

PROGRAMA DE SUPERACIÓN PROFESIONAL SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO UTILIZADOS EN INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS

Lázaro Velazco Brito
Aime González Santiesteban

Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa

Introducción: el correcto manejo de los equipos de laboratorio es esencial para la realización de investigaciones biomédicas, lo cual abre un amplio diapasón de posibilidades en este campo.

Objetivo: diseñar un programa de superación profesional para los profesores de la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, a través del cual adquieran conocimientos y habilidades requeridos en la manipulación de equipos de laboratorio utilizados en las investigaciones biomédicas.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo y transversal, en noviembre del 2021. Se utilizaron métodos teóricos: análisis-síntesis e inducción-deducción, para los referentes teóricos y el nivel de actualización de la bibliografía; empíricos: análisis documental para comprobar si se tratan en los programas de pregrado y postgrado de la carrera de ciencias médicas los contenidos relacionados con la manipulación de los equipos de laboratorio, y la encuesta: a los profesores para la recolección de los datos a fin de diagnosticar su nivel de conocimientos sobre el tema; y matemáticos: para los valores absolutos y relativos.

Resultados: el nivel de conocimientos de los profesores de la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa sobre la manipulación de los equipos de laboratorio es insuficiente, esos contenidos no están en los programas de pregrado ni postgrado, por lo que fue diseñado un programa de superación profesional el cual fue valorado por criterios de especialistas en laboratorio clínico.

Conclusiones: el diseño del programa es pertinente, asequible, tiene un adecuado tratamiento científico y metodológico en sus temas, al cumplir con los requerimientos curriculares y didácticos para ser aplicado.

Palabras clave: equipo de laboratorio, conocimientos, actitudes y práctica en salud, educación médica.

INTRODUCCIÓN

Una de las direcciones principales de trabajo, y el nivel más alto de la educación superior en Cuba, lo constituyen los estudios de posgrado. Estos dirigidos a promover la actualización permanente de los graduados universitarios y su desarrollo científico hasta obtener el grado de doctores en ciencias.⁽¹⁾

La superación profesional tiene un carácter permanente porque todo graduado universitario necesita algunos elementos que no recibió en la carrera, o desea profundizarlos o actualizarlos.⁽²⁾

Esta superación está integrada por un conjunto de procesos de formación que posibilitan la adquisición y perfeccionamiento continuo de los conocimientos y habilidades básicas y especializadas, requeridos para un mejor desempeño competente en las responsabilidades y funciones laborales, así como para mejorar el nivel cultural integral del individuo y que su impacto en localidades, la sociedad y el medioambiente contribuya cada vez más al progreso.^(3,4,5,6,7)

Una de las aristas esenciales en la formación integral del egresado es la investigación científica. Dentro de las prioridades impulsadas por el Ministerio de Salud Pública y los territorios, se encuentran las investigaciones biomédicas,⁽⁶⁾ llamadas a producir resultados científicos y conocimientos de alto valor para resolver problemáticas de salud.⁽⁸⁾ La universidad resulta un entorno propicio para, desde su capacidad tecnológica, generar aprendizaje e innovación.⁽⁴⁾ En este

mismo ámbito son destacables algunas investigaciones, enfocadas a la identificación de estas capacidades en una institución de educación superior especializada en la salud.⁽⁹⁾ Para ello deben poseer un equipamiento especializado en sus laboratorios y una pirámide profesoral con los conocimientos necesarios que permitan su adecuada utilización. Gran parte de los investigadores vinculados a las universidades de ciencias médicas, desconocen de la capacidad tecnológica instalada en sus laboratorios. O no poseen el nivel cognitivo adecuado para su empleo. Lo que trae como consecuencia que los equipos y laboratorios se encuentren subutilizados. Otras investigaciones apuntan a un grupo de reflexiones finales para minimizar las barreras que poseen los procesos de investigación y desarrollo para generar productos terminados con potencialidades de transferencia; estas son: la necesidad de potenciar la gestión del conocimiento y la tecnología, garantizar la continuidad de los proyectos de investigación e incrementar los niveles de divulgación, capacitar al personal en la investigación y el uso de tecnologías e implementar la cultura de la innovación.⁽¹⁰⁾ En fin, la tecnología y su gestión, apoyado en los propios resultados del estudio, está indisolublemente ligada al conocimiento y la innovación, perspectiva que constituye una invariante en el sector de la salud, donde se promueve cada vez más la investigación científica, particularmente la biomédica, la tecnología y la formación de capital humano para buscar resultados

aplicables en la práctica asistencial.⁽¹¹⁾ En consecuencia, este trabajo se propone diseñar un programa de superación profesional sobre manipulación de equipos de laboratorio utilizados en las investigaciones biomédicas.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal durante el mes de noviembre del 2021. El universo estuvo constituido por 83 profesores de la Sede Central de la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, incluyendo a médicos especialistas en: Medicina General Integral, Ciencias Básicas (Fisiología, Bioquímica, Anatomía e Histología), Pediatría, Psiquiatría, Cirugía, así como a Licenciados en Enfermería (especializados y no especializados), Doctores en Estomatología y Licenciados en Tecnologías de la salud. De los cuales se tomó una muestra no probabilística a conveniencia de 73, conformada por 20 médicos, 40 licenciados en enfermería, 1 médico estomatólogo y 12 tecnólogos de la salud, los cuales estuvieron de acuerdo con participar en el estudio.

Se utilizaron: métodos teóricos tales como: análisis-síntesis e inducción-deducción, para los referentes teóricos del tema, y el nivel de actualización de su bibliografía. Métodos empíricos: análisis documental para comprobar si se tratan en los programas de pregrado y postgrado de la carrera de Medicina los contenidos relacionados con el manejo de los equipos de laboratorio. Encuesta en forma de cuestionario: a los profesores de la facultad para la recolección de los datos primarios a fin de diagnosticar su nivel de conocimientos relacionados con el tema. Esta contenía 4 preguntas mixtas, una para cada tecnología evaluada:

- 1) Espectrofotómetro.
- 2) Centrifuga.
- 3) Microscopio biológico.
- 4) Agitador de tubos.
- 5) MSH-20A.
- 6) Balanza digital.

Cada pregunta contó con dos partes:

- a) Una cerrada, con dos incisos de selección, que indagaba sobre experiencias previas con la tecnología en cuestión.

b) Otra abierta, (de tres incisos para las dos primeras preguntas y dos incisos para las dos restantes), cuyo propósito fue indagar acerca de aspectos generales relacionados con los principios de funcionamiento de los equipos, fundamento de las técnicas y procedimientos de operación.

Los resultados fueron valorados en suficientes e insuficientes, de acuerdo al nivel de especialización y los años de experiencia laboral.

También se emplearon métodos matemáticos para el análisis de los valores absolutos y relativos.

Para la validación de este diseño se seleccionaron especialistas en Laboratorio Clínico con más de 5 años de experiencia, conocimientos sobre el tema y categoría docente de Asistente o Profesor Auxiliar. Los indicadores para su valoración fueron su pertinencia, asequibilidad y tratamiento científico y metodológico de sus temáticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis documental: Se constata que en los programas de estudio de pregrado de las carreras de ciencias médicas, excluyendo el de Laboratorio Clínico, no se imparte el contenido relacionado con el manejo de los equipos de laboratorio. En el postgrado, el plan de estudio de las especialidades, con exclusión de los de Ciencias Básicas y preclínicas, tampoco satisfacen las necesidades de aprendizaje sobre el tema.

Diagnóstico inicial: Mediante el cuestionario aplicado en la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, se obtuvo que existe un predominio de los graduados con más de 11 años de experiencia, en un 69.8 %. Según la profesión, el 54.7 % son Licenciados en Enfermería, el 27.3% son Doctores en Medicina, el 16.4% Tecnólogos de la salud y el 1.36% son Médicos Estomatólogos. De ellos 23 para un 31.5% son especialistas. Se corresponden estas cifras con las exigencias del Ministerio de Salud Pública de cada día superar más al personal de la salud, en función de mejorar la calidad de vida de la población cubana.⁽¹²⁾

Los autores aplicando el modelo de análisis utilizado en otras investigaciones^(13,14) pudieron arribar a los siguientes resultados. En la tabla 1 se observa que el 90.4 % de los profesores a los que se les aplicó el cuestionario, obtuvo la categoría de insuficiente en cuanto al nivel de conocimientos sobre la utilización de los equipos de

Tabla 1. Nivel de conocimientos sobre la utilización de los equipos de laboratorio en relación con los años de graduados.

Años de graduados	Nivel de conocimientos				Total	
	Suficiente		Insuficiente		Cantidad	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
0-5	0	0	0	0	0	0
6-10	1	1.36	21	28.7	22	30.1
11 y más	6	8.21	45	61.6	51	69.8
Total	7	9.58	66	90.4	73	100

Fuente: Encuesta aplicada a los profesores

Artículos Originales

laboratorio. Al relacionarlos con los años de graduados, se aprecia que el grupo de 11 y más, predomina con un 69.8% y además presenta mayor nivel de desconocimiento con un 61.6%.

Los autores de la investigación consideran que la carencia de conocimientos constituye un freno en la puesta en práctica y desarrollo adecuado de las investigaciones biomédicas.

En la tabla 2 se aprecia que el 80 % de los médicos, el 95% de los Licenciados en Enfermería y el 91.6% de los Tecnólogos de la salud poseen un nivel de conocimiento insuficiente sobre la utilización de los equipos de laboratorio. Al comparar los datos obtenidos en la presente investigación con otra, se constatan resultados similares, pues la proporción de profesionales que no habían tenido experiencias prácticas previas se encontró siempre por encima del 76 % en las tecnologías analizadas. ⁽¹⁴⁾ De los 23 profesores especialistas encuestados, 19 de ellos para un 82.6% poseen un nivel de conocimientos insuficiente sobre la utilización de los equipos.

En la tabla 3 se aprecia que entre el 89 y el 93.1% de los profesores nunca habían operado con 5 de las tecnologías del cuestionario. El 100% ha utilizado el Microscopio Biológico durante su formación profesional.

Similares resultados fueron obtenidos en otra investigación en Venezuela donde entre el 70 y el 90 % de los profesionales ignoraban totalmente los principios de funcionamiento de estas tecnologías. ⁽¹⁴⁾

Considerando los resultados obtenidos, se diseñó un programa

de superación profesoral sobre la utilización de los equipos de laboratorio. A nivel de posgrado se posibilita la especialización, reorientación y la actualización permanente de los graduados universitarios empleando entrenamientos, cursos, diplomados, y otras modalidades, permitiendo el enriquecimiento de su acervo cultural, para su mejor desempeño en función de las necesidades presentes y futuras del desarrollo económico, social y cultural del país. ⁽¹⁾ En este caso se adopta la modalidad de entrenamiento semipresencial, lo cual permite la aprehensión y perfección del conocimiento que no fue adquirido durante su formación de pregrado o académica, y que le es muy necesaria en su práctica profesional.

Caracterización del programa:

Título: Entrenamiento sobre Manejo de Equipos de Laboratorio utilizados en Investigaciones Biomédicas.

Objetivos:

-Capacitar a los profesores del claustro de la Facultad de Ciencias Médicas, sobre manejo de equipos de laboratorio utilizados en investigaciones biomédicas, para elevar el nivel y la calidad de las investigaciones.

-Desarrollar habilidades para el manejo de equipos de laboratorio utilizados en investigaciones biomédicas.

-Desarrollar cursos de Postgrados, que se corresponden con los Temas del Entrenamiento, para los profesores del claustro que contribuye a elevar su preparación científico-técnica.

Temáticas que aborda:

I- Introducción: Funcionamiento de laboratorios de investigaciones biomédicas.

Contenidos.

Medidas de seguridad en la manipulación de material biológico y productos químicos. Normas y principios de funcionamiento de los laboratorios de investigación. Directrices para la puesta en servicio de laboratorios e instalaciones. Desinfección y esterilización. Principios bioéticos básicos en la práctica clínica e investigadora.

II- Manejo del Espectrofotómetro.

Contenidos.

Propósito del equipo. Principios de operación. Manejo de espectrofotómetro. Instalación del equipo. Teorías sobre las mediciones

Tabla 2. Nivel de conocimientos sobre la utilización de los equipos de laboratorio según especialidad.

Especialidad	Nivel de conocimientos				Total	
	Suficiente		Insuficiente		Cantidad	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
Médicos especialistas en MGI	0	0	11	15.0	11	15.0
Médicos especialistas en Ciencias Básicas	4	5.47	0	0	4	5.47
Médicos especialistas en Pediatría	0	0	3	4.10	3	4.10
Médicos especialistas en Psiquiatría	0	0	1	1.36	1	1.36
Médicos especialistas en Cirugía	0	0	1	1.36	1	1.36
Estomatólogos	0	0	1	1.36	1	1.36
Licenciados en Enfermería especializados	2	2.73	2	2.73	4	5.47
Licenciados en Enfermería no especializados	0	0	36	49.3	36	49.3
Tecnólogos de la salud (laboratorio clínico)	1	1.36	0	0	1	1.36
Tecnólogos de la salud (de otros perfiles)	0	0	11	15.0	11	15.0
Total	7	9.58	66	90.4	73	100

Fuente: Encuesta aplicada a los profesores.

Tabla 3. Número de profesionales que no habían operado las tecnologías evaluadas

Experiencia previa	No la habían operado	
	Cantidad	%
Espectrofotómetro.	68	93.1
Centrífuga.	68	93.1
Microscopio biológico.	0	0
Agitador de tubos.	68	93.1
MSH-20A.	65	89.0
Balanza digital.	68	93.1

Fuente: Encuesta aplicada a los profesores.

espectroscópicas. Orientaciones generales sobre el adecuado manejo del equipo. Partes del equipo. Navegación en la pantalla digital. Parámetros específicos para selección de concentración. Calibración del equipo. Procedimiento para conexión a la computadora. Impresión de resultados. Conexión y uso de otros accesorios. Código de errores. Significación de los iconos en pantalla digital. Mantenimiento del equipo.

III- Manejo de la Centrífuga.

Contenidos.

Propósito de la centrífuga. Principios de operación. Componentes. Servicios requeridos para su normal operación. Rutinas de mantenimiento. Recomendaciones de conservación y manejo adecuado. Herramientas e instrumentación requerida para poder realizar las inspecciones de mantenimiento.

IV- Manejo del Microscopio biológico.

Contenidos.

Propósito del equipo. Principios de operación. Partes del microscopio. Condiciones y medidas para su utilización. Instalación del equipo. Procedimiento y secuencia en la manipulación de los componentes del equipo. Uso de objetivos de inmersión de aceite. Problemas frecuentes en el funcionamiento del equipo. Simbologías encontradas en el equipo. Cuidado y mantenimiento del equipo.

V- Manejo del Agitador de tubos y MSH-20A

Contenidos.

-Agitador de tubos: Propósito del equipo. Partes del

equipo. Medidas de seguridad para su utilización. Procedimiento y secuencia en la manipulación del equipo. Cuidado y mantenimiento del equipo.

-MSH-20A: Propósito del equipo. Partes del equipo. Instalación del equipo. Manipulación de los controles de equipo. Modo de operación del equipo. Problemas frecuentes en el funcionamiento del equipo. Cuidado y mantenimiento del equipo.

VI- Manejo de la Balanza digital.

Contenidos.

Propósito del equipo. Principios de operación. Partes de la balanza digital. Precauciones e instrucciones para su utilización. Instalación. Menú de navegación, significado y utilización. Cálculo de índice de masa corporal.

Orientaciones metodológicas:

El entrenamiento tendrá un total de 87 horas, distribuidas en 12 horas teóricas, 25 horas prácticas, 40 horas de trabajo independiente, 6 horas de evaluaciones parciales además de 4 horas destinadas a la evaluación final.

Las actividades docentes serán impartidas a tiempo parcial, en la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, una vez a la semana (jueves), distribuido en 8 horas semanales de forma presencial durante 3 meses. Tabla 2. Nivel de conocimientos sobre la utilización de los equipos de laboratorio según especialidad. Tabla 2. Nivel de conocimientos sobre la utilización de los equipos de laboratorio según especialidad. Esto permitirá que los cursistas no se aparten de sus labores profesoras.

Los temas se desarrollarán de forma interactiva, dinámica y participativa, enfatizando en la actividad práctica, el trabajo en equipos, así como en el trabajo independiente. Esto contribuirá a la adquisición de los conocimientos y habilidades necesarias para el manejo de los equipos de laboratorio.

Las actividades prácticas se realizarán en el laboratorio del departamento de ciencias básicas de la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Los temas se impartirán por dos especialistas en ciencias básicas, en cuya formación como especialistas se incluye el manejo de estos equipos. Las actividades teóricas estarán dirigidas al desarrollo de habilidades intelectuales tales como: observar, explicar, describir, argumentar, ejemplificar, demostrar y predecir. Durante este entrenamiento se cumplirá con los principios didácticos. Estos constituyen elementos reguladores y normativos del proceso. Se empleará la vinculación de la teoría con la práctica, de lo concreto y lo abstracto, de la asequibilidad, de la solidez de los conocimientos, del carácter consciente y de la actividad

independiente de los cursistas, así como de la vinculación de lo individual y lo colectivo.⁽¹⁵⁾

Evaluación del curso:

La asistencia es un indicador importante para el aprendizaje, por lo que se considerará hasta el 80 % para aprobar el curso.

Evaluación formativa: Se realizarán evaluaciones frecuentes, donde el profesor pueda identificar si se han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para vencer los objetivos. Tiene un valor de 40 puntos. Para considerarse aprobado deberá acumular no menos de 28 puntos o sea el 70%.

Evaluación final: Esta se logra a través de examen práctico. Tiene un valor de 60 puntos. Para resultar aprobado se deberá acumular no menos de 40 puntos o sea el 70%.

El resultado final se expresará cualitativamente en el informe final como:

- 69 puntos y menos: desaprobado
- 70-79: aprobado
- 80-89: bien
- 90 -100: excelente

Al finalizar el diseño del entrenamiento, se sometió a criterios de especialistas en Laboratorio Clínico. Al ser evaluado por estos, concluyeron que poseía la pertinencia necesaria, era asequible a todos los profesionales y además consideraron que trataba de forma adecuada todas sus temáticas.

CONCLUSIONES

Después de realizado el diagnóstico, se comprobó la falta de experiencia práctica y la insuficiencia de conocimientos de los profesores de la Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa sobre la manipulación de equipos de laboratorio utilizados en investigaciones biomédicas.

Fue diseñado un programa de superación profesional para erradicar las carencias cognitivas detectadas. Este cumple con los requerimientos didácticos y curriculares para ser aplicado, pues es pertinente, asequible y tiene un adecuado tratamiento científico y metodológico en sus temáticas.

Bibliografía

1. Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba. 140/2019. 2019 [citado 25 Nov 2021]. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.gob.cu/>
2. De la Cruz Soriano R, Boulosa Torrecilla A. Resultados más significativos del posgrado en una universidad cubana. Perspectivas del proceso desde el contexto del municipio. Revista iberoamericana de Educación Superior. 2014 [citado 27 Nov 2021];5(14). Disponible en: <https://ries.universia.net/article/view/930/resultados-significativos-posgrado-universidad-cubana-perspectivas-proceso-contexto-municipio>
3. Díaz-Canel Bermúdez M, Alarcón Ortiz R, Ramón Saborido Loidi JR. Potencial humano, innovación y desarrollo en la planificación estratégica de la educación superior cubana 2012-2020. Revista Cubana de Educación Superior. 2020; 39(3) Disponible en: <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/383/422>
4. Ulloa Chávez O. Evaluación del impacto de la superación profesional en la calidad de los servicios. 2007 [citado 25 Nov 2021] Disponible en: <http://www.ilustrados.com/tema/10444/Evaluacion-impacto-superacion-profesional-calidad-servicios.html>
5. Cánova Herrandiz A, Cruz Cabrera L, Vecino Rondan U, González Pedrón SL. Gestión de la superación profesional como factor clave para los profesores universitarios. Rev. Cubana Edu. Superior. 2019 [citado 23 Nov 2021]; 38. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300003&lng=es&nrm=iso
6. Baute Álvarez LM et al. Profesionalización del docente universitario desde la solución de los problemas profesionales. Revista Universidad y Sociedad, Cienfuegos. 2020 [citado 23 Nov 2021];12.178-182 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500178&lng=es&nrm=iso
7. Rojo Pérez N., Valentti Pérez C., Martínez Trujillo N., Morales Suárez I., Martínez Torres E., Fleitas Estéves I., et al. Ciencia e innovación tecnológica en la salud en Cuba: resultados en problemas seleccionados. Revista Panamericana de Salud Pública. 2018 [citado 26 Nov 2021]; 42(32): Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.32>
8. Travieso Ramos N. Los resultados científicos en las investigaciones biomédicas: un desafío pendiente. MediSan. 2017 [citado 27 Nov 2021]; 21(5): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000500016
9. Argote Cusi ML, Rodríguez Velázquez NC, Vélez Ortiz LA. Identificación de capacidades tecnológicas de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Yura: Relaciones Internacionales. 2016 [citado 25 Nov 2021]; 9: Disponible en: http://world_business.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2017/01/918_Identificación_de_capacidades_tecnológicas.pdf
10. Parra Bernal LD, Argote Cusi ML, Montoya Parraga LA, Martínez Roza N. Identificación de las capacidades tecnológicas y de investigación de la Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo Gonzalo Jiménez de Quesada. Revista Escuela de Administración de Negocios. 2019 [citado 25 Nov 2021];(86): Disponible en: <https://doi.org/10.21158/01208160.n86.2019.2302>
11. Terán Rosero G.J., Chuquer M., Jonathan E., Md.R. Gutiérrez Villarreal, Tapia M., Cumanda S., et al. Gestión de la innovación en los servicios de salud pública. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017 [citado 26 Nov 2021]; 36(3): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742019000200220
12. Ministerio de Salud Pública. Temas de Medicina General Integral. Salud y Medicina. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014.
13. Valdés Jiménez de Castro M, Jiménez de Castro Morgado M I, Colas Costa M, García Pérez A. Programa de superación profesional para médicos de la familia sobre gingivostomatitis herpética aguda. EDUMECENTRO. Santa Clara:2015;7(2):62-75
14. Díaz Rivero M., Molina García JR., Rivera Michelena N. Entrenamiento en equipos automatizados de laboratorio clínico de los Centros de alta tecnología en Venezuela: I Fundamentación. Educ Med Super v.23 n.4 Ciudad de la Habana oct.-dic. 2009
15. Addine Fernández F, González Soca AM, Recarey Fernández S. Principios para la dirección del proceso pedagógico. En: Compendio de Pedagogía. La Habana: Ecimed; 2006.

Abstract

Introduction: the correct management of laboratory equipment is essential for carrying out biomedical research, which opens up a wide range of possibilities in this field.

Objective: design a professional development program for professors at the Faculty of Medical Sciences of Artemisa, through which they acquire the knowledge and skills required in the manipulation of laboratory equipment used in biomedical research.

Methods: a descriptive and cross-sectional study was carried out in November 2021. Theoretical methods were used: analysis-synthesis and induction-deduction, for the theoretical references and the level of updating of the bibliography; empirical: documentary analysis to check whether the contents related to the manipulation of laboratory equipment are covered in the undergraduate and graduate programs of the medical sciences degree, and the survey: to the professors for the collection of data in order to diagnose your level of knowledge on the topic; and mathematicians: for absolute and relative values.

Results: the level of knowledge of the professors at the Faculty of Medical Sciences of Artemisa about the manipulation of laboratory equipment is insufficient, these contents are not in the undergraduate or graduate programs, so a professional improvement program was designed which was evaluated by criteria of clinical laboratory specialists.

Conclusions: the design of the program is relevant, affordable, has an adequate scientific and methodological treatment of its topics, meeting the curricular and didactic requirements to be applied.

Keywords: laboratory equipment, knowledge, attitudes and practice in health, medical education.

Conflicto de Intereses

Los autores de la presente investigación, declaran que no existe conflicto de intereses en la ejecución y presentación de la misma.

