

La investigación científica: un reto en electromedicina

Scientific research: a challenge in electromedicine

Yanixa Pérez-Hernández^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-1667-3504>.

Tania Rosa González-García²  <https://orcid.org/0000-0002-5828-059X>

Frank Montero-Sotolongo¹  <https://orcid.org/0000-0003-0004-2625>

Zholem Jorge-Isaac³  <https://orcid.org/0000-0002-8321-4885>

Robert Vanega-Osorio⁴  <https://orcid.org/0000-0002-9263-5067>

Alberto Andrés Charles-Martínez⁴  <https://orcid.org/0000-0002-7305-9076>

¹ Centro Provincial de Electromedicina. Pinar del Río, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

³ Centro Nacional de Electromedicina. La Habana, Cuba.

⁴ Centro Provincial de Electromedicina. Las Tunas, Cuba.

* Autor para la correspondencia: yperezhz@gmail.com

RESUMEN

En Cuba se fomenta el desarrollo de investigaciones en el campo de las ciencias médicas, con el fin de introducir sus resultados a favor del progreso económico y social. El objetivo de este trabajo fue reflexionar sobre el papel de la ciencia en la



gestión de equipos médicos, su aplicación en los departamentos de electromedicina de las instituciones sanitarias, y su impacto social. Todo ello a partir de la presentación de los aspectos teóricos fundamentales de las relaciones entre ciencia, gestión de equipos médicos y función social de la electromedicina, a partir de su situación actual. La investigación científica en electromedicina, permitiría formular nuevas teorías o modificar las existentes e incrementar los conocimientos, lo que posibilitaría el enriquecimiento de las ciencias médicas. Resulta necesaria como proceso, a fin de obtener información relevante para la verificación, corrección y aplicación del conocimiento, en aras de solucionar los problemas de las tecnologías sanitarias y su impacto socioeconómico.

Palabras clave: ciencia; electromedicina; gestión de equipos médicos; investigación.

ABSTRACT

In Cuba, the development of research in the field of the medical sciences is promoted in order to introduce its results to favor the social and economic progress. The aim of this work was to reflect on the role of science in the management of medical devices, its application in the electromedicine departments of health facilities, and its social impact, all this from the presentation of the main theoretical aspects of the relations between science, medical devices management and electromedicine social function in its current situation. Scientific research in electromedicine would allow to formulate new theories or to modify the existent ones and to increase knowledge, what would make possible the enrichment of the medical sciences. As a process, scientific research is necessary in order to obtain relevant information for the validation, correction and application of the knowledge, for the sake of solving the problems of health technologies and its socioeconomic impact.

Key words: science; electromedicine; management of medical devices; research.

Recibido: 04/04/2021.

Aceptado: 25/01/2022.

INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 en Cuba, en torno al eje 4: potencial humano, ciencia, tecnología e innovación, en su objetivo no. 17 se ha trazado: continuar fomentando el desarrollo de investigaciones en el campo de las ciencias sociales y humanísticas sobre asuntos prioritarios de la sociedad, así como potenciar la introducción de sus resultados en la toma de decisiones en los diferentes niveles, previendo y evaluando sistemáticamente los impactos obtenidos.⁽¹⁾ Este, la Constitución de la República de Cuba y los Lineamientos de la Política Económica,



Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021, entre otros, son documentos rectores que orientan los objetivos de trabajo de Electromedicina en correspondencia con el Ministerio de Salud Pública en Cuba, en aras de alcanzar el desarrollo social del país.

Electromedicina es una de las ramas asociadas con la salud pública en sus cuatro niveles de profesionalización —licenciatura, técnico superior, técnicos medio y obrero calificado. Forma parte de la educación médica, como proceso de formación profesional y ciencia en construcción “acentuando el carácter permanente y continuo desde la educación en el trabajo, y tiene en consideración los factores sociales, políticos, legales y económicos que acompañan al Sistema Nacional de Salud y al Ministerio de Educación, así como las exigencias cambiantes y crecientes de la población para su calidad de vida, que exprese durante el proceso y al egreso de cualquier nivel, el humanismo de la formación en la atención en salud desde un paradigma socio-médico”.⁽²⁾

Cabe señalar que durante la formación integral del profesional de tecnología de la salud, uno de los componentes que se debe desarrollar en el proceso docente-educativo es el científico, a partir de la interinstitucionalidad, así como la preparación de los tutores y profesores, desde la constante superación profesional. Al respecto, Lazo explica sobre la necesidad de un proceso formativo a lo largo de la vida, en el que exista correspondencia entre la lógica de la ciencia y la lógica de la profesión en la solución de los problemas profesionales, mediante la integración de los componentes académicos-investigativos-asistenciales-interacción social, como núcleo integrador la actividad investigativa.⁽³⁾

Resulta oportuno el vínculo que establecen Medina et al entre educación e investigación científica, al referir que “ambas son herramientas de una organización estratégica y tienen responsabilidades académicas”. En ese artículo citan a Lifshitz, para agregar que “la investigación, por su parte, no solo tiene la potencialidad de generar el conocimiento que contribuya a la solución de problemas, sino que propicia un ambiente en el que se cuestiona el conocimiento establecido, se discuten los avances, se fundamentan las decisiones, lo cual es muy beneficioso para el logro del crecimiento y la excelencia institucional”.⁽⁴⁾

Por otro lado, “para cualquier profesional sería inconsecuente, científicamente, no reconocer el valor de la epistemología en el avance de su disciplina, sea cual fuese”.⁽⁵⁾ Orozco acentúa que “todas las disciplinas académicas deben alguna vez realizar ese ejercicio de auto-comprensión, que no es otra cosa que volver a mirar su lugar en una sociedad cambiante a la luz de los signos de los tiempos. Pero, si toda disciplina académica lo debe hacer alguna vez, a la filosofía le corresponde no cesar en dicha pretensión”.⁽⁶⁾

Es así que el objetivo del presente trabajo consiste en analizar el papel de la ciencia en la gestión de equipos médicos, su aplicación en los departamentos de electromedicina de las instituciones sanitarias y su impacto social. Todo ello a partir de la presentación de los aspectos teóricos fundamentales de las relaciones entre ciencia, gestión de equipos médicos y función social de electromedicina, a raíz de su situación actual.



DESARROLLO

Desde el análisis de Columbié et al.,⁽⁷⁾ la Tecnología de la Salud es 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 conjunto de saberes y procederes tecnológicos de 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.

Sobre la base de la conceptualización anterior, Ramos et al.⁽⁸⁾ razonan en cuanto a su formación, a favor de equipos multidisciplinares para la toma de decisiones en aras de solucionar los problemas de salud. Ello se logra mediante el cumplimiento de sus funciones básicas (asistencial, docente, investigativa y gerencial) en los diferentes niveles de atención en salud en Cuba y el mundo, con el manejo de las tecnologías biomédicas, para la promoción, prevención, diagnóstico, toma de decisiones, tratamiento, recuperación y rehabilitación, con responsabilidad, solidaridad, humanismo, comunicación, científicidad, ética y bioética desde un enfoque inter, multi y transdisciplinario, en aras del beneficio del paciente y familiares como agente social activo.

De modo específico, cada tecnólogo de la salud aplica procederes tecnológicos de salud (básicos, específicos y/o especiales) en un orden lógico, jerárquico, que establece etapas, y en cada una de ellas realiza acciones que aseguran la calidad del servicio en salud.⁽⁸⁾

El licenciado en Electromedicina es un tecnólogo de la salud; su especialidad estudia y analiza el cuidado de la salud desde el punto de vista de la tecnología sanitaria. En Cuba, los Centros de Ingeniería Clínica y Electromedicina (CICEM) son los encargados de esta misión social. "Los servicios de electromedicina en el país cuentan con 56 años de experiencia en el sistema nacional de salud y agrupan a unos 3 813 profesionales, de ellos 2 071 ingenieros, 300 licenciados, 769 técnicos y 357 obreros. En la isla existen un centro nacional, 16 provinciales, 29 territoriales, 143 grupos técnicos municipales, 157 grupos técnicos en hospitales e institutos de investigación, que dan cobertura a todo el equipamiento médico instalado en las instituciones de salud".⁽⁹⁾ Estos recursos humanos "ejecutan acciones de instalación y mantenimiento a equipos médicos, instrumental quirúrgico y estomatológico, así como al mobiliario clínico, sin omitir la tarea de los equipos utilizados en la campaña antivectorial, que forman parte de los controles sanitarios de la vigilancia epidemiológica en el país".⁽¹⁰⁾

En aras de su cumplimiento, y en seguimiento a las políticas trazadas por el Ministerio de Salud Pública, Electromedicina evalúa su actividad a partir de objetivos, los que son evaluados periódicamente. Tres de ellos se muestran a continuación:

- Incrementar el estado de salud de la población y su satisfacción con los servicios.
- Consolidar las estrategias de formación, capacitación e investigación.
- Incrementar la racionalidad y la eficiencia económica en el sector.



Para brindar servicios de excelencia se necesita de un coeficiente de disponibilidad técnica en un 98 %, de tiempos mínimos de respuesta y de reparación, entre otros, a partir de un adecuado programa de gestión de equipos médicos. Sin embargo, factores externos han posibilitado que los niveles de roturas del equipamiento sanitario aumenten. Producto al bloqueo económico y financiero impuesto por Estados Unidos a Cuba, la importación de piezas de repuestos e insumos necesarios para el mantenimiento de la tecnología se ha visto afectada; de igual forma la adquisición de equipamiento médico nuevo.

Ya en el año 2009 Fidel escribía sobre la trasnacional holandesa que fabrica equipos médicos, a la cual Cuba le compró a principios de 2006 desfibriladores, monitores multiparamétricos, ultrasonidos diagnósticos, rayos X portátiles, entre otros. Hizo explicación sobre el contrato de compra: la cantidad de equipos, el costo, de las gestiones para la adquisición de piezas de repuesto, puesto que la firma suministró piezas hasta fines del 2006; sin embargo, en 2007 se detuvo totalmente: ni una sola fue suministrada. Y es que, y cabe mencionar, “el problema es que Estados Unidos presiona brutalmente a firmas productoras de excelentes equipos médicos suministrados a nuestro país, para impedir que repongan determinados programas computarizados o alguna pieza de repuesto que tienen patentes de Estados Unidos”.⁽¹¹⁾

Como resultado de lo anterior, se incrementa la obsolescencia tecnológica y, por otro lado, en ocasiones los equipos se declaran sin sostenibilidad tecnológica, a pesar de que sea poco su tiempo de explotación. Se han perfeccionado continuamente los estilos de trabajo para, de modo esencial, lograr una respuesta más integral a las transformaciones que hoy se producen en Cuba.

Mientras tanto, las actividades de ciencia y técnica en electromedicina, conocidas como fórums —con el componente económico—, están orientadas a la solución del banco de problemas tecnológico, con predominio correctivo, no así el proactivo. Sin embargo, no es menos cierto que los electromédicos “por su dedicación y entrega encuentran soluciones prácticas a problemas concretos, sin pasar necesariamente por todos los pasos/procesos de la investigación ‘convencional’ y sí de la innovación, donde la competencia, la experiencia previa y la intuición juegan un protagonismo muy destacado a la hora de alcanzar resultados tangibles. No hay por qué subvalorarlos para nada y, menos, descartarlos. Sus resultados pueden ser muy útiles, siempre que resulten adecuadamente evaluados antes y después de introducidos en la práctica social”.⁽¹²⁾ Se observa claramente la actividad más técnica que científica.

Cuando se habla del mantenimiento preventivo por parte de Electromedicina, se piensa en calibraciones, limpieza, lubricación, cambio de partes que se gastan fácilmente, entre otros. Sin embargo, en esas tareas se deben incluir otras con carácter más proactivo. Sería conveniente enfocar investigaciones sobre las condiciones medioambientales en las cuales se encuentra el equipo médico en operación: hacer estudios sobre la temperatura de los locales; voltaje; tierra física, no solo de locales sino de la institución sanitaria, entre otros.

También se precisa de estudios relacionados con las rutinas de inspección y mantenimiento preventivo que, aunque se tomen como punto de partida los procedimientos establecidos por los fabricantes, pueden variar. Sobre la base de esto se puede indagar en cuanto a la frecuencia de uso, el grado de desgaste del equipo,



seguridad electromédica (paciente-operador-electromédico), por solo mencionar algunos.

Este enfoque estimularía el desarrollo de una visión integral, ética, transdisciplinaria y humanista de la investigación científica y la producción tecnológica, tan necesaria en el perfil. Al mismo tiempo, desde las ciencias de la educación médica contribuiría con los principios que enriquecen sus bases epistemológicas: la autonomía, no hacer el mal, ética profesional, beneficencia y educación en el trabajo. Explica Columbié con relación a no hacer el mal que es el lema para cumplir con la seguridad del paciente durante el proceso de atención sanitaria.⁽¹³⁾

Por otra parte, no es suficiente la producción de herramientas para disminuir el riesgo de deterioro del equipamiento. Por tanto, se hace necesario realizar estudios de sobreexplotación de equipos de diagnóstico y su uso irracional, pues la adquisición de estos y de los insumos con que trabajan resulta costosa.

Con relación a lo anterior, se contribuiría también al principio de no hacer mal. Al respecto, Toscas et al.⁽¹⁴⁾ alegan que todas las tecnologías médicas tienen algún riesgo inherente y deben usarse cuando sus beneficios sean superiores a los daños potenciales. El empleo de las tecnologías médicas frente a la insuficiencia del beneficio maximiza el riesgo y resulta en un perjuicio potencial.

También Columbié et al.⁽¹³⁾ explican que “el principio de la autonomía responde a la necesidad de informar al paciente sobre [...] los medios diagnósticos con sus ventajas y desventajas”. Así mismo, en electromedicina se procuraría —desde la ciencia— al cumplimiento de los objetivos de trabajo en cuanto a la eficiencia económica, pues “la promoción de la calidad del servicio debe buscar mejores resultados clínicos, mayores beneficios y menores riesgos para los pacientes, por medio del costo apropiado”.⁽¹⁴⁾ Este tipo de investigación disminuiría los costos, ya sea por insumos con los que trabaja el equipo médico, transportación, almacén y, a su vez, se extendería su tiempo de explotación.

En este sentido, las ciencias de la educación médica, desde los escenarios docentes, “desde el enfoque intersectorial, debe preocuparse por conseguir mayor eficiencia cuando se presta el mismo tipo y cantidad de servicios con un coste económico menor, cuando una actividad poco útil es sustituida por otra más útil con el mismo coste económico, y cuando se eliminan actividades innecesarias; esta máxima debe estar presente en cada profesional de la salud que se desempeñe en sus funciones docentes en cualquier nivel de profesionalización, lo que va a manifestar calidad en los servicios”.⁽²⁾

De ahí que la evaluación de tecnologías sanitarias es otro punto que se podría abordar en las investigaciones. La Organización Mundial de la Salud,⁽¹⁵⁾ en uno de sus documentos normativos, señala como uno de los aspectos más tratados el análisis económico: puede incluir un análisis de costos y beneficios, un análisis de la utilidad en función de los costos, un análisis de la efectividad en función de los costos, un análisis de minimización de los costos, y un análisis de la repercusión del presupuesto, entre otros tipos de evaluaciones económicas.



Igualmente es imprescindible dedicar esfuerzos científicos a la prevención, a través de estrategias de formación de usuarios para el manejo de la tecnología, desde diagnósticos que determinen las necesidades de aprendizaje.

Cabe puntualizar los estudios sobre las causas de roturas en el equipamiento médico, para delimitar, dentro de estas, cuántas ocurren por error humano; y los tiempos entre una rotura y otra, con la diferenciación del origen: si es por el equipo, por el desempeño del recurso humano, u otra índole. De igual modo, relacionarlos con las aplicaciones sociales, en estrecho vínculo con los factores económicos, políticos, socioculturales y medio ambientales implicados, sería una meta a alcanzar en electromedicina.

Aún más, Cabot en su trabajo explica que la ciencia se puede manifestar de diferentes formas, como: cuerpo de conocimientos, proceso, institución social y fuerza productiva. En atención a esto último, "se relaciona directamente con la base económica de la formación económica social a la cual corresponde, y constituye un factor de progreso social en las condiciones de la revolución científico-técnica contemporánea, así como una fuente de riqueza por el impacto de los beneficios que puede aportar a la sociedad".⁽¹⁶⁾

El muy divulgado modelo de la triple hélice, concibe, básicamente, a la universidad como generadora de nuevo conocimiento y de tecnología; a la empresa como el lugar de producción, y al Estado como garante de la estabilidad de las interacciones e intercambios entre la universidad y la empresa, además de financiador de la investigación.⁽¹⁷⁾

Columbié et al., en el contexto de la nueva universidad innovadora, identifican seis principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica (CIT) en Tecnología de la Salud (TS). Uno de ellos es la gestión integrada e intersectorial de CIT, que 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.⁽¹³⁾

A partir de ello, los CICEM hoy son escenarios docentes para la formación del Técnico Superior de ciclo corto, que en correspondencia con la Universidad de Ciencias Médicas preparan este recurso humano que solucionará problemas puntuales de la economía y la sociedad. Esta nueva modalidad de estudios, como menciona el Decreto-Ley No. 359/2018, es para "formar a un técnico que responda a demandas prácticas, y así resolver problemáticas en el orden económico, político y social en la Cuba de hoy de manera más rápida".^(18,19)

Para la formación de los futuros egresados de Técnico Superior de ciclo corto en Electromedicina se cuenta con escasa bibliografía y materiales de consulta. Podría ser esta otra línea de investigación, donde se investigue además sobre el plan de estudio: asignaturas, métodos, medios y formas organizativas de la enseñanza, habilidades a



desarrollar, entre otros. También, la evaluación del enfoque teórico con la práctica en la calidad del proceso de formación, a partir del vínculo eficiente entre la universidad y electromedicina, sin duda contribuiría a esta nueva modalidad de estudios incorporada al Ministerio de Educación Superior.

Dentro de las bases de esta formación está llevar el proceso docente-educativo en combinación con el estudio y el trabajo y el desarrollo de la revolución científico-técnica. En efecto, otro asunto importante, y así lo apunta Bayarre, es que la educación en el trabajo, que durante muchos años ha distinguido a la educación médica superior, no ha sido explotada cabalmente como alternativa plausible para el logro de un profesional que no solo sea competente en el ejercicio de su profesión o en la docencia, sino que pueda resolver los problemas que se dan en el contexto laboral a través de la investigación científica.⁽²⁰⁾

Es así que debe sumarse al papel de formación la investigación científica. La universidad es la responsable de formar al futuro egresado, con un alto nivel de conocimientos, pero también debe ser capaz de responder a los desafíos de una sociedad en constante cambio. Incorporar a los estudiantes de Electromedicina a programas y proyectos que eleven su nivel científico, que a la vez respondan a necesidades de la sociedad, sería otro tema y tarea a abordar.

Una misión esencial en la educación superior contemporánea constituye la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social. Para alcanzar esta formación con calidad intervienen muchos factores, pero depende en gran medida del trabajo consciente y consagrado de los docentes. A lo antes dicho se adiciona la carencia de docentes con experiencias en la investigación, de ahí que les resulte difícil un desempeño acorde con lo esperado, pues no se puede enseñar bien aquello que no se hace en la práctica cotidiana.⁽²⁰⁾

Es fundamental para las universidades médicas situar la investigación en el centro de los problemas aún no resueltos, y que se trabaje en la capacitación de los investigadores.⁽²⁰⁾ Sería interesante la creación de la Sociedad Científica de Electromedicina, en la cual se pueda evaluar la participación de sus profesionales, "definir líneas de investigación y bancos de temas. Que se conozca qué producen los profesionales y cómo lo divulgan con el propósito de evidenciar el impacto de sus investigaciones, debe ser tarea de los directivos del sector".⁽²¹⁾

La investigación es una actividad clave, asociada en general a la educación superior y, de modo particular, a la educación universitaria. Venegas, en su trabajo, explica que en foros, conferencias, congresos se habla de investigaciones. A su vez "se plasma en las legislaciones de los países y en los currículos de los programas de estudios. Como tal, la investigación en la universidad, remite a la gestión, a la docencia y estudiantado y, por tanto, responde a la demanda social. La investigación constituye el puente entre universidad y la sociedad, tras la búsqueda del desarrollo humano, social, económico".⁽²²⁾

En este propósito debe existir un vínculo estrecho entre la universidad y la electromedicina, que contribuya a consolidar las estrategias de formación, capacitación e investigación, y estas a su vez contribuyan con los servicios prestados en salud, que



se caractericen por la eficiencia y efectividad, como objetivos propuestos por los CICEM que fueron mencionados.

El impacto de los servicios de electromedicina en las unidades asistenciales, desempeño de los recursos humanos, profesionalización, la gestión hospitalaria y otras posibles investigaciones para minimizar roturas y gastos innecesarios por reparaciones, son ejemplos que, unido a los antes mencionados, deben plantearse los CICEM como líneas de investigación, con los recursos humanos o docentes con los que cuenta.

Por otro lado, esta tecnología de la salud contribuiría en gran medida a la educación médica, ciencia que actualmente se encuentra en construcción. Así lo hacen saber Columbié et al.⁽¹³⁾ en otro de los principios de la gestión de la CIT en TS sobre el desarrollo de las ciencias y de TS para satisfacer con calidad las necesidades de salud de la población. En su trabajo abordan la relación entre el conocimiento generado o actualizado en la investigación y la 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.

Para Electromedicina es apremiante crear una variedad de fuentes en las cuales se publiquen y divulguen los resultados científicos, en aras de lograr mayor productividad investigativa. Es importante aumentar la publicación de resultados investigativos en revistas científica; sin duda alguna este procedimiento es el idóneo para el impulso de la visibilidad y el impacto. Por ende, es una necesidad en Electromedicina reforzar la socialización de resultados científicos. Es meritorio reconocer que se tiene amplia participación en esos tipos de eventos; sin embargo, es casi nula la divulgación en las publicaciones.

CONCLUSIONES

En resumen, la investigación en Electromedicina es necesaria, ya que, como proceso mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante para la verificación, corrección y aplicación del conocimiento en la institución, con vistas a solucionar los problemas de las tecnologías sanitarias y su impacto socioeconómico. La investigación ayudaría a mejorar el trabajo en los CICEM, pues posibilitaría buscar nuevo conocimiento sobre el que ya existe, a fin de conocer mejor la realidad. Asimismo, permitiría formular nuevas teorías o modificar las existentes, e incrementar los conocimientos, lo que posibilitaría el enriquecimiento de las ciencias médicas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Partido Comunista de Cuba. Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017 [Internet]. La Habana: Congreso del PCC; 2017 [citado 22/03/2020]. Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2723/1/Bases%20del%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20y%20Social%20hasta%20el%202030.pdf>
2. Valcárcel Izquierdo N. La Educación Médica: origen y evolución como ciencia. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2019 [citado 22/03/2020];10(1). Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1428>
3. Lazo Pérez MA. Tecnología de la Salud, Universidad Innovadora. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2018 [citado 22/03/2020];9(1). Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1075>
4. Medina ML, Medina GM, Merino LA. La investigación científica como misión académica de los hospitales públicos universitarios. Rev Cubana Sal Púb [Internet]. 2015 [citado 21/03/2020];41(1):139-46. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662015000100012&lng=es
5. Santos Padrón H. La filosofía de la ciencia y su aplicación en el área de la salud. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2011 [citado 21/03/2020];10(4):521-31. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2011000400015&lng=es
6. Orozco CA. Rol y futuro de la filosofía. Letras [Internet]. 2015 [citado 21/03/2020];86(124):325-45. Disponible en: <http://revista.letras.unmsm.edu.pe/index.php/le/article/view/307>
7. Columbié Pileta M, Ramos Suárez V, Lazo Pérez MA, et al. A propósito de la nueva universidad innovadora en Tecnología de la Salud. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2018 [citado 21/03/2020];9(3). Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1272>
8. Ramos Suárez V, Cabello Daza S, Escalona Rojas V, et al. Perspectiva de Tecnología de la Salud, como proceso formativo de la Educación Médica. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2019 [citado 30/03/2020];10(1). Disponible en: <http://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1367>
9. Alonso Falcón R, Izquierdo Ferrer L, Romeo Matos L, et al. Cuba no relaja medidas ni se confía, pese a escenario favorable en el manejo de la COVID-19 [Internet]. La Habana: Cubadebate; 29 mayo 2020 [citado 01/06/2020]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2020/05/29/cuba-no-relaja-medidas-ni-se-confia-pese-a-escenario-favorable-en-el-manejo-de-la-covid-19-video/>



10. Pérez Hernández Y, Montero Sotolongo F, Caveda Medina O. Ciencia e investigación científica en Electromedicina a favor del desarrollo económico-social. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2020 [citado 02/02/2021]; 11(3). Disponible en: <http://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1740>
11. Castro Ruz F. La doble traición de la Philips [Internet]. La Habana: Cubadebate; 07 septiembre 2009 [citado 02/02/2021]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/reflexiones-fidel/2009/09/07/reflexiones-de-fidel-la-doble-traicion-de-la-philips/#.XoIfxKK98g>
12. Espinosa Brito AD, Espinosa Roca AA. Los investigadores que necesitamos en el Sistema de Salud de Cienfuegos. Medisur [Internet]. 2019 [citado 30/03/2020]; 17(4): 468-75. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000400468&lng=es
13. Columbié Pileta M, Morasen Robles E, Bandera Sosa L, et al. Principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud. Rev Cubana Tecn Salud [Internet]. 2019 [citado 30/03/2020]; 10(1). Disponible en: <http://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1329>
14. Toscas Fotini S, Toscas F. El sobrediagnóstico y sus implicaciones en la Ingeniería Clínica. Rev Bioét [Internet]. 2015 [citado 18/08/2019]; 23(3):535-41. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/3615/361542987011_1.pdf
15. Organización Mundial de la Salud. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a los dispositivos médicos [Internet]. Ginebra: OMS; 2012 [citado 28/04/2019]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44824/9789243501369_spa.pdf;jsessionid=
16. Cabot Asencio E. Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. Ciência & Educação (Bauru) [Internet]. 2014 [citado 25/11/2019]; 20(3):549-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>
17. De Almeida OG, Arrechavaleta Guarton NA. El financiamiento, la ciencia, la tecnología e innovación y la educación superior en los países en vías de desarrollo. Rev Cubana Edu Sup [Internet]. 2017 [citado 21/03/2020]; 36(3): 4-19. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000300001&lng=es&tlng=es
18. Consejo de Estado. Decreto-Ley No. 359 "Del nivel de Educación Superior de ciclo corto". Gaceta Oficial de la República de Cuba [Internet]. 24 oct 2018 [citado 21/03/2020]; CXVI(59): 1199-1200. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-ley-359-de-2018-de-consejo-de-estado>



19. Pérez Hernández Y, Vanega Osorio R, Montero Sotolongo F, et al. La capacitación del electromédico en gerencia para el mantenimiento a equipos médicos. *Edu Méd Super* [Internet]. 2021 [citado 04/05/2021]; 35(1). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2106>
20. Bayarre Veá HD, Pérez Piñero JS, Couturejuzón González L, et al. La formación avanzada de investigadores en el ámbito de la atención primaria de salud, una necesidad impostergable. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2009 [citado 30/03/2020]; 25(2). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000200015&lng=es
21. Álvarez Escobar MC, Semper González AI. Una aproximación a la problemática de la publicación científica en la provincia de Matanzas. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2019 [citado 21/03/2020]; 41(4): 1063-71. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000401063&lng=es
22. Venegas Mejía V, Esquivel Grados J, Turpo-Gebera O. Reflexiones sobre la investigación educativa y la investigación formativa en la Universidad Peruana. *Rev Conrado* [Internet]. 2019 [citado 18/03/2020]; 15(70): 444-54. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1161>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Pérez-Hernández Y, González-García TR, Montero-Sotolongo F, Jorge-Isaac Z, Vanega-Osorio R, Charles-Martínez AA. La investigación científica: un reto en electromedicina . *Rev. Méd. Electrón* [Internet]. 2022 Ene.-Feb. [citado: fecha de acceso]; 44(1). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4488/5398>

