

Tecnología educativa para estudios de variabilidad humana como contribución al desarrollo del desempeño médico profesional.

Educational technology for studies of human variability as a contribution to development of professional medical performance.

Sandra Bahr Ulloa,¹ Regla Ponce de León Narváez,² Katia Guisado Zamora,³ Helder Ávila Rufín,⁴ Heidelys García Díaz.⁵

¹ Máster en Ciencias de la Educación Médica. Especialista en Medicina General Integral y Anatomía Humana. Profesora auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Correo: sandrab.mtz@infomed.sld.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4472-3716>

² Doctora en Ciencias, Máster en MNT, Especialista en Anatomía Humana, Profesora Titular Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Correo: reglap.mtz@infomed.sld.cu ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8283-6106>

³ Máster en Ciencias de la Educación Médica. Especialista en Medicina General Integral y Anatomía Humana. Profesora asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Correo: katia.guisado@infomed.sld.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8938-065X>

⁴ Médico residente de 4to año de Anatomía Humana, Especialista en Medicina General Integral. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Correo: helder.avila@infomed.sld.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6538-0740>

⁵ Médico residente de 4to año de Anatomía Humana, Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Correo: heidelys.garcia@infomed.sld.cu ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-77614507>

Correspondencia: sandrab.mtz@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El uso de la ciencia en función de la solución de problemas sociales es una necesidad y las universidades tienen la misión de utilizar el potencial de las ciencias básicas aplicadas para cumplir esta meta. El objetivo de este trabajo es implementar una tecnología educativa aplicada a estudios de variabilidad humana que contribuyan al desarrollo del desempeño médico profesional.

Materiales y métodos: Se trabajó en el marco de una Investigación de Desarrollo Tecnológico, con enfoque predominantemente cualitativo, fundamentado en la Investigación- Acción. Se estructuran tres etapas: diagnóstico, formulación de las líneas de trabajo; y desarrollo de los estudios de variabilidad humana para aportar soluciones a las demandas identificadas. Se valoraron los impactos alcanzados, según dimensiones e indicadores.

Resultados: En el orden tecnológico y social sobresalen la identificación por perfil osteobiológico de personalidades históricas y de bomberos fallecidos en el siniestro del Supertanquero; registros de

composición corporal en universitarios y trabajos antropométricos en poblaciones vulnerables como embarazadas, niños, pacientes de cáncer de mama y osteoporosis en adultos mayores. Se benefician especialidades como Urología, Ortopedia y Traumatología, Imagenología, Angiología, Anatomía Patológica, Medicina Legal, Anatomía Humana y Estomatología, con niveles de conocimientos y superación, mejora de indicadores de ciencia y tecnología de clínicas, hospitales y universidad. Los resultados se integran en forma piramidal con trabajos estudiantiles, tesis de residencias, maestrías y doctorado. Se constatan nuevas membresías en redes académicas internacionales; creación de organizaciones universitarias y profesionales; espacios consolidados de promoción de salud, histórica; desarrollo de medios prácticos, audiovisuales y registro de derechos de autor.

Conclusiones: El desarrollo teórico y práctico de componentes de infraestructura, docencia, innovación y desarrollo, permiten estructurar resultados que, desde las investigaciones de la ciencia básica biomédica aplicada al estudio de la variabilidad humana, contribuye a la solución de problemas de la sociedad en sus diferentes campos.

Palabras claves: tecnología; ciencias básicas aplicadas; variabilidad humana; universidad.

ABSTRACT

Introduction: The use of science to solve social problems is a necessity and universities have the mission of using the potential of applied basic sciences to meet this goal. The objective of this work is the implementation of a technology applied to studies of human variability, to contribute to the solution of problems of society.

Materials and methods: We worked within the framework of a Technological Development Research, with a predominantly qualitative approach, based on Action-Research. There were structured three phases: evaluation, work guidelines conception and development of human variability studies as solutions to revealed demands. Impacts generated were supported by dimensions and indicators.

Results: In the technological and social order, the identification by osteobiological profile of historical personalities and firefighters who died in the Supertanker incident stand out; body composition records in university students and anthropometric studies in vulnerable populations such as pregnant women, children, breast cancer patients and osteoporosis in older adults. Specialties such as Urology, Orthopedics and Traumatology, Imaging, Angiology, Pathological Anatomy, Forensic Medicine, Human Anatomy and Odontology benefit from new knowledge and training level, and improvement of clinical science and technology indicators in clinics, hospitals and university. The results are integrated in a pyramidal way with student work, residency theses, master's degrees and doctorates, visibility in publications and scientific events. New memberships in international academic networks are confirmed; creation of university and professional organizations; consolidation of spaces for health promotion, history, development of practical, audiovisual means and copyright registration.

Conclusions: The theoretical and practical development of components of infrastructure, teaching, innovation and development, allow structuring results that, from the investigations of basic biomedical science applied to the study of human variability, contribute to the solution of problems of society in its Different fields.

Keywords: technology; applied basic sciences; human variability; university.

INTRODUCCIÓN

Para lograr el propósito de que las universidades se conviertan en verdaderos centros de actualización formativa e investigación es indispensable contar con una gestión profesional, comprometida, orientada estratégicamente, sobre la base de un conocimiento profundo de sus verdaderas posibilidades y las condiciones del entorno donde se desarrolla la universidad.

El reconocimiento de las potencialidades que brindan las ciencias básicas aplicadas en cada institución formadora es una acción que determina un mejor aprovechamiento de los recursos propios y han impactado en la forma de concebir la relación universitaria con su entorno para el progreso y aporte a la sociedad. Para promover un desarrollo social, político y económico en Cuba en las circunstancias actuales, se promueve el uso cada vez más frecuente de la ciencia en la toma de decisiones por parte de las organizaciones.¹

En este contexto los estudios sobre variaciones humanas realizados desde los centros investigativos pertenecientes a universidades son frecuentes en el mundo, principalmente en temas asociados a genética, salud y veterinaria, y por lo general forman parte de las ciencias básicas aplicadas.^{2,3} La variabilidad humana, o variación humana, es el rango de valores posibles para cualquier característica, física o mental de los seres humanos. Las áreas de variabilidad que se debaten con frecuencia incluyen la capacidad cognitiva, la personalidad, la apariencia física, la forma del cuerpo, color de la piel, así como inmunología.

La caracterización de poblaciones antiguas y recientes, de estados actuales de salud de poblaciones o de las morfologías étnicas en su contexto permite contextualizar los hallazgos y proponer resultados individualizados en su solución, tendencia actual en el tratamiento de las situaciones problemáticas en campos tan diversos como la salud, la sociología, el diseño industrial y muchas otras ramas de las ciencias. Investigaciones sobre variaciones humanas, desarrolladas desde las casas de altos estudios, son ejemplos de contribución desde la gestión de los procesos esenciales universitarios a la sociedad.

Múltiples han sido las investigaciones que en estos últimos años han aportado un significativo referente teórico a la gestión universitaria de las investigaciones básicas aplicadas para estadios superiores en el orden cualitativo y en alternativa transformadora a la práctica actual, donde la integración armónica de los fundamentos administrativos y tecnológicos, se convierte en el eje conductor que permite transitar a la excelencia universitaria.⁴ Las universidades requieren asegurar una mayor inserción del análisis de esta problemática de manera integrada a sus objetivos

estratégicos y líneas de acción y una creciente implicación de la comunidad universitaria y los agentes sociales en el desarrollo de estos procesos.^{5, 6}

La calidad de los servicios que brindan las organizaciones de la sociedad parte, en primer lugar, del nivel de competencia y desempeño de sus trabajadores en el cumplimiento de sus funciones laborales y sociales.⁷ Motivar a los profesionales para adoptar la superación profesional permanente como un estilo de vida en este nuevo milenio y elevar el nivel científico es necesario para poder satisfacer el encargo de la sociedad cubana, y hacerlo desde las investigaciones generadas en los contextos universitarios en respuesta a los problemas de cada ámbito profesional es el llamado del momento histórico.

La propuesta que se presenta se basa en el uso de la ciencia en función de la solución de problemas sociales. Tiene como *objetivo* implementar una tecnología educativa aplicada a estudios de variabilidad humana, que contribuya al desarrollo del desempeño médico profesional, con el empleo de la infraestructura de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, otras capacidades creadas al efecto, y las potencialidades docentes e investigativas de las ciencias básicas biomédicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de Investigación y Desarrollo, al expresar de forma precisa la situación que presenta el problema, caracterizar y estudiar las regularidades del mismo, con una propuesta teórica y una aplicación práctica de la tecnología que se presenta.

El enfoque predominante fue el cualitativo, fundamentado en la Investigación- Acción. Sobre la base de los trabajos realizados en diferentes ámbitos, pero siguiendo un patrón común, se presenta la tecnología educativa para estudios de variabilidad humana. Se articularon las posibilidades que brinda la infraestructura de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas en el campo de la superación profesional y se adaptaron sus componentes a las situaciones concretas en su introducción y generalización. Los métodos de investigación aplicados se sustentaron en el método filosófico dialéctico-materialista a partir del cual resultaron posible emprender el proceso investigativo desde una perspectiva de desarrollo objetivo y cualitativamente superior. De manera integral permite promover la transformación, a partir de la necesaria relación entre la teoría y la práctica, y generar un compromiso con el resultado que se expresa en la propuesta con la utilización de métodos del nivel teórico, como histórico- lógico, análisis- síntesis, enfoque sistémico- estructural- funcional y la modelación; así como métodos empíricos al decir del análisis documental y bibliográfico, la observación científica, la encuesta, la entrevista y los criterios de especialistas.

Se estructuró la tecnología en forma de sistema, en tres etapas: un diagnóstico inicial, basado en la identificación de las exigencias sociales particulares, en el análisis del entorno organizacional, la misión, la visión, el nivel de cumplimiento de sus objetivos en ese momento, capacidades, motivaciones y desempeño de los profesionales involucrados; la formulación de las líneas de trabajo y tareas fundamentales en el marco de superación docente e investigativa sobre la infraestructura presente; y el desarrollo de los estudios de variabilidad humana, en función de la mejora del

desempeño profesional, la calidad de los servicios y en respuesta a las demandas sociales identificadas.

Las principales variables analizadas, se organizaron según las etapas como el desempeño profesional, y las variables de impacto del resultado, todas a partir de la incidencia de su magnitud e intensidad. Se definieron cinco dimensiones: asistencial, científico- investigativa, pedagógica, gerencial y bioética; estas soportaron la generación de las soluciones diferentes demandas, tanto asistenciales, de otros sectores de la sociedad, como de formación profesional. La evaluación de los impactos se tradujo en indicadores como número de registros de derecho de autor, número de publicaciones, eventos de socialización de resultados, profesionales según categorías docentes, investigativas, tiempo de estadía hospitalaria, tiempo de días perdidos por pérdida de salud, permiten cuantificar los resultados.

La introducción de la tecnología propuesta se llevó a cabo progresivamente, de manera coherente, eficaz y efectiva, en diferentes especialidades médicas y posteriormente en instituciones externas. Se realizaron cursos, talleres, sesiones científicas y análisis del impacto y de los resultados de la aplicación de la tecnología, y se constata un mayor desempeño profesional y niveles de calidad en los servicios beneficiados.

RESULTADOS

Estructura de la tecnología educativa para estudios de variabilidad humana

La estructura general que se presenta cuenta con tres ejes o sistemas fundamentales: la formación de los recursos humanos, la infraestructura y la ciencia e innovación tecnológica. A partir de los mismos se desarrolla un entorno de interrelaciones y dependencias de cada uno de los subsistemas que los componen, los que se articulan en un proceso activo, caracterizado por un flujo de información y acciones que encadenan cada eje, figura 1.

Figura1. Esquema de la estructura general de la tecnología educativa.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del eje de infraestructura, la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas cuenta con cuatro Laboratorios de Anatomía Humana y Antropología Física donde se ejecutan las principales acciones de superación docente teórica y práctica.

Cuenta con una Morgue de Anatomía Humana debidamente equipada, donde se realizan principalmente actividades de disección de corte docente o investigativo, así como una Osteoteca de Anatomía Humana y Antropología Física, donde comparten espacios con dos colecciones diferentes según los objetivos de cada una. La colección ósea anatómica cuenta con más de 700 huesos clasificados por regiones anatómicas en diferentes paneles, por su parte la colección antropológica cuenta con 167 esqueletos completos traídos a la universidad del Cementerio de Colón en La Habana, clasificados estos por sexo, afinidad ancestral y edad.

El Museo de Anatomía Humana y Antropología Física, remodelado y ampliado tiene como objetivos conservar, exponer y visibilizar piezas anatómicas animales y humanas, de alto valor antropológico, que demuestran la homogeneidad y variabilidad biológica; está dirigida a profesionales especializados y público en general, y es una contribución a la educación, la cultura, el desarrollo individual y colectivo. El mismo presenta tres salas principales donde se exponen 8 temas relacionados con la evolución biológica, el origen del hombre, el desarrollo ontogenético, la anatomía humana, su cultura y su historia, así como la antropología física y la cultural, figura 2.⁸

Figura 2. Museo de Anatomía Humana y Antropología Física de Matanzas.



Por otra parte, se cuenta también con el Polígono de Arqueología Forense, que se compone de un campo abierto ubicado en las áreas verdes aledañas a los laboratorios y la morgue, para el desempeño práctico docente en el terreno de excavaciones de enterramientos.

Otro eje de desarrollo lo constituye la formación de recursos humanos, donde se aprovechan las potencialidades docentes e investigativas en las ciencias básicas biomédicas, con el objetivo de realizar acciones docentes en el proceso enseñanza- aprendizaje de pregrado y la superación

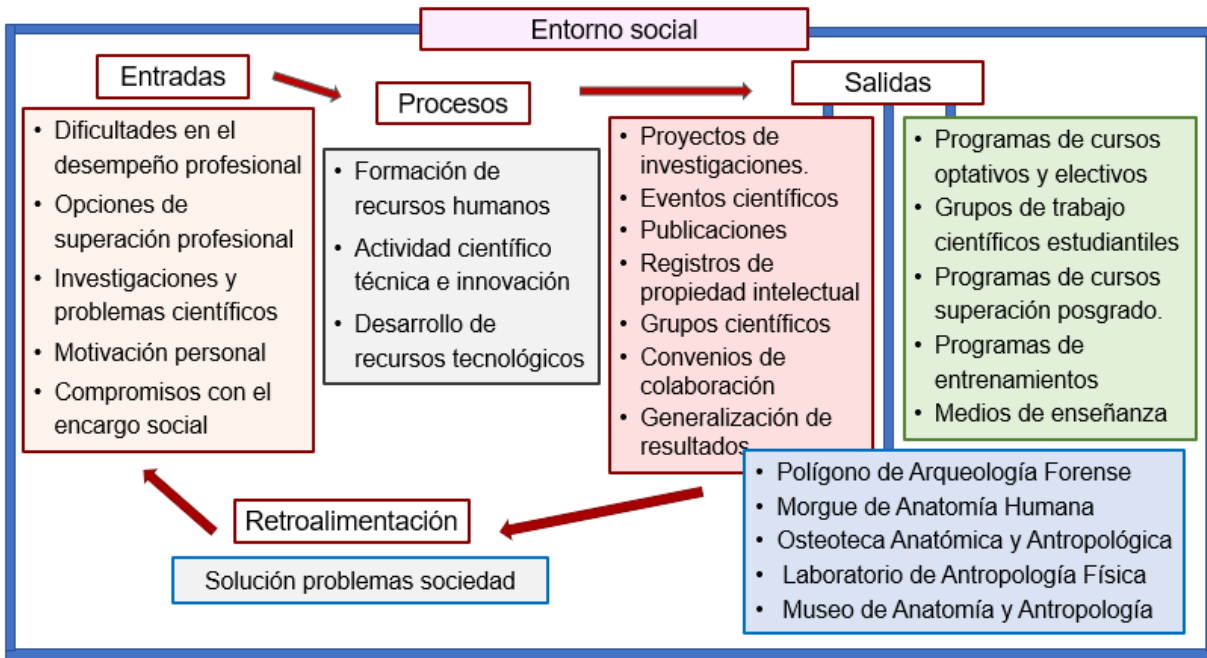
profesional posgraduada. Se cuenta con una estructura de cursos optativos y electivos para estudiantes de todas las carreras de las ciencias de la salud y también se brindan cursos de superación de posgrados y entrenamientos en diferentes aristas, que son recibidos por los equipos de profesionales que se benefician de la tecnología, aplicados a su propia rama del saber médico. Por otra parte, la ciencia e innovación tecnológica se representa en la visión investigativa que se tiene desde la concepción de la superación profesional con el uso de la infraestructura. Se planifican las acciones investigativas sobre la base de los proyectos de investigación en curso, donde se potencian la generación de nuevos conocimientos como principal resultado, y se incentiva la introducción y generalización de otros. Se planifica igualmente la socialización de resultados que permite dar visibilidad al trabajo de los laboratorios de la universidad, todo esto a partir de la identificación de eventos relacionados y su participación en ellos, así como la convocatoria misma a eventos propios. La publicación de resultados es otra salida científica programada en la tecnología para visibilizar los resultados del proceso, previo monitoreo de revistas afines y de alto impacto. El desarrollo de este eje ha potenciado convenios de colaboración con el Hospital Universitario "Cmdte. Faustino Pérez Hernández", otras instancias de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, organismos como el MININT y la Fiscalía, los Institutos de Medicina Legal y Medicina Deportiva, así como pequeñas y medianas empresas para el intercambio de servicios científicos y técnicos. Se han creado organizaciones para la promoción de la investigación como el Grupo de Antropología y Odontología Forense, proveniente de las Sociedades Científicas de Ciencias Biomédicas y Medicina Legal. También se han fundado organizaciones científicas estudiantiles como la Cátedra de Antropología Física "Manuel Rivero de la Calle", que promueve la labor extensionista y el trabajo docente investigativo, desde los laboratorios.

Componentes del proceso de funcionamiento de la tecnología educativa en su introducción y generalización.

La introducción de la tecnología educativa se puede describir a través de entradas, procesos y salidas, como componentes, figura 3.

Las entradas constituyen un elemento esencial que incorpora tanto recursos humanos como tecnológicos al sistema y sirve de base al desarrollo del desempeño profesional, lo que garantiza el flujo del sistema, y pueden ser: las dificultades en el desempeño profesional partiendo de diagnósticos iniciales, las opciones de superación profesional que se brindan, los problemas científicos o investigaciones identificadas por los usuarios, la propia motivación personal o los compromisos con el encargo social detectados por la dirección de los servicios médicos interesados.

Figura 3. Esquema de los componentes del proceso de funcionamiento de la tecnología.



Fuente: Elaboración propia.

Otro componente son los procesos: formación de recursos humanos, ciencia e innovación y el desarrollo de recursos tecnológicos; todos soportados por los principios, métodos y técnicas propias del estudio del cuerpo humano y su interrelación con las diferentes especialidades. Desde estos procesos se estructura un sistema de relaciones que permite atribuir a cada miembro del sistema, el papel real que le corresponde cumplir en el contexto histórico concreto donde se desarrolla la tecnología educativa.

Un tercer componente de la tecnología son las salidas, entre las que encuentran los proyectos, actividades, acciones y tareas; las capacidades creadas en el capital humano, los programas de cursos de pregrado y posgrado, así como recursos tecnológicos: la Morgue, el Museo de Anatomía y Antropología Física, el Polígono de Arqueología, el Laboratorio de Anatomía y Antropología y la Osteoteca; las publicaciones, los eventos, los grupos científicos, las organizaciones creadas, entre otros.

Toda esta estructura genera una diversidad de resultados que favorece la retroalimentación del sistema basada en la capacidad de solución de problemas de la sociedad, además de los efectos en el nivel del desempeño profesional médico. Todo ello permite cerrar el ciclo de desarrollo de la tecnología en función a los objetivos trazados. La tecnología educativa garantiza, de una parte, la interacción sistémica con el entorno donde se ejecuta y de otra, la retroalimentación necesaria para la garantía de funcionamiento y control de la marcha de los cambios que se han planificado y se requieren realizar.

DISCUSIÓN

El diseño de planificaciones estratégicas para el desarrollo del capital humano y el potencial médico es función permanente de las estructuras de salud en el mundo. No son pocos los países que destinan recursos para garantizar una mejor atención basados en la elevación del estándar de calidad a partir de la variable profesional. En Cuba, y en particular en Matanzas, se ha trabajado enfocado en la superación profesional como componente importante de la calidad en la atención médica, así como en parámetros de estándares superiores en función de una acreditación institucional demostrada.

Un ejemplo de introducción de la misma ha sido en el Servicio Provincial de Medicina Legal en Matanzas, donde se ha experimentado un cambio evidente en su desarrollo como organización con la aplicación de la tecnología propuesta. Desde el año 2019, como parte de la estructura se realizó una identificación previa de la necesidad de desarrollar habilidades en la identificación humana por perfil osteobiológico debido a la poca disponibilidad de especialistas en Antropología física en el país.⁹ Se impartieron cursos de superación, horas de entrenamientos, en áreas de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, con resultados constatados en la mejora de indicadores analizados, figura 4.¹⁰

Figura 4. Curso de superación de identificación humana por perfil osteobiológico.



También como parte de la aplicación de la tecnología se crearon organizaciones como la “Cátedra Universitaria de Antropología Física Dr. Manuel Rivero de la Calle”, y como unión estratégica de profesionales de las Sociedades Científicas de Medicina Legal y Ciencias Biomédicas se creó el “Grupo de Antropología y Odontología Forense” (GDAOF), con objetivos específicos en el trabajo científico estudiantil y la investigación profesional de los especialistas, así como la divulgación de resultados.

Como resultado de esta capacitación, el Equipo de Trabajo de Antropología Forense (ETAF) del Servicio Provincial de Medicina Legal de Matanzas, con el antropólogo forense en la dirección, ha realizado trabajos de autenticación e identificación humana de los restos óseos de personalidades históricas como el científico alemán Juan Cristóbal Gundlach, y el miliciano caído en combate en las arenas de Playa Girón Ramón Jáuregui Díaz. Este desarrollo alcanzado en este campo de su desempeño profesional fue clave en la decisión tomada a nivel central de asumir los trabajos de identificación humana de los restos de los bomberos fallecidos en el siniestro del Supertanquero en Matanzas ocurrido en agosto del presente año 2022.

Resulta imprescindible destacar que la utilización eficiente de la tecnología solo se puede alcanzar a través de una gestión responsable y planificada en los diferentes niveles de la estructura organizacional propuesta, en función de responder a los objetivos a través de los estudios de variabilidad humana de las ciencias básicas aplicadas para la mejora del desempeño profesional y de las condiciones de la sociedad.

En otro caso, el Servicio de Urología del Hospital Faustino Pérez se han beneficiado de la introducción de la tecnología para estudios de variabilidad humana como contribución a soluciones a problemas de la sociedad. Se han verificado cambios en los indicadores de calidad de los servicios, productos como resultado del trabajo científico, así como socialización de estos resultados en diferentes ámbitos. Con la realización de trabajos en coordinación con las especialidades de Anatomía Humana y Patológica se han caracterizado las variantes anatómicas más frecuentes en la población matancera y la descripción de casos inusuales con la consiguiente complicación quirúrgica que estos implicarían, figura 5.^{11,12}

La elaboración de materiales científicos y docentes ha permitido obtener productos, como el Atlas digital de variantes anatómicas de arterias renales, así como dos Tesis de Terminación de Residencias que incorporan mayor número de especialistas al servicio y aumenta los indicadores de calidad del personal que labora en estos, con el consecuente beneficio para la población que los recibe.

Figura 5. Investigación de disección con especialistas y residentes



Por otra parte, el envejecimiento poblacional como resultado de las estrategias sociales de la Revolución seguida en todos estos años, ha determinado un aumento en las patologías propias de esta edad. Al identificar las necesidades sociales, la aplicación de la Tecnología para estudios de variabilidad humana como contribución a soluciones a problemas de la sociedad, en la especialidad de Ortopedia y Traumatología, aportó igualmente resultados en los estudios de enfermedades como la osteoporosis,¹³ variantes craneales¹⁴ o la fractura de cadera.^{15,16} Sobre esta base se realizaron cursos, se escribieron Tesis de Terminación de Residencia con la consiguiente ganancia de nuevos especialistas y mejora en la visibilidad de los resultados del Servicio de Ortopedia y Traumatología de Matanzas.

Los beneficios propios con los que cuentan las especialidades básicas en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas son incuestionables. Aumento del número de especialistas, de másteres, doctores en ciencia;¹⁷ desarrollo notorio de su infraestructura e investigaciones asociadas a estas;^{18, 19} aumento del número de horas de posgrado impartidas, mejora de la visibilidad internacional con la socialización en eventos de alto nivel, publicaciones en revistas científicas, así como la obtención del Premio Citma Territorial en 2020.

Se registran como impactos científicos de la aplicación de la tecnología, en las diferentes esferas, la obtención de nuevos conocimientos en el campo de las ciencias básicas aplicadas y de la educación médica, que contribuye a elevar la calidad de los procesos docente y asistencial; la mejora de indicadores de ciencia e indicadores de tecnología para la universidad, basados en mejores índices de visibilidad científica. Esto se evidencia en el aporte de 35 nuevas publicaciones, tres registros de autores, más de 400 horas de cursos de superación de posgrado impartidas, dos nuevas organizaciones una cátedra universitaria y un grupo científico de profesionales, entre otros.

Entre los impactos tecnológicos se encuentran la producción de materiales docentes de posgrado como el Atlas de variantes anatómicas de las arterias renales, el Manual para la identificación por morfometría de vértebras lumbares no particulares, así como la creación y rescate de espacios de infraestructura para colección docente e investigativa como la Osteoteca de anatómica y antropológica, la ampliación del Museo de Anatomía Humana y Antropología Física para la cultura histórica de la especialidad, y la creación del Polígono de arqueología para trabajo de campo en especialidades como Medicina Legal y Criminalística.

En el ámbito asistencial se registran impactos sociales como la aplicación de metodologías y herramientas que contribuyen a la promoción y prevención de salud, a la mejora en el proceso diagnóstico de enfermedades del sistema cardiovascular, nervioso, patologías renales, endocrinas y osteoarticulares, como las fracturas de cadera, la osteoporosis, las hernias discales, adenomas de hipófisis entre otras. Igualmente, se perfeccionan procedimientos en el tratamiento quirúrgico y clínico, se aportan resultados diagnósticos al área estomatológica de atención primaria y especializada en trastornos temporomandibulares, con resultados evaluados en centros laborales,

y se logra el montaje de un sistema efectivo de infraestructura para el trabajo histórico, legal o de situaciones de contingencia en la identificación humana por perfil osteobiológico.

Con la introducción de la tecnología en diferentes servicios como Ortopedia y Traumatología, Cirugía General, Urología, Angiología, Anatomía Patológica, Imagenología y Estomatología, se ha producido una disminución en la estadía hospitalaria por mejora de procesos diagnósticos y terapéuticos, aumento de la calidad de informes de estudios imagenológicos o anatomopatológicos, y aumento de horas quirúrgicas en sus especialistas son algunos de los resultados. También se ha registrado un incremento del tiempo laboral por acortamiento del tiempo de convalecencia de pacientes aquejados de dolencias crónicas son algunos de los resultados desde la aplicación de la tecnología en estas áreas clínicas y quirúrgicas.

Uno de los pilares del desarrollo de organizaciones en las sociedades es su alianza con las universidades, a través de investigaciones básicas aplicadas. En Cuba, la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, utiliza la dirección científica de la ciencia y la red de centros de investigación adscritos a ella para incidir en el desarrollo de ambas partes, y se ha mantenido generando resultados satisfactorios en estos últimos años.²⁰

Existen cinco características claves que distinguen a la tecnología como resultado científico: realizable, sistémica, heterogénea, relacionada con la ciencia y con división del trabajo. La diseñada en este trabajo genera servicios y productos a sectores interesados de la sociedad, a través de la organización y coordinación de acciones académicas en el área de las ciencias básicas aplicadas, y apoyada en la creación y uso de infraestructura propia.

Esta propuesta integra los conceptos de recurso y tecnología, acuñado en la definición de recursos tecnológicos como "el conjunto de medios materiales (herramientas, métodos, patentes, otros) y sobre todo inmateriales (conocimientos científicos y técnicos, know-how, y otros) de que la empresa dispone y/o que le son accesibles -en el interior (capacidades y potencialidades individuales y colectivas) o en el exterior (socios o aliados eventuales)- para concebir, fabricar, comercializar, facturar sus productos o servicios, adquirir y explotar información, asegurar el funcionamiento y gestión de todas la funciones.

Los ejes que presenta la tecnología educativa propuesta la condicionan como sistémica y heterogénea, la que mantiene un vínculo amplio y diverso con la ciencia que la sustenta, y llega a ser una ejemplificación en sí misma de la ciencia aplicada. No solo el conocimiento científico, sino las habilidades, las técnicas y resultados científicos obtenidos, son los que se materializan en productos científicos, publicaciones, manuales, que forman parte del flujo que va de la ciencia a la tecnología.

Es necesario destacar la pertinencia de la tecnología que se propone porque responde a necesidades reales de la práctica debido a que contribuye a resolver las dificultades detectadas en el diagnóstico de la investigación. La aplicabilidad del resultado que se propone se expresa en la constatación práctica de acciones de la tecnología, generalizada y con aún más potencialidades en esto a nivel

nacional, porque las estructuras de trabajo y las necesidades sociales están presentes en todo el país. Posee novedad y originalidad, representadas en esta nueva concepción de la tecnología, donde los componentes de formación de recursos humanos, infraestructura y el desarrollo científico están interrelacionados con un nuevo propósito bien definido y sustentado en el enfoque basado en procesos y en los fundamentos teóricos de la educación avanzada y del proceso de introducción de resultados científicos.

CONCLUSIONES

La implementación a partir de la introducción y generalización parcial del resultado Tecnología aplicada a estudios de variabilidad humana, para contribuir a la solución de problemas de la sociedad, ha logrado incidir en indicadores de impacto social asistenciales y docentes, y económicos en función de objetivos específicos. El desarrollo teórico y práctico de componentes de infraestructura, docencia, innovación y desarrollo, permiten estructurar resultados que, desde las investigaciones de la ciencia básica biomédica aplicada al estudio de la variabilidad humana, contribuye a la solución de problemas de la sociedad en sus diferentes campos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-
- ¹ Díaz-Canel-Bermúdez M. Gestión de Gobierno basada en ciencia e innovación: avances y desafíos. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2022 [citado 6 Oct 2022]; 12 (2) Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1235>
 - ² Méndez-Rosado L, Galarza-Brito J. Acerca de ciertas variaciones estructurales del genoma humano. Revista Cubana de Genética Comunitaria [Internet]. 2019 [citado 12 Nov 2022]; 11 (3) Disponible en: <http://www.revgenetica.sld.cu/index.php/gen/article/view/41>
 - ³ Fonseca Gabriel M, Aramburú Guillermo, Rodríguez Ivana, Bollini Gabriel A, Atencio Juan P, Berta María J et al. Desarrollo de la Investigación sobre Variación Morfológica de Poblaciones Históricas Sudamericanas Utilizando Rasgos Dentales No Métricos. Int. J. Morphol. [Internet]. 2016 Mar [citado 2022 Nov 1]; 34(1): 116-126. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000100018&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000100018>.
 - ⁴ Ponce de León Narváez. R. Gestión de la Ciencia y la Innovación en la Educación Médica. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. 2020 Libro de Investigación Educación y Pedagogía. Varios autores. Primera edición Agosto 2020. Capítulo V - ISBN 978- 1-951198-15-2 Editorial REDIPE (95857440), New York – Cali Coedición: UCP, UH, UM, ELAM en Coedición Editorial Redipe-Capitulo Estados-Instituciones Sede [http:// www.redipe.org](http://www.redipe.org)
 - ⁵ Casimiro Urcos WH, Casimiro Urcos CN, Casimiro Urcos JF. Los posgrados y la investigación científica en las universidades peruanas. Revista de Educación Mendeive 2020; 18(1): 155-169. Disponible en: <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1876/html>

-
- ⁶ del-Huerto-Marimón M. Proyección estratégica de la extensión universitaria para la gestión integral de la universidad médica matancera. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2022 [citado 6 Oct 2022]; 12 (2) Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1161>
- ⁷ Hernández Nariño, A., López Álvarez, C., Castro Hernández, A., Ponce de León Narváez, R. Diseño de un proyecto para mejorar la gestión de la innovación y la calidad en salud. Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2019; 6(2): 180-193. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1349/646>
- ⁸ Acevedo Alfonso J. En el camino de la Anatomía Humana. Matanceros. Portal de la Atenas de Cuba. Publicado: 07 jul 2022. [citado 12 Nov 2022] Disponible en: <https://www.matanceros.gob.cu/es/ciudadania/educacion/12527-en-el-camino-de-la-anatomia-humana>
- ⁹ Monzón González J, Estupiñán Rodríguez N, Machín Guevara Y, Jiménez Ramírez IL. La Antropología forense como ciencia auxiliar en Medicina Legal. A propósito de un caso. Revista Electrónica de la Autopsia 2019; 16(1): aprox 7 pags. Disponible en: <http://rea.uninet.edu/index.php/ejautopsy/issue/view/1012>
- ¹⁰ Bahr Ulloa S, Monzón González J, Estupiñán Rodríguez N, Pérez Triana E, Morales Valdés JC. Antropología Física en función de las ciencias médicas: una necesidad de estos tiempos. Rev Educación Médica Superior 2021; 35(4): aprox 10 págs. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2584>
- ¹¹ Bahr Ulloa S, Guisado Zamora K. Triplicidad de arterias renales derechas con duplicidad de izquierdas: Reporte de un caso. Rev Arg de Anat Clin; 2019,11(1): 30-36. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anatclin/article/view/22011/23359>
- ¹² Guisado Zamora K, Alfonso Rodríguez I, Bahr Ulloa S, Sánchez Rolo N. "Duplicidad bilateral de arterias renales con aparente triplicidad derecha" Rev Cubana Urología. [Internet]. 2019; 8(1): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/483>
- ¹³ Jordán-Padrón M, Blanco-Pereira M, Saavedra-Jordán L, Valenzuela-Cordero E, Valenzuela-Cordero A. Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2021 [citado 12 Nov 2022]; 43 (2) :[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4014>
- ¹⁴ Tápanes Acosta M, González la Nuez O, Hernández Suarez D, Rodríguez la Torre G, Olivera Serena MI, Mercedes Tarajano J. Variaciones anatómicas de la silla turca en radiografías laterales de cráneo. Hospital "Faustino Pérez", 2017-2018. Revista Médica Electrónica 2019; 41(4): aprox 9 págs. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3045>

-
- ¹⁵ Bahr Ulloa S, Pérez Triana E, Jordán Padrón M, Pelayo Vázquez S. Comportamiento de la fractura de cadera en Cuba y su relación con la anatomía articular como factor de riesgo. Correo Científ Med, 2020; 24 (1): aprox 11 pag. Disponible en: <http://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3382>
- ¹⁶ Bahr Ulloa S, Ponce De León Narváez R, Guisado Zamora K, Melis Santana JA. Anatomía articular y parámetros radiográficos de la cadera como factor de riesgo de fractura: una mirada actualizada. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología 2020; 34 (2): aprox 12 págs. Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/290>
- ¹⁷ Bahr Ulloa S, González la Nuez O, Ponce de León Narvaez R, Suárez Surí G. Tecnología para la caracterización antropométrica y morfológica de variantes anatómicas sujetas a procedimientos quirúrgicos. En, Tarifa Lozano, L. (compilador). X Convención Científica de la Universidad de Matanzas. IV Taller de Didáctica y Aplicación de las Ciencias Básicas. Matanzas, 2021; págs: 557-566. ISBN:978-959-16-4547-0 Disponible en: <http://www.umcc.cu/wp-content/uploads/2021/09/taller-CIUM-2.pdf>
- ¹⁸ Melis Santana JA, Bahr Ulloa S, Pérez Triana E, Guisado Zamora K, Tápanes Acosta M, García Correa D. Caracterización antropométrica de las vértebras cervicales de la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Rev Med Electron, dic 2019; 41 (6): aprox 11 pag. Disponible en: <http://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3297/html> 722
- ¹⁹ Rodríguez Sánchez L, Reyes Tápanes M, Díaz Ojeda J, Horta Rojas C, Trujillo Sardiñas J, Bahr Ulloa S. Curso optativo de disección cadavérica, práctica y aporte de los estudiantes a los medios de enseñanza. Rev 16 de Abril 2020; 59 (258): aprox 10 págs. Disponible en: <http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16%204/article/view/1033>
- ²⁰ Rubio-González AM, Hernández Pérez GD, González Suárez E. Dirección científica de la ciencia y red de centros de investigación: pilares del desarrollo de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Revista Cubana de Educación Superior 2020; 39(2): aprox 10 págs. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000200004.