, principios, ciencia, innovación

### INTRODUCTION

The process of science and technological innovation (STI) must respond to the needs of the training process in Health Technology. This must be done based on the Governing Documents of Science and Technological Innovation, until now the only legal document of the Ministry of Science, Technology and Environment (MSTE) related to the subject, dating from 2001, <sup>(1)</sup> however the School of Health Technology (SHT), as the national methodological guiding center, suffers from an Institutional System of science and technological innovation (STI), an Institutional Policy of IP and an Institutional Strategy of IS.

In the opinion of the authors, in the (SHT), the compliance of resolutions of the (MSTE) as: the number 10/2015 related to the regulation for the granting of the additional payment for participation in programs and projects, <sup>(2)</sup> the number 44/2012 referred to is insufficient. to the regulation for the process of elaboration, approval, planning, execution and control of the programs, projects of science, technology and innovation; <sup>(3)</sup> the methodological indications for the activity of programs and projects of science, technology and innovation of 2014. <sup>(4)</sup>

The fulfillment of these norms and principles contributes substantially to the improvement of the substantive processes of the university in a cooperative and harmonious way, by acting as an interrelated whole: teachers, bosses, the rest of the staff and students, in favor of resolving, from science, all welfare, teaching, managerial, extensionist and research problems that merit it.

The integration is expressed in the aggregate activity of the institution's management and its professors, which in the medium term includes students and the rest of the workers, professionals; since the development in teaching, based on advances in scientific technology, in the constant generation of new knowledge as results of scientific research and make good use of them, is a guarantee of a better development of the teaching-learning process.

When the management of any of the processes is sustained in new techniques and styles of leadership and direction, whose updating comes from scientific research, a better management of the directed process is obtained and therefore of its results. When the university extension works not only to improve processes within the university, but also in the community, all this through science, the contents are also integrated.

When the teaching process is well directed, the extension, the research, the organization of a university institution like this one; when the problems arising in these areas are solved from science; when in each of these scenarios good forms of teaching and learning are used; when you interact with society to solve your problems, then you see the integration of the substantive processes of the university.

With the purpose of contributing to the epistemic bases of Health Technology within the Sciences of Medical Education, this study identifies the principles of science management and technological innovation in Health Technology.

### DEVELOPMENT

The five principles that enrich the epistemological foundations of Medical Education Sciences are described in chapter one of the book Epistemology of Medical Education, published in 2015 and are the autonomy, not doing harm, professional ethics, charity and education in the work. <sup>(5)</sup> From the vision of the process of science and technological innovation in Health Technology (STI in HT) should be viewed as follows.



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

The principle of autonomy responds to the need to inform the patient about everything that happens with their health, the diagnostic means with their advantages and disadvantages, as well as the therapeutic and rehabilitative modalities; he chooses, or failing that, the accompanying person or relatives. During the STI process this principle is applied, giving the people who will be studied, the possibility of entering or not, once explained its importance and objectives, as well as the advantages and disadvantages; It also applies to not reacting with those who decide not to participate or leave before concluding the study. This is autonomy and informed consent; research is not conceived without its strict compliance and is linked to the ethics of scientific research.

Not doing harm is an old principle related to the voluntary practice of not wanting to do wrong. This is the slogan to meet patient safety during the health care process and also applies to the phases of scientific research. In no technological procedure or investigative result, the integrity of the patient must be put at risk. To this end, the Health Technology professional must be well prepared academically and scientifically, to show an adequate performance, given by the skill, capacity and acceptable conditions in its exercise, because it is what is expected of him. When the student is prepared (undergraduate and postgraduate) as a future researcher, the humanist conception should be inculcated in his actions, in the act of contributing to diagnosis, treatment, rehabilitation, saving life and raising quality of life.

As for professional ethics, this is particularized in a deferential and respectful attitude, which has to be real and adapt to the investigative circumstances of the case in question at all times. This principle is linked to the previous ones. When individuals are units of analysis of a scientific research, it is necessary to comply with the principle of data confidentiality, when presenting the information collectively and not individually, when using them only for research purposes and by researchers, in addition, they should inform about the results of the research.

In Health Technology, during the process of science and technological innovation, it is necessary to manifest ethics in the education of values, from their professional performance to their role as teachers, tutors and researchers. The adequate interpersonal relationships between all the actors and factors involved in the research process, teaching, care, management and extension, is another way of acting, essential to achieve the integration of the process of science and technological innovation. In the same way, the author considers it important to place more emphasis on the protection of the intellectual property of Health Technology professionals.

The beneficence is a principle focused on the distribution of resources is available equally, likewise happens with the completion of technological procedures, they are human beings, regardless of their nationality, religion, creed, culture, political affiliation, among other personal characteristics. Experimentation in humans, as a way for the development of science, whenever it is used for the benefit of man, is welcome.

Education at work, considered the guiding principle of this science, should be developed in an organized manner and with teaching, care, extension, managerial and research integration, that ennobles more and more the work in group and with the tutors; that strengthens the development of creativity and individual and collective resolute capacity of students of different levels and teachers, in interaction with the health problem, in the real context where it is manifested, in a multiprofessional and interdisciplinary way in the care services, in such a way that allows the development of new modes of action during the science and technological innovation management process, improves interpersonal relationships and promotes ethical-moral values in intimate relationship with the community. This allows the future professional of Health Technology to be trained in the area where they will practice their profession, with developed research skills and scientific thinking incorporated.

It is important to take into consideration the need to learn to manage research, teaching, extension and assistance, from the undergraduate level and complement it in postgraduate studies, always from science. The university has to manage all the processes and its teaching starts from undergraduate. Evaluating this management leads to the improvement of the processes evaluated and guarantees, in the end, the improvement of the services provided to the population.



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

In the context of the new innovative university in which it is intended to convert Health Technology, this was defined by Columbié Pileta in 2018 "as a branch of Medical Education Sciences that contributes in a decisive way to the solution of the health problem -disease of the Medical Sciences and Health, from a system of knowledge and technological procedures of health, for the application and transfer of scientific and practical knowledge, integrated in processes and services, that link this professional with the biomedical technologies and the patient, adjusted to quality requirements that guarantee safe care, with an epidemiological-clinical-social and ecological approach." <sup>(6)</sup>

After the analysis of the literature systematized by the authors, it is considered important to show the principles of science management and technological innovation in Health Technology. They are based on the principles of Medical Education identified by Salas Perea and Salas Mainegra in 2012, <sup>(7)</sup> the statements in the book of epistemology of Medical Education in 2015, <sup>(5)</sup> the basic principles of Medical Education, taken from the Declaration of the World Medical Association on Medical Education in 2017; <sup>(8)</sup> as well as the seven existing ones to implement the Quality Management System, established by the ISO 9001 Standards of 2015. <sup>(9, 10)</sup>

Salas Perea and Salas Mainegra discuss the importance of the principles of contemporary medical education and health management. They also refer that the processes of training and improvement of health personnel are designed to ensure the development of four essential functions for professional work in the National Health System: care, teaching, research and health management. <sup>(7)</sup>

In their opinion, these processes are structured on the basis of the following principles: satisfying with quality the health needs of the population, development of sciences and technologies, combination of study and work, linking theory with practice, as well as, Education at Work in institutions and health units. <sup>(7)</sup> The authors consider that the last three are interrelated, therefore they consider them as Education at Work.

It is known that the epistemic foundations of the Medical Education Sciences are under construction. Morales Villavicencio and collaborators in 2015, in their book related to the subject, expose as principles of this science the following: education at work as a guiding principle, autonomy, not doing harm, professional ethics and charity. <sup>(5)</sup> The last four included within the principles of Bioethics.

The Declaration of the World Medical Association on Medical Education in 2017 identifies four basic principles, to be precise: university medical education; selection of students that includes the curriculum and evaluation, support to the student, the faculty and institutional resources, in addition, the financing of the Medical Education; Postgraduate Medical Education and continuous professional development. <sup>(8)</sup> Within the framework of research, the author includes the second within the first and the last two in continuing and continuing education.

For the development of the evaluation model of the management of STI in HT, in the context of the new innovative university that is intended to be achieved for SHT, it is considered pertinent to enunciate the principles of the Quality Management System, established by ISO 9001 Standards of 2015 and which are: customer focus, leadership, commitment of people, approach to processes, improvement, decision making taken in the evidence and management of relationships. <sup>(10)</sup>

Supported in this analysis, the main author identified the following six basic principles of Health Technology or Technological Education in Health, in its constitution as Science, and in the context of the new innovative university, for which it is essential that it be support in the management of science and technological innovation in HT. They are: university education in HT, education at work, research ethics, permanent and continuing education, development of sciences and Health Technologies to meet with quality the health needs of the population, and integrated and intersectorial management of STI. Below is explained what each of them consists of.

➤ *University Education in Health Technology:* part of the selection of the students of the of HT careers , according to their intellectual capacity, motivation, pertinent previous formation that can be through the "open



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

doors" carried out in the institution, where It guides you on each profession. The process must not be discriminatory and may reflect admission requirements.

The curriculum must be content of a clear description of the knowledge, attitudes and investigative skills necessary to conduct the STI process, in such a way that the problems originated in any of the basic areas are investigated: research management, extension, assistance and teaching. For them, students should be introduced with more thoroughness in the Research Methodology, with well-prepared teachers in the subject, how to introduce the results in to practice and publish them. This is achieved when the HT student has the opportunity to participate in research projects.

Therefore, for a good professional performance as a researcher, in any of the levels where it is developed, the solution through the STI process, problems related to technological health procedures and the evaluation of technologies should be included in the sanitary curriculum, among others.

Students who are assistants must be given special support in the development of research skills through tutoring and guidance, which are reflected in Education at Work; ensuring an institutional environment in which they are sensitized for learning and investigative demands. For the afore mentioned, the availability of STI is essential.

The purpose of the university Medical Education is that students upon graduation have acquired knowledge, experience and professional conduct that prepares them to perform in assistance, teaching, research and management, in such a way that they respond to the health needs of the population.

➤ *Education at Work:* Considered the guiding principle of Medical Education, it must be developed in an organized manner and with the integration of teaching, care, extension, management and research, which ennobles the work in groups and with the tutors; that strengthens the development of creativity and individual and collective resolute capacity of students and teachers, in interaction with the health problem, in the real context where it manifests itself, in such a way as to allow the development of new ways of acting during the process of STI management, perfect interpersonal relationships and promote ethical-moral values in intimate relationship with the community. This allows that the future professional of HT is formed in the own area where will practice the profession, with developed investigative abilities and incorporated scientific thought.

It is important to take into consideration the need to learn to manage research, teaching, extension and assistance, from the undergraduate level and complement it in postgraduate studies, always from science. The university has to manage all the processes and its teaching starts from undergraduate. Evaluating this management leads to the improvement of the processes evaluated and guarantees, in the end, the optimization of the services provided to the population.

➤ *Research Ethics:* this refers to thoroughness, honesty and integrity, through constant updating, compliance with good practice guidelines; respect for life, the law and the public good, <sup>(11)</sup> by minimizing the risks during the performance of any technological health procedure and during the stages of scientific research; as well as the responsibility for the communication of the results, whether oral or written, previous honesty in the interpretation of the data and review of the scientific evidence, in addition to the feedback to the patient that was the object of study.

Ethics in the publication of results is guaranteed by avoiding scientific fraud <sup>(12)</sup> that can be expressed in different ways such as: invention, falsification and manipulation of data, plagiarism and self-plagiarism, fictitious authorship, repeated publication (duplicated, fragmented or inflated ), incorrect bibliographic citations, publication biases, publicity of research results, as well as authors' rights.

➤ *Permanent and continuous education:* emphasize the improvement related to the STI process, useful for the solution of problems originated in the variety of contexts and different levels of attention where the HT



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

professional works. Master's and doctorate training programs that help the development of the desired research skills in this professional.

Continuous professional development must respond to the vertiginous advance of science and technology, which leads to a rapid obsolescence of knowledge and must be renewed, if possible, at the same speed in which it ages. It must begin in the undergraduate, when the student is admitted to the university, and continue in the academic postgraduate training and professional improvement throughout life.

➤ *The development of sciences and HT to meet with quality the health needs of the population:* during the STI process, a solution to a research problem that may arise in the social practice where HT professionals work or can be solved. of the environment that surrounds him, which leads to the updating and generation of new knowledge that enrich the epistemic foundations of the sciences, in particular to the Sciences of Medical Education, with special contribution to the theory in HT, as a young branch within this science. This results in the consequent improvement of the quality of the technological health procedures, which lead, as an end, to progress in the quality of the services provided by this professional, which includes patient safety during the performance of these procedures.

Health professionals have emerged since ancient times, to respond to the ever-increasing social demands of the health-disease problems that affect the population. They are due to patients, hence the importance of working with compliance with the principles of professional ethics and bioethics, constantly updated to meet the quality of health needs of the population. Requirements that TS professionals do not escape.

➤ *Integrated and Intersectoral Management of STI:* to achieve an innovative university, the integration of university processes is vital. The STI process should be seen as a way to solve the problems that arise in any of the areas: investigative, extension, teaching, care and managerial, in which the HT professional develops. It is interesting to recognize the interrelation of the processes, because each one must be managed with quality, relying on new and constant scientific knowledge that helps in the best performance of teaching, leadership, health services with quality, as well as, to the solution of problems within the university community and the population where the HT School is located.

The integrated management of the STI process must be assumed as a determining condition in the innovative university that scientific and technological innovation requires today. These institutions must be renewed so that they become centers that increase the formation of research communities, which, in their actions, conceive the STI as determining factors of a sustainable society. Under this integration the frontiers between basic and applied research are dissolved, its interdisciplinary approach is strengthened, where the evaluation of the results of the STI is based on its social impact, in which many sectors of society are involved. All this leads to a transformative action where the quality of Cuban Public Health services benefits.

That is why integration must be assumed as a revolutionary institutional culture of what is understood by STI, where an atmosphere of knowledge, attitudes and practices in favor of scientific research is breathed, where it is seen as a routine part of daily and professional work not as an additional task, where scientific, innovative and technological research is understood as the essential integrating core, where alternative solutions are sought for the improvement of institutional processes from science positions: flexible, participatory, dynamic and contextualized, with an interdisciplinary approach.

The evaluation process of STI in HT must be supported in its management, which facilitates institutional unity and exchange with the different disciplines that make up Health Technology, without losing sight of the necessary integration of teaching, care, research areas, management and extension, where from the Education at Work as a guiding principle of Medical Education, it is possible to bring the academy to the sectors of society, but also allows the transforming action of the activity, achieve the essential social impact.



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

That's why it is necessary that the institution from all its edges achieve a STI management, integrating from becoming a faculty able to transform itself permanently and systematically, in correspondence with the advances of science and especially in this branch where the avalanche of advanced biomedical technologies is continuous; it is precise that the same one, from its management of STI is suitable to take care of the great technological challenges and of the surroundings; where the expectations of its executives mobilize their human resources in function of permanent reforms, enriching the management model of STI to fulfill its social function, through an adequate balance of the activities of permanent and continuous training, in which the research is agreed as core integrator of the processes in close relation with society.

The results that emerge from this STI management process in Health Technology are appreciated when viewing the outputs of a project: from where training courses, professional improvement, academic training, production and intellectual property, methodological documents, teaching literature emerge, the socialization and generalization of results; all this with an unquestionable improvement of undergraduate and postgraduate training in the areas of teaching, care, research, management and extension, which is a sign of an adequate and integrated management of STI in Health Technology.

That's why, the author considers that the management of STI should be focused on the solution of the problems of the users, whether they are intra or extra-university, and all the participants during the process are equally responsible and important in driving and obtaining results of the process. To achieve the proposed goal, a good leadership exercise is vital. It is a leader who establishes good communication with his subordinates and they all go in the same direction.

During the STI management process in HT and in its evaluation for improvement purposes, it is important to achieve the commitment of all those involved through recognition for the work that each one does, teamwork, preparation for the sake of professional improvement and communication with the immediate boss. You should also have an organization and procedures manual that is a guide to improve each time, in each of the stages of the management, about: planning, organization, integration, direction and control.

The improvement is achieved, with the systematic evaluation in the planning stages of the improvement actions, once the problems and their causes have been identified, by measuring the 30 indicators of the management stages; with the implementation of the measures; verification of the results obtained with the measures implemented, compared with the initial results; verification of the causes of the unfulfilled recommendations and those that succeed in the expected achievements; and action through decision-making based on the scientific evidence that appears, to draw new objectives, emerging needs for training or improvement, new improvement plan. This gives rise to endless cycles of systematic evaluation that are the ones that guarantee the improvement of the STI management process in HT, since everything that can be measured is improved.

It is interesting the scope of an adequate management of STI in HT, based on intersectorial relationships of the interested parties (users), who can be providers of resources for the development of the process, or beneficiaries of the results found; which should be present at all stages, so that a relationship of interconnection and interdependence can be established.

## CONCLUSIONS

The principles of science management and technological innovation in Health Technology were identified, which contribute to the understanding of the need for the systematic evaluation of the process, for the sake of its improvement.

## BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

1. Governing Documents of Science and Technological Innovation. Havana: Ministry of Science Technology and Environment; 2001
2. Resolution No. 15/2010, (2010).
3. Resolution 44/2012, (2012).
4. Methodological indications for the activity of science, technology and innovation programs and projects. Havana: Ministry of Science, Technology and Environment. Science, Technology and Innovation Department; 2014.
5. Morales Villavicencio CE, Oramas González R, Valcárcel Izquierdo N, Rodríguez Rensoli M. The epistemology of the Sciences of Medical Education. Epistemology of Medical Education. Cuenca, Ecuador: Catholic University of Cuenca; 2015. p. 19
6. Columbié Pileta M, Ramos Suárez V, Lazo Pérez M, Robles E Morasen, Solís S, González García T. About the new innovative university in Health Technology. CTS Magazine [Internet]. 2018 [cited 2019 January 5]; 9 (3): [50-7 pp.]. Available from: <http://www.revtecnología.sld.cu/index.php/tec/article/view/1272>.
7. Salas Perea R, Salas Mainegra A. Cuban medical education. Your current status University Teaching Journal [Internet]. 2012 [cited 2018 September 19, 2018]; 10 (Special issue): [293 - 326 pp.]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4091581.pdf>.
8. Declaration of the AMM on Medical Education. World Medical Association; 2017
9. The 7 principles of the Quality Management System. Spain; 2016. Available from: <https://www.isotools.org/2016/10/05/los-7-principios-del-sistema-gestion-calidad/>.
10. Standards ISO 9001: 2015 Quality Management Systems-Requirements. 2015
11. Government Office for Science. A Universal Ethical Code for Scientists. Department for Innovation, Universities & Skills. UK; 2007
12. Laucirica Hernández C. Ethics of the scientific publication. II National Workshop on Education in Bioethics Symposium Training in the research ethics committees 2007. p. 1-7.

### Carta de declaración del autor o de los autores



## QUALITATIVE ORIGINAL ARTICLE

La Habana, 6 de enero de 2019

Dirigido a: Editora Ejecutiva de la RCTS

A continuación, le anexamos los datos relacionados con la declaración del autor o los autores del trabajo titulado: "PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN TECNOLOGÍA DE LA SALUD"

Enviado a la sección de la revista: "Artículo original cualitativo"

El trabajo no ha sido enviado simultáneamente a otra revista: Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/>	El trabajo es original e inédito: Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___
Los autores ceden los derechos de publicación a la Revista Cubana de Tecnología de la Salud: Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___	Existe <b>conflicto de interés</b> entre los autores: Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Novedad científica, aporte a la ciencia o importancia</b> de esta publicación: Se identifican principios sustentados en los ya existentes para la Educación Médica, tanto a nivel nacional como internacional, y ajustados a Tecnología de la Salud, como rama dentro de las Ciencias de la Educación Médica.	
¿Cuál es la <b>contribución</b> de esta publicación a las <b>bases epistémicas de Tecnología de la Salud</b> ? Fueron identificados principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, los cuales contribuyen a la comprensión de la necesidad de la evaluación sistemática de dicho proceso, en aras de su mejoramiento.	
<b>Esta investigación es una salida de proyecto de investigación:</b> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___	
<b>Contribución como autoría</b>	<b>Nombre de los Autores</b>
Contribuciones sustanciales para la concepción o el diseño del trabajo.	Miday
Adquisición, análisis o interpretación de datos.	Miday
Creación de nuevo software utilizado en el trabajo.	-
Ha redactado el trabajo o ha realizado una revisión sustancial.	Todos los autores
Aprobó el envío de la versión presentada (y cualquier versión sustancialmente modificada que implica la contribución del autor para el estudio).	Todos los autores
Traducción de todo el documento	Katia
Otras contribuciones (Cuál)	-
Todos los autores están de acuerdo con ser personalmente responsables de las propias contribuciones y las de los autores y garantizan que las cuestiones relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo, incluso en las cuales el autor no estuvo personalmente involucrado, fueron adecuadamente investigadas, resueltas y la resolución fue documentada en la literatura: Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___	
Todos los autores están de acuerdo con la versión final de la publicación: Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___	
Todos los autores garantizan el cumplimiento de los aspectos éticos de la investigación y de publicación científica, así como de la bioética: Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___	
Fecha de recibido: 14 de enero de 2019 Fecha de aprobado: 12 de febrero de 2019	
 <p>Este obra está bajo una <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional</a>.</p>	