

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TECNÓLOGOS MÉDICOS

***RAMSAY VLADIMIR PAREDES OJEDA
MARÍA AURELIA LAZO PÉREZ
JOSÉ ERNESTO ALMORA LAZO
ANA MARÍA ALVITES GASCO***

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TECNÓLOGOS MÉDICOS (2025)

RAMSAY VLADIMIR PAREDES OJEDA

Universidad Señor de Sipán

<https://orcid.org/0000-0002-2038-3024>

MARÍA AURELIA LAZO PÉREZ

Universidad Señor de Sipán

<https://orcid.org/0000-0002-8291-6949>

JOSÉ ERNESTO ALMORA LAZO

Centro de Biología Molecular BIO RAY. S.A.C.

<https://orcid.org/0000-0002-4801-1775>

ANA MARÍA ALVITES GASCO

Universidad Particular de Chiclayo

<https://orcid.org/0000-0003-4924-8157>

PAREDES OJEDA, R. V; LAZO PÉREZ, M A; ALMORA LAZO, J. E; ANVITES GASCO, A. M. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TECNÓLOGOS MÉDICOS. 1ª Ed. Gradus Editora. 82 p. 2025.

ISBN: 978-65-81033-53-8

DOI: 10.46848/538

CDD: 360.00

**Este livro é o resultado de uma pesquisa científica em
atividades de ciência e tecnologia.**

**O trabalho foi revisado por pares acadêmicos externo antes
de ser publicado.**

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	10
LA TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	10
1.1. Formación profesional e investigativa en la educación universitaria	11
1.2. Pedagogías activas y aprendizaje basado en problemas	13
1.3. Nociones esenciales de tecnología médica	15
1.4. Desarrollo histórico de la disciplina	17
1.5. Perfil y competencias del tecnólogo médico	19
1.6. Influencia de Tecnología Médica en la educación superior	22
CAPÍTULO II	24
EPISTEMOLOGÍA, CONOCIMIENTO CIENTÍFICO E INVESTIGACIÓN	24
2.1. Conceptos básicos de epistemología y su aplicación en ciencias de la salud	25
2.2. Aspectos fundamentales del conocimiento e investigación científicos	27
2.3. Influencia de la investigación científica en el desarrollo profesional.....	29
2.4. Paradigmas en la investigación científica: positivismo, constructivismo y teoría crítica	31
2.5. Enfoques emergentes en la investigación aplicada	33

2.6. Responsabilidad social en la investigación científica	35
CAPÍTULO III.....	38
INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN TECNOLOGÍA MÉDICA.....	38
3.1. Metodología de la investigación en Tecnología Médica.....	39
3.2. La interdisciplinariedad en la construcción del conocimiento en Tecnología Médica	41
3.3. La investigación científica y su impacto en el desarrollo de Tecnología Médica..	43
3.4. Principios éticos en la investigación	45
3.5. Consideraciones éticas en Tecnología Médica.....	47
CAPÍTULO IV	50
IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA MÉDICA	50
4.1. Metodología	52
4.2. Resultados	56
4.3. Discusión.....	58
4.4. Conclusiones	61
CAPÍTULO V	62
INNOVACIÓN Y TENDENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA.....	62
5.1. Incorporación de tecnologías emergentes en la enseñanza.....	62
5.2. Retos y oportunidades de la educación virtual y presencial	65
5.3. Adaptación a las necesidades cambiantes en el proceso formativo de Tecnología Médica.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ecuaciones de búsqueda por base de datos	52
Tabla 2 Proceso del método PRISMA	54
Tabla 3 Resultados cualitativos	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama PRISMA	55
---------------------------------------	----

RESUMEN

La tecnología médica aplica avances tecnológicos en salud. Se incentiva por ello a los estudiantes a investigar este campo para que puedan contribuir científicamente, mejorar servicios y beneficiar a la sociedad respetando siempre principios éticos fundamentales. Este trabajo tiene como objetivo explorar los estudios que abordan la formación profesional y la investigación en tecnología médica. Por esta razón, se realizó una revisión de alcance de artículos —publicados desde el 2014 hasta el 2024— en los buscadores académicos Google Scholar, SciELO y Dialnet para identificar, seleccionar y analizar las investigaciones vinculadas con el tema propuesto. Se aplicó para ello criterios de elegibilidad mediante el método PRISMA, a través del cual se obtuvieron 15 artículos. Los resultados mostraron que la formación profesional de tecnólogos médicos se centra en desarrollar competencias esenciales para la investigación y el perfil profesional, que incluyen habilidades como toma de decisiones, pensamiento crítico y realización de estudios que contribuyan significativamente con la comunidad científica y la sociedad. Se concluyó que, debido a que la formación profesional y la investigación se enfocan en el desarrollo de competencias, los docentes están cambiando su metodología de enseñanza y las universidades están modificando el currículo, a fin de que egresen tecnólogos capaces de aportar a la comunidad académica y al bienestar de la población.

Palabras clave: tecnología médica, formación profesional, universidad, investigación, ciencias de la salud

ABSTRACT

Medical technology applies technological advances in health. Therefore, students are encouraged to investigate this field so that they can contribute scientifically, improve services and benefit society, always respecting fundamental ethical principles. This paper aims to explore the studies that address professional training and research in medical technology. For this reason, a scoping review of articles -published from 2014 to 2024- was conducted in the academic search engines Google Scholar, SciELO and Dialnet to identify, select and analyze research linked to the proposed topic. Eligibility criteria were applied for this purpose using the PRISMA method, through which 15 articles were obtained. The results showed that the professional training of medical technologists focuses on developing essential competencies for research and professional profile, which include skills such as decision making, critical thinking and conducting studies that contribute significantly to the scientific community and society. It was concluded that, because professional training and research are focused on the development of competencies, teachers are changing their teaching methodology and universities are modifying the curriculum in order to produce technologists capable of contributing to the academic community and to the welfare of the population.

Keywords: medical technology, professional training, university, research, health sciences.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica es un proceso organizado y sistemático enfocado en dar respuesta a distintos problemas y fenómenos para generar nuevo conocimiento. Es una actividad que se fomenta permanentemente en las universidades a fin de que los estudiantes apliquen sus conocimientos teóricos a casos reales y concretos. El objetivo es que obtengan experiencia en el campo y puedan conocer la realidad de su especialidad. Así también, los docentes adoptan nuevas metodologías para abordar los temas de estudio de un modo más comprensible y guiar a los educandos durante el proceso investigativo.

Si bien la investigación científica en las universidades constituye un requisito aprobatorio de ciertos cursos, no se debe limitar a eso. Por el contrario, es determinante que los docentes incentiven a los alumnos para que continúen efectuando estudios académicos y logren desarrollar diferentes competencias, tales como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la capacidad de comunicación y organización, la conciencia ética, entre otras. Todas ellas cumplen un rol significativo en la profesionalización de los tecnólogos médicos.

Esto es de especial relevancia porque su labor tiene un impacto significativo en el bienestar de la población, ya que se encargan de utilizar recursos tecnológicos que optimizan el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades. En este aspecto, la capacitación de los futuros egresados de Tecnología Médica no solo debe incluir la transmisión de conocimientos teóricos y prácticos, sino también una formación en investigación que, basada en principios éticos, les permita desarrollar proyectos con impacto positivo en la comunidad.

CAPÍTULO I

LA TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Las universidades son instituciones en las que converge un amplio espectro de individuos que tienen como objetivo común desenvolverse académica y profesionalmente, ya sea en áreas como las ciencias sociales, las humanidades, la ingeniería o las ciencias de la salud. Este último grupo se encuentra conformado por diversas carreras universitarias, entre las cuales la de Tecnología Médica ha empezado a destacar debido a los avances de la ciencia, la tecnología y la innovación biotecnológica. Esto ha generado beneficios tanto en el sistema de salud como en la población.

La Tecnología Médica es una disciplina o área del conocimiento cuya finalidad es contribuir al adecuado diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. Se caracteriza por integrar los avances de la ingeniería biomédica con los conocimientos de las ciencias médicas, de la salud y de la vida, todo ello desde un enfoque clínico, epidemiológico y holístico, así como inter-, multi- y transdisciplinario. Esto permite realizar procedimientos tecnológicos en salud para diferentes especialidades, como las terapias rehabilitadoras (física, ocupacional y de lenguaje), laboratorio clínico, optometría, radiología, etc. En ese sentido, la Tecnología Médica, en el campo de la atención en salud, juega un rol esencial para garantizar el bienestar biopsicosocial y medioambiental de la población. Por ello, es necesario que los estudiantes de esta área reciban una formación integral y holística con un enfoque clínico, epidemiológico y profundamente humanista, en el que la investigación se entienda como un eje esencial transversal a ciclo cerrado, de manera que respondan eficientemente a las demandas laborales y mejoren los servicios de salud.

Un punto a destacar es que las universidades tienen la responsabilidad de gestionar un proceso educativo mediante el cual la formación académica, investigativa y humanista se desarrolle acorde con los avances de la ciencia y las necesidades socioculturales y medioambientales de la sociedad. Por eso, la universidad debe brindar oportunidades y recursos que posibiliten una formación profesional de excelencia, ya sea mejorando su infraestructura o integrando tecnología para el dictado de clases y las prácticas, en este caso, en el ámbito médico.

Los docentes, por su parte, también contribuyen a esta formación a partir del uso de una metodología más didáctica y del impulso de un aprendizaje significativo. Por último, la investigación científica también se ha vuelto relevante en la carrera de Tecnología Médica porque es un medio por el cual los estudiantes aplican sus conocimientos para resolver problemas reales, lo que les ayudará a obtener experiencia y conocer más sobre su área de estudio.

1.1. Formación profesional e investigativa en la educación universitaria

La educación universitaria es un proceso de enseñanza y aprendizaje cuyo objetivo es la formación profesional de los estudiantes en una carrera determinada. Con este objetivo en mente, los docentes se encargan de transmitir sus conocimientos y realizar actividades que permitan el desarrollo de habilidades de los futuros profesionales. Esto con la finalidad de que el alumno crezca en el mundo académico e investigativo y obtenga mejores oportunidades en el ámbito laboral.

La formación profesional en la educación superior es una labor a cargo del profesorado y de los tutores que constituye una tarea de primer orden en el sistema educativo. Debido a esto, existen normativas que marcan las pautas para la labor instructivo-educativa, de tal manera que los educadores cumplan correctamente con su labor en beneficio de la sociedad (Leyva *et al.*, 2022). El objetivo es formar personas con competencias suficientes y necesarias para resolver los problemas sociales o incrementar la bibliografía académica.

Es importante considerar que el proceso de formación universitaria se caracteriza por ser planificada, consciente y organizada, y por desarrollarse tanto en entidades educativas como laborales en estrecha vinculación. En ese sentido, integra la enseñanza con lo investigativo y laboral porque el crecimiento del estudiante también depende de la experiencia obtenida durante la aplicación de sus conocimientos y habilidades en casos reales. Al respecto, es necesario que el docente tenga dominio didáctico y conocimientos actualizados de los temas que imparte para una correcta formación profesional (Quijije-Anchundia, 2021).

Esta formación también depende de una adecuada coordinación entre los actores implicados en dicho proceso y de la disponibilidad de recursos para el dictado de las clases. Una comunicación fluida entre dichos actores facilita la respuesta a problemas o desafíos de las demandas educativas actuales y mejora las condiciones de salida al mundo laboral (López de Parra *et al.*, 2017). Conjuntamente, garantiza que las instituciones de educación superior posean los

recursos (infraestructura, instrumentos, plataformas virtuales, entre otros) que faciliten la enseñanza educativa y las prácticas en las asignaturas correspondientes.

En la actualidad, la formación profesional no incluye solamente la transmisión de conocimientos teóricos y prácticos, sino también la manera en que se debe investigar. La investigación científica en la universidad se ha convertido en un proceso riguroso que se aplica a todas las carreras. Su finalidad es obtener y difundir nuevos conocimientos, solucionar problemas o refutar o confirmar teorías (Comas, 2024). Tiene una gran relevancia en el aprendizaje de los estudiantes porque les permite aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones concretas, lo cual es determinante cuando se trata de carreras de la salud, pues de los médicos depende la recuperación de las personas.

Naranjo-Toro y Guerra-Reyes (2021) señalan que las universidades o instituciones de educación superior tienen como misión descubrir nuevos conocimientos que permitan comprender fenómenos sociales y humanos e influir en su desarrollo. Debido a esto, en los últimos años se está incentivando a los estudiantes para que —guiados por el docente— realicen investigaciones que promuevan la generación y difusión de conocimiento. La función investigativa en la educación superior debe estar orientada entonces a comprender y solucionar necesidades y dilemas en el contexto de sus carreras. Así también, los prepara para construir y producir nuevos aprendizajes que complementen lo aprendido en clase.

Las habilidades de investigación que los estudiantes deben adquirir durante su formación profesional son diversas (Fernández-Monge *et al.*, 2022):

- Habilidades instrumentales. Incluyen escribir, leer, escuchar y hablar.
- Habilidades de pensamiento. Aluden a las competencias cognitivas, tales como sintetizar, analizar, inferir e interpretar.
- Habilidades de construcción. Involucran la generación de ideas.

Considerando lo expuesto, las habilidades investigativas implican muchos procesos cognitivos. Es necesario, por lo tanto, que los docentes guíen al educando durante el desarrollo de las investigaciones y le brinden pautas adecuadas que faciliten dicha actividad dada su importancia en la formación académica.

En general, la formación de los futuros profesionales se sustenta en bases científicas para lograr su preparación integral. Abarca desde una sólida enseñanza teórica y práctica hasta los distintos aspectos relacionados con la investigación y los valores éticos. El propósito es conseguir que los egresados sean competentes, cultos y creadores, y puedan tener un desempeño exitoso en su campo y en la sociedad en general.

1.2. Pedagogías activas y aprendizaje basado en problemas

En el panorama educativo actual —marcado por la necesidad de formar profesionales competentes y capaces de adaptarse a las demandas de la sociedad—, la innovación pedagógica se convierte en un medio crucial para potenciar el enfoque metodológico del docente. Un cambio significativo en el método del proceso de enseñanza-aprendizaje potencia el desarrollo de las habilidades estudiantiles y fomenta la participación activa, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Fernández-de-Castro & Villegas-Pantoja, 2024).

Dichas competencias son indispensables tanto para tener un buen desempeño académico como para que los estudiantes realicen investigaciones de manera eficiente y puedan aportar a la comunidad académica. De ahí que se han estado desarrollando nuevos métodos de enseñanza para sustituir a la pedagogía tradicional, caracterizada por ser memorística y poco crítica y reflexiva (Torres, 2019). Algunas de las pedagogías activas más destacables en la educación superior son las siguientes:

Aula invertida

Consiste en hacer que los alumnos preparen los contenidos y los apliquen en el aula por medio de prácticas o debates, a fin de que ellos mismos generen su propio conocimiento. Esto les permite acceder a materiales fuera del horario de estudios y reforzar posteriormente lo aprendido en actividades en clase. Exige un compromiso por parte de los educadores, quienes deben preparar con anticipación el material, y también de los educandos, quienes deben leer y analizar las lecturas antes del inicio de clases (Arráez *et al.*, 2018).

Gamificación

Es un tipo de pedagogía centrada en motivar el aprendizaje mediante la incorporación de elementos y sistemas de juegos sin que se pierda el verdadero propósito: generar conocimientos

en el estudiante. Es una metodología innovadora en la educación universitaria que fortalece la creatividad, el pensamiento crítico y la participación.

Uno de los tipos de metodología activa que se ha estado implementando y aplicando en la universidad es el aprendizaje basado en problemas (ABP). Esta es una estrategia didáctica cuyo origen se sustenta en el “aprender haciendo” y que tiene como objetivo lograr que el alumnado adquiera conocimientos, actitudes y habilidades por medio de situaciones reales. Se define como una metodología activa enfocada en lograr que los alumnos aprendan sobre el proceso de producir y terminar un proyecto. Se caracteriza por involucrarlos en la toma de decisiones, resolución de problemas y en actividades que les dan la oportunidad de trabajar de manera autónoma en un lapso de tiempo amplio, para que luego presenten su proyecto en monografías y/o exposiciones (Ruiz & Ortega-Sánchez, 2022).

El aprendizaje basado en problemas es una pedagogía activa muy beneficiosa para los estudiantes al desarrollar sus competencias y habilidades. Se identifica por tener las siguientes características:

- El aprendizaje está centrado en el alumno. El estudiante asume un rol protagónico y activo, pues es quien se encarga de buscar información y analizarla para solucionar el problema propuesto.
- Los problemas son la base para la enseñanza. Se utilizan problemas complejos del mundo real como un medio para promover el aprendizaje de principios y conceptos, y lograr que los estudiantes apliquen sus conocimientos previos para solucionarlos. De este modo, la pedagogía tradicional se cambia por una pedagogía innovadora con el objetivo de que los alumnos se motiven y formulen su propio conocimiento.
- El aprendizaje se produce en pequeños grupos. Los grupos están formados por entre cinco y ocho alumnos, con el fin de que todos puedan participar y se comprometan a realizar sus tareas.
- Los docentes son guías o tutores. El papel de los educadores es plantear preguntas que ayuden a los alumnos a encontrar soluciones a los problemas. Las dudas pueden ser respondidas por el docente sin llegar a proporcionar información directa.

A diferencia de la metodología tradicional, en la que primero se explica el contenido de los temas y luego se aplica a un caso para su resolución, en el ABP sucede lo contrario. Es decir, se presenta una situación de la vida real y, a partir de ella, se pide al estudiante que la analice para identificar las necesidades de aprendizaje, buscar información y resolver el caso propuesto.

1.3. Nociones esenciales de tecnología médica

Tecnología Médica es una disciplina que aplica la tecnología en la medicina para ayudar y mejorar el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, las operaciones quirúrgicas, el seguimiento del paciente y otros cuidados. En otras palabras, el objetivo principal de dicha disciplina es aumentar la calidad de vida de los pacientes (Yuryk *et al.*, 2022).

La carrera de Tecnología Médica abarca diversas áreas. De acuerdo con el Colegio Tecnólogo Médico del Perú (2024), los campos en los que un tecnólogo médico puede participar son los siguientes:

Radiología

En el área de Radiología, el tecnólogo médico se encarga de evaluar, planificar, modificar e innovar procesos, métodos y tecnologías de radiaciones ionizantes y no ionizantes con el fin de obtener imágenes de ayuda para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, así como de cualquier otra aplicación del empleo de radiaciones. De este modo, contribuye a la rehabilitación, fomento y recuperación del paciente.

Terapia del lenguaje

En el área de Terapia del Lenguaje, el tecnólogo médico se encarga de la prevención, evaluación, diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la comunicación humana. Su objetivo principal es mejorar las habilidades lingüísticas, cognitivas y comunicativas de las personas para optimizar su calidad de vida e integración social.

Terapia ocupacional

En el área de Terapia Ocupacional, el tecnólogo médico investiga, se enfoca en la rehabilitación, habilitación, recuperación, promoción y mantenimiento de la independencia funcional para la inserción sociolaboral de las personas con discapacidades físicas, cognitivas,

sensoriales o psicosociales. Su objetivo es mejorar la calidad de vida de los pacientes, pues les ayuda a desarrollar habilidades necesarias para realizar sus actividades diarias.

Terapia física y rehabilitación

En el área de Terapia Física y Rehabilitación, el tecnólogo médico es un profesional a cargo de la prevención, evaluación, tratamiento y recuperación de alteraciones del movimiento y la función física causadas por enfermedades, lesiones o discapacidades. Su objetivo es mejorar la calidad de vida de los pacientes al restaurar su movilidad, reducir el dolor y optimizar la funcionalidad en sus actividades diarias.

Optometría

En el área de Optometría, el tecnólogo médico desarrolla actividades enfocadas en el desarrollo de la salud visual. Para esto, se centra en crear métodos que permitan un mejor diagnóstico de la acomodación, refracción y motilidad del ojo humano. Así también, adapta las prótesis oculares y los lentes de contacto buscando que el paciente tenga una pronta reinserción a sus actividades cotidianas.

Laboratorio clínico y anatomía patológica

En el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, el tecnólogo médico planifica, desarrolla, analiza las muestras biológicas para el diagnóstico, pronóstico, prevención y monitoreo de enfermedades que afectan el bienestar biopsicosocial de los pacientes, a fin de contribuir al diagnóstico y su posterior tratamiento.

Actualmente, los aportes de la tecnología médica son diversos. Por ejemplo, brinda recursos innovadores (aplicaciones o dispositivos) que proporcionan soluciones para tratar con mayor eficacia las enfermedades y el envejecimiento de la población. No obstante, a pesar del constante desarrollo de las tecnologías involucradas, el proceso de integración y adopción al sistema de salud suele ser lento, lo que dificulta la mejora del servicio sanitario (Brantnell & Wagrell, 2024). Dicha lentitud se debe en gran parte a los elevados costos de los productos y la falta de capacitadores que expliquen el uso correcto y los beneficios o limitaciones de cada recurso tecnológico.

Sin embargo, los servicios de Tecnología Médica en cualquiera de sus especialidades se caracterizan por la constante introducción de tecnología biomédica avanzada. Estas innovaciones, impulsadas por el desarrollo de la ingeniería biotecnológica y el aporte de los investigadores, son revolucionarias y se expanden a todas las áreas del sector salud. Su propósito es optimizar la atención y garantizar la calidad de vida de los pacientes. En cardiología, por ejemplo, la implantación de la válvula aórtica transcáteter ha presentado mayores beneficios en comparación con la cirugía tradicional (Martin *et al.*, 2024).

Por consiguiente, es significativo el rol de la tecnología médica en el campo de la salud, y principalmente de sus investigadores, porque de ellos depende el uso correcto de nuevos dispositivos médicos y el establecimiento de vías innovadoras para el diagnóstico, evaluación y tratamiento de las enfermedades.

1.4. Desarrollo histórico de la disciplina

La tecnología en salud es un recurso esencial para los profesionales médicos porque les permite obtener mejores resultados para el paciente y, además, realizar sus actividades diarias con celeridad y eficacia. De ahí que resulte esencial que la carrera de Tecnología Médica continúe su desarrollo en las universidades, teniendo presente la relación entre ciencia, tecnología-universidad-sostenibilidad social, pues de sus estudiantes depende el desarrollo de tecnologías innovadoras que favorezcan los cuidados y tratamientos médicos (Machado & Marques, 2021).

En el Perú, la carrera de Tecnología Médica ha pasado por diversas fases para ser considerada como tal y para que los egresados puedan ser reconocidos como tecnólogos, pues anteriormente se pensaba que solo eran asistentes de los médicos. Para comprender la historia que la precede, se cita a Nuñez (2017), quien detalla su desarrollo.

El autor indica que en 1960 aún no existía la opción de estudiar la carrera profesional de Tecnología Médica en alguna universidad nacional. Aquellos que ejercían esta labor solo eran técnicos, quienes realizaban sus actividades junto a los médicos y, a partir de ello, aprendían los métodos necesarios para ciertas especialidades (Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, Terapia Física y Rehabilitación, Radiología, Terapia del Lenguaje, Terapia Ocupacional y Optometría). Fue en el año 1966 que, mediante la Ley 16112, se autorizó el funcionamiento de la

Universidad Peruana de Ciencias y Tecnología, que implementó la Tecnología Médica como una nueva carrera profesional.

Posteriormente, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos incorporó dicha carrera a su oferta académica por acuerdo del Consejo de la Facultad de Medicina el 1 de diciembre de 1966. Un año después, la Universidad Nacional Federico Villarreal también implementó la Tecnología Médica como carrera profesional. Por último, en 1970, la Universidad Peruana Cayetano Heredia creó en su casa de estudios la Escuela de Laboratorio Clínico, destinada a formar a los primeros tecnólogos en su sede.

La creación de la Tecnología Médica como carrera fue el primer paso para formar estudiantes enfocados en innovar la tecnología. Sin embargo, durante los primeros años de su implementación, los alumnos tuvieron que lidiar con muchos obstáculos al ser poco conocida. Una de estas barreras se relacionó con el ámbito laboral, pues muchas personas consideraban que estos profesionales solo eran subordinados de los médicos.

Esta situación perduró pese a la promulgación del Decreto Legislativo 17437 en 1969, por medio del cual se creó un organismo de asesoría, control y coordinación universitaria denominado Consejo Nacional de la Universidad Peruana. Esta entidad fue establecida con el propósito de administrar el reemplazo de las facultades por programas académicos, lo que permitió que se crearan programas de dicha índole en Tecnología Médica.

Otra de las barreras que encontraron los estudiantes se relacionó con la plana docente. La mayoría de los profesores a cargo de dicha especialidad eran médicos, lo que originó inconvenientes debido a que muchos de los cursos se centran en el uso de la tecnología, y los médicos no tenían el conocimiento suficiente para profundizar en ello. Un último obstáculo se reflejó en las pésimas condiciones de las universidades para fomentar la investigación científica, ya que las bibliotecas carecían de bibliografía actualizada y no se disponía de los equipos necesarios, lo que afectaba el aprendizaje de los estudiantes.

Esta situación negativa no se limitó a los alumnos de los primeros años, sino también a los que cursaban los últimos ciclos, quienes encontraron dificultades para ejercer sus prácticas preprofesionales. Esta situación empeoró cuando las primeras promociones de tecnólogos médicos comenzaron a buscar trabajo. El panorama fue diferente a lo que esperaban, dado que no había

ofertas laborales de su especialidad, por lo que eran colocados como sanitarios en los centros de salud, es decir, como si fueran técnicos en lugar de profesionales de universidad.

Es preciso destacar que, para la década de 1960, en otros países de América (Argentina, Estados Unidos, Brasil y Chile), Tecnología Médica ya se había consolidado como una carrera y sus profesionales habían conseguido importantes logros para el sector salud. En el Perú, en cambio, recién se comenzaba a implementar esa profesión.

En 1976 se logró fundar la Asociación Peruana de Tecnólogos Médicos, entidad responsable de defender los intereses de los tecnólogos médicos y de organizar la Primera Jornada Científica de Tecnología Médica en la nación, lo que representó un punto clave para crear posteriormente el Colegio Tecnólogo Médico del Perú en 1985.

En general, cada acontecimiento sucedido en la historia de esta disciplina ha promovido su desarrollo tanto en el aspecto académico como laboral. Asimismo, al tener más recursos y docentes especializados en el tema, ahora los estudiantes de Tecnología Médica tienen las herramientas necesarias para realizar investigaciones y aportar a la comunidad académica y, así, mejorar la atención en los centros de salud (Salinas & Rojas, 2016).

1.5. Perfil y competencias del tecnólogo médico

El tecnólogo médico es un profesional de la salud a cargo del manejo de equipos técnicos de laboratorio destinados a realizar las pruebas solicitadas al paciente por orden del médico. Para que los tecnólogos médicos puedan tener un buen desempeño en los centros de salud, durante su formación profesional deben desarrollar ciertas competencias y cumplir un perfil para egresar. La Comisión Nacional de Autoevaluación de Chile (s.f.) describe el perfil de los tecnólogos médicos de la siguiente manera:

El tecnólogo médico debe ser un profesional capacitado en el análisis, contribución al diagnóstico y tratamiento de diversas condiciones de salud. Su formación combina conocimientos científicos, tecnológicos, clínicos y epidemiológicos para garantizar una atención de calidad y contribuir al avance de la ciencia y la innovación tecnológica en función del bienestar biopsicosocial de las personas, además de estar capacitado tecnológicamente, científica y socialmente para cumplir funciones asistenciales, gerenciales, investigativas y docentes. Debe tener la capacidad para desempeñarse en entidades de salud privadas y públicas, o de manera

independiente, y estar preparado para un aprendizaje y perfeccionamiento continuo, de manera tal que le permita adaptarse a los cambios constantes de las tecnologías y las ciencias biomédicas (Universidad de la Frontera, 2020).

Conjuntamente, en su perfil se describe que debe saber aplicar el método científico para la realización de investigaciones, con el fin de que aporte a la generación de conocimiento, el crecimiento de la biblioteca académica, los niveles de salud poblacional y la calidad del quehacer profesional. Por último, el profesional de tecnología médica debe actualizar constantemente sus conocimientos de la disciplina mediante estudios de posgrado, diplomados, entre otros, para que pueda adecuarse oportunamente al avance e implementación de procedimientos diagnósticos y nuevas tecnologías (Universidad Católica de Maule, 2019).

Ahora, desde el ámbito de las ciencias de la salud, es determinante el desarrollo de competencias profesionales porque, de este modo, los egresados del área contribuyen a la salud en general y al tratamiento de enfermedades que afectan a las personas en el mundo. En el área de Tecnología Médica, Pupo *et al.* (2018) señalan que estos profesionales de la salud deben desarrollar las siguientes competencias:

- Competencias instrumentales de orden metodológico: capacidad de planificación y organización, capacidad de análisis y síntesis de los datos, y capacidad de gestión de información.
- Competencias personales: habilidades para las relaciones interpersonales, trabajo en equipo, compromiso ético, una correcta gestión del tiempo, compromiso y responsabilidad.
- Competencias sistémicas: adaptación a nuevas situaciones, aprendizaje autónomo, creación de oportunidades y obtención de mejores resultados.

Por otro lado, la Universidad del Desarrollo (2015) indica que existen competencias genéricas y específicas que los profesionales de Tecnología Médica deben desarrollar durante su formación académica. Estas son las siguientes:

Competencias genéricas

- Responsabilidad social

Se refiere al conjunto de actitudes, conceptos y habilidades que le permiten a una persona tomar conciencia sobre su rol en la sociedad y los aportes personales y profesionales que brinda, tanto a nivel público como privado. Implica reflexionar y conocer los problemas del contexto social que inciden en el área de salud para asumirlo como propio y comprometerse a ser parte de la solución para el logro del bien común.

- Ética

Es el conjunto de actitudes, conceptos y habilidades enfocados en buscar constantemente la verdad y el bien general por medio de una coherente conducta moral y aplicando los valores humanos. Implica una toma de decisiones éticas como el respeto a la dignidad humana, la templanza y la prudencia.

- Visión global

Se refiere al conjunto de actitudes y habilidades orientadas a observar y comprender de modo eficaz el entorno, con la finalidad de poder interactuar y desenvolverse eficientemente considerando las distintas dimensiones sociales, económicas, políticas y culturales existentes. Dentro de esta visión, el profesional médico también debe ser capaz de integrar diferentes perspectivas de análisis y adaptarse a los constantes cambios por las demandas de la propia disciplina y la sociedad.

- Comunicación

Es la capacidad de transmitir el mensaje del análisis al paciente, es decir, expresar las ideas tanto de manera oral como escrita de modo preciso, claro y asertivo.

Competencias específicas

- Área asistencial

Consiste en ejecutar y validar procedimientos y/o exámenes para realizar el diagnóstico clínico y tratar la enfermedad identificada respetando la dignidad humana, la ética profesional, el fundamento fisiopatológico, la calidad asistencial y las normas de bioseguridad. Todo esto para brindar al paciente una atención integral en el ámbito de la prevención, promoción y recuperación de la salud.

- Área de investigación

Implica aplicar los conocimientos científicos para participar en el desarrollo o generación de proyectos de investigación que tengan un impacto positivo en el tratamiento de enfermedades o su diagnóstico.

- Área de recursos

Abarca el uso de herramientas para cumplir con las tareas propias de la profesión. Para ello, el tecnólogo médico debe evidenciar que tiene la capacidad de utilizarlas de manera tal que optimice los procesos y los recursos en el centro de salud.

En suma, para que el tecnólogo médico realice sus actividades como profesional, debe poseer determinadas competencias y perfil, que se deben haber desarrollado durante su proceso formativo. Es el docente quien tiene la delicada tarea de guiar a los estudiantes para que sean capaces de tener un buen desempeño en sus labores de investigación y laborales luego de egresar.

1.6. Influencia de la Tecnología Médica en la educación superior

Las universidades son las encargadas de preparar a los futuros profesionales de las diversas carreras que existen. Una de estas es la Tecnología Médica, la cual ha ido evolucionando y modificando las necesidades de los centros de estudios superiores en ese sentido. Es fundamental entonces que las aulas estén equipadas con los equipos y materiales necesarios para que los alumnos tengan un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje y, así, cumplan con sus actividades académicas de manera eficiente e integral.

En esa misma línea, Blanco *et al.* (2022) afirman que las universidades deben desarrollarse en el contexto de la innovación tecnológica y las ciencias, por lo que resulta imprescindible impulsar la adquisición y la producción de nuevas tecnologías y conocimientos. De ese modo, se podrá mejorar la calidad formativa en Tecnología Médica y la correspondiente atención sanitaria que se brinda a la población (Blanco *et al.*, 2022).

Para el desarrollo de la profesión de Tecnología Médica, las universidades aplican ciertas estrategias que les permiten a los estudiantes investigar y poner en práctica sus proyectos, teniendo en cuenta que la innovación tecnológica mejora la atención a los pacientes. Algunas de estas

medidas son las siguientes (Organización Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual & Organización Mundial del Comercio, 2013):

- Proporcionar una base jurídica enfocada en fomentar la innovación en la educación superior.
- Crear incentivos y brindar financiación a proyectos estudiantiles que puedan ayudar a mejorar los recursos educativos (herramientas tecnológicas).
- Crear políticas que brinden facilidades con entidades públicas o privadas durante la investigación, considerando las necesidades y prioridades del país.

En general, el proceso de formación profesional de los tecnólogos médicos ha ido mejorando en las universidades con el tiempo. Esta mejora no solo se ha reflejado en la implementación de nuevos métodos de enseñanza, sino también en la incorporación de nuevas tecnologías en los centros de educación superior para asegurar la formación integral, académica e investigativa de los alumnos.

En suma, el objetivo de las universidades es garantizar que los futuros egresados de Tecnología Médica se conviertan en fuerzas socialmente activas que aporten soluciones a los problemas de salud, desde posiciones integradoras y holísticas, mediante el trabajo en equipo. Ello implica el desarrollo de análisis inter-, multi- y transdisciplinarios, así como el uso y manejo de las tecnologías biomédicas de manera eficiente, todo lo cual lleva de manera directa a la aplicación de procedimientos tecnológicos en salud para la resolución de problemas del proceso salud-enfermedad.

CAPÍTULO II

EPISTEMOLOGÍA, CONOCIMIENTO CIENTÍFICO E INVESTIGACIÓN

La investigación científica es un proceso sistemático, dinámico, estructurado lógicamente y metodológicamente. Su propósito es reutilizar, reconstruir y generar nuevos conocimientos, validar teorías existentes o resolver problemas específicos mediante la observación, experimentación, análisis y evaluación de datos. Es un proceso esencial para el avance de la ciencia y la mejora de la calidad de vida de la población al contribuir a la formación de profesionales comprometidos con el avance y desarrollo de la sociedad, resolver problemas académicos, colaborar con la educación, ayudar a la toma de decisiones, entre otros. Debido a ello, la mayoría de las universidades está fomentando la investigación en las aulas con el apoyo de los docentes, quienes guían a los educandos durante sus proyectos académicos considerando principios éticos y su aporte a la comunidad científica.

Por otro lado, la investigación científica también estimula la creatividad y el pensamiento reflexivo crítico al dejar de lado la memorización, que solo ha ocasionado la formación de alumnos poco amantes de la innovación y con poca iniciativa personal. En este sentido, aporta a la formación académica, pues provee de nuevos conocimientos y habilidades para hacer frente a los problemas y necesidades de las personas en un mundo en constante y acelerado crecimiento.

Es importante recordar que mediante la investigación se forman especialistas con una elevada calidad profesional que aplican los conocimientos aprendidos a una determinada realidad. Además, influye en el desarrollo tecnológico y enseña a pensar y comprender el propio entorno. Por esto, las universidades deben renovar sus objetivos y el currículo para que, desde pregrado, los estudiantes sientan las bases de la investigación y en un futuro den respuesta a los problemas sociales del país o los que involucren a su especialidad.

2.1. Conceptos básicos de epistemología y su aplicación en ciencias de la salud

La epistemología se define como una ciencia a cargo de estudiar los fundamentos y la teoría del método científico. Dicho de otro modo, estudia el conocimiento que se adquiere por medio de la aplicación de un conjunto de pasos cuidadosamente estructurados y no se limita a un saber empírico (Rodríguez-Terán & Cotonieto, 2020).

También se le conceptualiza como una rama filosófica encargada de estudiar el conocimiento científico y sus fundamentos. Hoy es constantemente aplicada en el ámbito universitario porque se relaciona con la enseñanza y la formación docente. Asimismo, la postura epistemológica determina la interpretación y producción de teorías, lo cual incide en la práctica docente, la investigación y la pedagogía (Hurtado & Huacho, 2023).

La epistemología es entonces una rama de la filosofía que tiene por objetivo explorar la coherencia interna de los razonamientos, a fin de crear nuevos conocimientos que sean útiles para el campo académico donde se utilicen. Se encarga, igualmente, de explotar la utilidad de la metodología elegida en el proceso de investigación, las piezas de conocimiento, las barreras del estudio, ciertos conceptos y la influencia de todos ellos en la elaboración de la investigación.

Dentro de los conceptos básicos de la epistemología, es conveniente abordar sus características. Estas son las siguientes:

- Tiene como propósito principal trazar y explorar los límites del conocimiento.
- Incluye cuatro conceptos relevantes: verdad, conocimiento, justificación y falsabilidad.
- Su labor es analizar y evaluar los métodos elegidos en una investigación para determinar si son correctos o no.
- Ha originado dos posiciones: la empirista (el conocimiento proviene de la experiencia) y la racionalista (el conocimiento proviene de la razón).
- Reflexiona sobre las diversas corrientes epistemológicas.

Además de sus características, la epistemología también está constituida por diferentes ramas, según lo expuesto por Yucra y Bernedo (2020):

- Axiología: estudia los valores y su relevancia en la sociedad.

- Estética: estudia el arte y su valor.
- Ética: evalúa la conducta humana.
- Lógica de la ciencia: estudia la estructura lógica de las teorías científicas.
- Metodología de la ciencia: abarca el conjunto de procesos de una investigación.
- Ontología de la ciencia del ser: investiga la existencia e identidad de las cosas.
- Semántica de la ciencia: analiza la sistematización de los conceptos.
- Teoría del conocimiento científico: valida el estudio.

La epistemología incide en muchas ciencias, como en las ciencias de la salud, donde es muy importante porque ayuda a la realización de investigaciones basándose en antecedentes científicos y en el análisis de la información. Al respecto, Mendoza *et al.* (2019) manifiestan que al ser las ciencias de la salud un área con una base científica amplia y compleja, debe seguir correctamente los pasos del método científico.

Asimismo, exige profundizar el conocimiento existente para determinar la necesidad de efectuar nuevos estudios, considerando las necesidades médicas actuales. De este modo, es posible aportar nueva información teórica y recursos metodológicos que permitan alcanzar una definición de la salud universalmente aceptable.

Al respecto, debe considerarse que, para construir una investigación científica en el campo de la salud, no solo se requiere que el investigador posea conocimientos teóricos y prácticos sobre su carrera, sino también tener un abordaje multi- y transdisciplinar a partir de diversas especialidades que aporten al tema para elaborar un trabajo completo.

En suma, hablar de epistemología de la salud es evaluar y analizar el conocimiento existente aplicando y conjugando la crítica epistemológica con el propósito de crear una nueva teoría. Significa cambiar de paradigmas, individualizar formas de pensamiento y conocimiento, además de romper modelos mentales para confrontar o integrar los conocimientos existentes en la nueva producción científica y mejorar la teoría previamente establecida.

2.2. Aspectos fundamentales del conocimiento e investigación científicos

El conocimiento científico es el producto obtenido luego de aplicar el método científico, que consta de una serie de pasos destinados a establecer objetivos y generalizar y profundizar en la información adquirida, a fin de evaluarla y comprobarla mediante diversos experimentos y uso de técnicas (Barahona *et al.*, 2023). Dicho conocimiento se caracteriza por abarcar cuatro aspectos fundamentales (Velázquez, 2020):

- Racionalidad u objetividad. Es el resultado de aplicar determinadas operaciones intelectuales como la comparación, la descripción, la síntesis, el análisis, la interpretación, entre otras.
- Verificabilidad o demostrabilidad. Se aplica porque todos los modelos teórico-conceptuales deben ser sometidos a una prueba de contrastación.
- Sistemática. Se refiere a que la investigación no es obtenida al azar, sino mediante un conjunto de prescripciones procedimentales estandarizadas, las cuales actúan como instancias evaluadoras y reguladoras para garantizar la confiabilidad y validez de los resultados de la producción científica. El procedimiento es esencial para asegurar que el nuevo conocimiento sea consistente y coherente desde una perspectiva metodológica y lógica.
- Comunicabilidad y precisión. Las conclusiones deben ser específicas, concretas y precisas, además de explicables, entendibles y comunicables.

El conocimiento científico es, por tanto, un conjunto de procedimientos comprobados, ordenados, objetivos y sistematizados que abarca desde el planteamiento del problema hasta la elaboración de conclusiones, previa observación, experimentación y análisis del fenómeno. El procedimiento aplicado para la obtención del conocimiento es el método científico, el cual se lleva a cabo durante la investigación. En este aspecto, el conocimiento científico y la investigación tienen una estrecha relación, por lo cual es importante conocer sobre esta última.

La investigación científica aborda una diversidad de problemas para los que la ciencia no tiene solución o respuesta en ese momento. Es un proceso implementado para resolver distintos fenómenos por medio del uso de teorías y metodologías fundamentadas en el método científico. Consiste en recopilar información relacionada con el objeto de estudio para obtener conclusiones,

previo procesamiento y análisis de la problemática y la información (Correa-Reynaga & Morán-Franco, 2022).

En la actualidad, la investigación científica es constantemente aplicada en las universidades porque ayuda en la formación profesional de los estudiantes y, además, porque desarrolla el análisis crítico, estimula la creatividad y contribuye a la solución de problemas en diversas áreas del conocimiento (Rosales, 2021). Por este motivo, es menester que las entidades de educación superior brinden los recursos necesarios para su desarrollo, y que los docentes tengan un amplio conocimiento metodológico para guiar al alumno durante la ejecución de su proyecto. De esta manera, incrementará sus capacidades mentales mientras obtiene nuevos saberes.

Respecto al proceso de la investigación científica, Yáñez (2018) señala que el proceso de investigación científica está constituido por cuatro etapas: i) descriptiva, ii) explicativa, iii) contrastiva, y iv) tecnológica. Adicionalmente, el autor detalla que los conocimientos relacionados con la ciencia se clasifican en cuatro niveles:

- El conocimiento acientífico. Es un tipo de conocimiento obtenido de la cotidianidad.
- El conocimiento precientífico. Es un híbrido informacional debido a que la información no siempre es científica.
- El conocimiento científico. Se obtiene aplicando el método científico.
- El conocimiento metacientífico. Está enfocado en la realidad científica y no empírica.

Para el desarrollo de la investigación científica, se siguen estas fases o pasos (Leyva *et al.*, 2021):

1. Selección del tema a investigar. Se determina el área y tema de estudio.
2. Antecedentes (revisión bibliográfica). Consiste en la búsqueda y selección de investigaciones del tema elegido.
3. Planteamiento del problema. Se explica el problema y la importancia de su resolución.
4. Delimitación del problema. Se establecen los límites del estudio, lo que implica expresar lo que se pretende investigar y lo que se excluye. Es decir, se establecen los límites del investigador.

5. Hipótesis. En determinadas investigaciones científicas, se formulan hipótesis. Esta es la respuesta esperada a la pregunta principal, la cual es sometida a comprobación para determinar la validez de la hipótesis.
6. Definición del objetivo. Se define el objetivo principal y los específicos.
7. Justificación del problema. Se explica la importancia del estudio para la comunidad científica y académica, así como para la sociedad en general.
8. Definición del marco teórico. Es una fase en la que se explican los enfoques teóricos y los conceptos a emplear en el trabajo.
9. Diseño y exposición de la metodología. Se exponen los métodos de investigación.
10. Población y muestra. Se determina la población o universidad y la muestra, que dependen del tipo de investigación (cualitativa, cuantitativa o mixta).
11. Recolección de datos. La recolección de datos es realizada usando técnicas e instrumentos (entrevistas, encuestas).
12. Análisis de resultados. El análisis puede ser estadístico o mediante la clasificación o codificación de ciertos elementos para el caso de un estudio cualitativo.
13. Conclusiones y recomendaciones. Las conclusiones son las afirmaciones derivadas del proceso de análisis, mientras que las recomendaciones son las sugerencias formuladas durante la realización del estudio.

La investigación científica es fundamental en el mundo académico y la sociedad porque permite conocer las causas y el funcionamiento de las cosas. El acceso a esta información logra que las personas resuelvan sus problemas cotidianos y mejoren su calidad de vida. En este sentido, la investigación debe ser fomentada desde la escuela hasta la universidad, con el objetivo de dar solución a los problemas que afectan a la sociedad y aportar así al crecimiento de la literatura científica para futuros investigadores.

2.3. Influencia de la investigación científica en el desarrollo profesional

La investigación científica es una de las bases fundamentales de las actividades universitarias y la vida, pues actúa como un medio para generar nuevos conocimientos, conducir a la innovación y aportar al desarrollo humano a nivel social y económico desde un contexto

regional, nacional y mundial. Debido a esto, muchas universidades fomentan la investigación desde los primeros años, explicando que no se trata únicamente de un proyecto de tesis, una materia o una actividad en el aula, sino que constituye un motor de nuevas oportunidades para el crecimiento personal y profesional. Ello se debe esencialmente a que el desarrollo de investigaciones mejora las habilidades intra- e interpersonales académicas y laborales, tales como el trabajo en equipo, la responsabilidad, el pensamiento crítico, entre otros.

En esta misma línea, Delgado (2021) manifiesta que la investigación científica en las diversas áreas del conocimiento es un pilar esencial porque aporta al bienestar y a la calidad de vida de la población, a la formación de nuevos profesionales y a una educación integral para que los estudiantes dominen su campo de estudio. Su importancia radica en que completa la formación profesional, pues logra que los estudiantes dominen los conocimientos técnicos sobre su especialidad y los apliquen a un caso concreto. Esto con la finalidad de que expliquen los fenómenos a partir de una base científica, desarrollen propuestas que solucionen los problemas y adquieran habilidades para incidir en la innovación, transformación y transmisión de nuevos conocimientos científicos.

Es importante destacar que si bien la investigación tiene como misión buscar soluciones a problemas por medio de la generación y divulgación del conocimiento en la comunidad académica, también contribuye al desarrollo profesional de los estudiantes. Esto se debe a que los invita a investigar y transformar la realidad para beneficiar a las personas mediante el mejoramiento de los servicios educativos, de salud, económicos, entre otros.

Conjuntamente, la función de la investigación no consiste solamente en la creación de conocimientos científicos, sino en aplicarlos en pro de la comunidad. En este aspecto, la ciencia no se limita a crear conocimiento teórico para solo ser escrito en libros, sino para aplicarlo en la sociedad y convertirlo en un recurso útil al servicio de las personas.

Para lograr todo ello, los alumnos —durante su formación profesional— deben desarrollar o pulir sus habilidades científico-investigativas para incursionar en el campo de la investigación y aumentar su conocimiento científico, intelecto y destrezas personales (Robles *et al.*, 2019). Algunas de esas habilidades son las siguientes:

- Pensamiento crítico. Es la base para la realización de una investigación eficaz. Consiste en evaluar la bibliografía, analizar la información y cuestionar supuestos para garantizar la solidez de las conclusiones.
- Capacidad de análisis. Implica interpretar datos complejos, relacionar la información recolectada y extraer conclusiones. En ciertos casos, se utilizan programas como el ATLAS.ti o el SPSS.
- Capacidad de comunicación. Es un aspecto esencial porque los investigadores deben compartir sus resultados de manera clara. Esta habilidad fortalece el trabajo en equipo.
- Conciencia ética. Los investigadores aprenden a garantizar los derechos, bienestar y privacidad de sus colaboradores.

Por su parte, Camacho (2018) señala que la investigación y el desarrollo profesional tienen un fuerte vínculo, ya que la investigación estimula en los estudiantes el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de organización, entre otros. Asimismo, constituye un valor agregado en el desarrollo profesional porque fortalece los conocimientos y destrezas adquiridos, lo que les da a los egresados una ventaja significativa en el mercado actual, caracterizado por ser competitivo y demandante.

Por ello, es fundamental que en las universidades los docentes guíen a los estudiantes durante el proceso de investigación para que tengan una base sólida en ese sentido. Así, los egresados tendrán los conocimientos y las competencias adecuadas para tener un buen desempeño en su centro de labores y aportar, al mismo tiempo, a la literatura científica, al mundo académico.

2.4. Paradigmas en la investigación científica: positivismo, constructivismo y teoría crítica

Los paradigmas son una guía teórica y filosófica, una percepción personal a la que el investigador se adhiere porque, por medio de ellas, puede llegar a aplicar los métodos y herramientas de campo existentes en la investigación para obtener nuevos conocimientos. Los paradigmas también sirven para comprobar las hipótesis del estudio o corroborar si lo publicado por la comunidad científica es certero, basándose en la aplicación de los pasos del método científico.

Teóricamente, existen varios paradigmas. Sin embargo, algunos de ellos no son considerados paradigmas o no han sido aceptados, por lo cual son sometidos a investigación para determinar su admisión o rechazo absoluto (Mejía-Rivas, 2022). Entre los que más destacan y son reconocidos en la comunidad académica se encuentran el paradigma positivista, el paradigma constructivista y el paradigma crítico (Ramos, 2015).

Positivismo

El paradigma positivista tiene por finalidad predecir, explicar y verificar teorías para regular los fenómenos. Se sustenta en que la investigación tiene por objetivo comprobar las hipótesis a través de medios estadísticos o determinar los parámetros de una variable aplicando la expresión numérica.

Este tipo de paradigma se caracteriza por enfatizar en la observación empírica, la búsqueda de regularidades causales y la verificación de leyes y teorías. Este enfoque es relevante en el área de las ciencias naturales, como la biología, la química y la física, donde se han logrado grandes avances científicos.

Por otro lado, la investigación positivista se basa en el empleo de técnicas rigurosas y métodos cuantitativos para recopilar y analizar datos, los cuales brindan una base verificable y objetiva para obtener conocimiento científico válido y confiable. No obstante, a pesar del amplio uso del paradigma positivista y su éxito en las diversas disciplinas, aún presenta limitaciones. Por ejemplo, no puede ser utilizado para estudiar fenómenos subjetivos o complejos que requieran un enfoque cualitativo más profundo (Herrera, 2024).

Constructivismo

La posición teórica del constructivismo se basa en el principio de que el conocimiento obtenido es por el interaccionismo social. Desde esta perspectiva, en el constructivismo de la investigación, el sujeto y el objeto de estudio interactúan constantemente para obtener información y poder analizarla: el sujeto es quien construye la realidad considerando los datos obtenidos a partir de la interacción con el objeto. De este modo, las interacciones entre el sujeto, el contexto y el objetivo permiten la construcción de nuevo conocimiento (Valenciano, 2022).

La importancia de este tipo de paradigma no solo se centra en que el conocimiento se construye mediante la interacción social, las tareas auténticas y la experiencia, sino que también radica en el cambio del rol docente. En ese sentido, el profesor pasa de ser un ente transmisor de conocimiento a un ente innovador, porque crea situaciones y utiliza estrategias afectivas, metacognitivas y cognitivas que activan los saberes previos del estudiante. Dicho de otra forma, el constructivismo en educación se traduce como aprendizaje significativo (Tigse, 2019).

Teoría crítica

Este es un paradigma que se contextualiza en una práctica de investigación caracterizada por una acción-reflexión-acción. Esto implica que los investigadores busquen generar un cambio en alguna área de su competencia. Para esto, se consideran tres aspectos claves desde la reflexión personal crítica en la acción: i) colaboración, ii) intervención, y iii) participación.

En la teoría crítica, los procesos de investigación son vistos como espacios de compromiso, responsabilidad social y participación ante las expectativas y necesidades de la población. Lo que se pretende es resolver los problemas mediante la indagación y una correcta toma de decisiones para el beneficio común (Miranda & Ortiz, 2020).

Un aspecto relevante de este paradigma es que su base metodológica es la investigación-acción. Esta metodología conlleva que la investigación realizada actúe como un puente entre la teoría y la práctica, ya que —más allá de describir y estudiar el contexto social de estudio— busca aplicar la información hallada para modificar la estructura de un área en particular.

2.5. Enfoques emergentes en la investigación aplicada

Los enfoques emergentes en la investigación se definen como estrategias caracterizadas por repensar y ampliar las técnicas y los métodos tradicionales. Estos son los enfoques que más destacan en la investigación:

Metodologías emergentes

Las metodologías emergentes son técnicas actuales que permiten utilizar habilidades virtuales y recursos tecnológicos en la formación profesional y en los procesos de investigación. Se aplican durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y son de gran importancia en el plan educativo actual (Carbonell, 2019).

Esto se debe a que innova la forma de enseñar, haciéndola más significativa, atrayente y motivadora, lo cual ayuda a que los estudiantes puedan comprender mejor la investigación y cómo aplicarla en la realidad. En este sentido, las metodologías emergentes van a posibilitar la formación académica de investigadores capaces de aplicar sus conocimientos para resolver problemas sociales reales.

Una de las metodologías emergentes que destaca en los últimos años es la realidad aumentada. Su propósito es adicionar y enriquecer la realidad con datos complementarios para diseñar una realidad posible (Tapia, 2023). Su uso es cada vez más demandado en las ciencias de la salud, debido a que les permite a los médicos tomar decisiones más precisas.

Es importante señalar que las metodologías emergentes asumen el reto de la digitalización y de la investigación en entornos tecnológicos. Por ejemplo, el empleo del *big data*, el análisis de redes sociales, las autoetnografías críticas, las narrativas digitales, la netnografías y la etnografía performativa.

Teoría fundamentada

La teoría fundamentada es una herramienta metodológica utilizada para construir datos, motivo por el cual se usa un método comparativo que facilite la elaboración de conceptos y el surgimiento de la teoría. Su objetivo es descubrir o generar modelos explicativos sobre un fenómeno social determinado. Tiene las siguientes características: es un proceso inductivo para crear categorías; sus postulados teóricos se apoyan en la interpretación de los datos y el análisis sistemático; promueve la comparación constante y simultánea de los datos para formular hipótesis y descubrir las relaciones entre categorías, y retroalimenta el proceso de categorización. Los componentes de esta teoría son tres (Contreras *et al.*, 2019):

- Uso de información o datos
- Procesos de codificación
- Procesos analíticos

Ahora bien, los investigadores que trabajan con la teoría fundamentada deben contar con estas características (Contreras *et al.*, 2019):

- 1) Capacidad de mirar de manera retrospectiva y analizar las situaciones de forma crítica
- 2) Capacidad de reconocer la tendencia a los sesgos
- 3) Capacidad de pensar de modo abstracto
- 4) Capacidad de ser abiertos y flexibles a la crítica constructiva
- 5) Sensibilidad a las acciones y palabras de los colaboradores

Pedagogías emergentes

La pedagogía emergente se define como un enfoque educativo centrado en adaptarse a las demandas y las necesidades del mundo actual, que cambia y evoluciona constantemente. Su principal característica es su énfasis en la colaboración, innovación y creatividad como herramientas esenciales para el aprendizaje significativo.

Entre las pedagogías emergentes destaca el aprendizaje significativo, el cual se promueve mediante una variedad de metodologías y estrategias, como, por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos, autónomo, colaborativo y por medio del uso de recursos tecnológicos avanzados (Gómez, 2023). En la investigación, este tipo de pedagogía tiene un rol relevante porque sirve para que los alumnos construyan su propio conocimiento partiendo de la información obtenida en sus trabajos de campo y el análisis respectivo.

Las aplicaciones educativas también destacan entre las pedagogías emergentes, pues facilitan el acceso al conocimiento en cualquier lugar y momento. Es el caso, por ejemplo, del uso de libros electrónicos o videos, que les servirán a los estudiantes en sus trabajos de investigación. Esto, además, promoverá en ellos la autonomía, el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades o competencias generales y específicas (Espinosa-Izquierdo *et al.*, 2023).

2.6. Responsabilidad social en la investigación científica

La responsabilidad social es una acción voluntaria e intencionada de una persona enfocada en buscar el bien común, es decir, en procurar la satisfacción de las necesidades propias y de la comunidad. Desde una perspectiva general, la responsabilidad social considera a las empresas o personas como agentes sociales cuya actuación impacta en la sociedad. Debido a esto, tienen obligaciones que abarcan tanto lo económico como a factores medioambientales y sociales.

Se habla entonces de tres posiciones vinculadas con el concepto de responsabilidad: i) aquella que está relacionada con lo económico, ii) la relacionada con la existencia de determinados derechos, y iii) la relacionada con la parte social (Mendoza *et al.*, 2020). Por otro lado, también posee determinadas características:

- Ética. Las empresas y las personas socialmente responsables actúan de forma legal y ética.
- Compromiso. Se involucran con el medio ambiente y la sociedad.
- Contribución. Coadyuvan al bienestar medioambiental y comunal.
- Respeto. Preservan los derechos de las personas.
- Inclusión. Fomentan la diversidad y la inclusión social.
- Desarrollo. Aportan al desarrollo productivo de los pobladores.

Partiendo de estos conceptos, las organizaciones o personas que realizan investigaciones científicas tienen como objetivo principal efectuar sus actividades de manera responsable, sin dañar el medioambiente o perjudicar a las futuras generaciones. En este aspecto, los investigadores deben aplicar principios éticos y socialmente responsables para que las acciones que lleven a cabo estén encaminadas al bien común (Charry *et al.*, 2021).

Para lograr que los investigadores actúen con responsabilidad social, es fundamental que las universidades guíen a los estudiantes durante su formación y les expliquen la importancia de ello. Igualmente, es indispensable que les proporcionen los recursos esenciales para que efectúen una investigación que no perjudique a las personas ni al medio ambiente; al contrario, los estudios deben estar encaminados a beneficiar a la población.

Al respecto, Sánchez y Zaldívar (2016) señalan que las universidades socialmente responsables deben formar profesionales científicamente preparados que consideren los principios éticos, las bases de la investigación, los recursos que se utilizan y el impacto del estudio en la comunidad. En este sentido, la ciencia y la tecnología deben actuar como medios abocados a la búsqueda constante de soluciones a los problemas sociales.

Adicionalmente, se debe divulgar o publicar los hallazgos a fin de dejar claramente establecido que en cada una de las prácticas realizadas se ha sido social y éticamente responsable. En la búsqueda de ese objetivo, las investigaciones científicas nunca deben efectuar lo siguiente:

- Poner en riesgo a los colaboradores o personas relacionadas con el objeto de análisis
- Vulnerar los derechos o principios éticos
- Propiciar la participación involuntaria
- No respetar la confiabilidad ni el anonimato

En relación con lo expuesto, las instituciones de educación superior se encargan de generar, promover y difundir conocimientos sobre la responsabilidad social en el campo de la investigación para mejorar o consolidar los valores que deben primar en la sociedad. Combinar la responsabilidad social, la tecnología y la ciencia en la educación de las futuras generaciones va a permitir que los jóvenes obtengan conocimientos sobre el tema que estudian y, asimismo, que asuman un compromiso social por su comunidad y un deseo ferviente por resolver los problemas que dificultan las actividades cotidianas.

En general, para llevar adelante una correcta investigación, los docentes deben encargar a los estudiantes trabajos que los encaminen a realizar estudios bajo un enfoque de responsabilidad social. También es necesario que implementen nuevas formas de enseñanza, con el objetivo de que no se limiten a impartir información de manera mecánica, sino que estimulen el pensamiento crítico de sus alumnos para que formulen adecuadamente su objeto de estudio teniendo en cuenta la importancia de su investigación en la sociedad.

De este modo, si las investigaciones científicas se promueven desde la formación profesional, los estudiantes y egresados crearán conocimientos válidos que aporten tanto a la comunidad académica como a la sociedad en general. Esto les permitirá desarrollar las competencias necesarias para afrontar positivamente las demandas actuales del mundo laboral, donde las exigencias son cada vez mayores por los constantes cambios que presenta.

CAPÍTULO III

INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN TECNOLOGÍA MÉDICA

La ética ocupa un lugar importante en las investigaciones porque orienta el desarrollo, gestión, diseño, divulgación y uso de cualquier estudio. Son los principios éticos los que rigen la práctica de la ciencia, por ello se debe respetar la integridad de las personas cuando son estas las que participan en los estudios. Sin embargo, en ocasiones, algunos profesionales adoptan una actitud antiética y tienen una conducta inaceptable ante aquellas. Este comportamiento antiético también se da cuando no informan correctamente los resultados científicos obtenidos.

Ahora bien, la ética no se aplica únicamente a una especialidad, sino a todas las áreas del conocimiento (ingeniería, ciencias de la salud, ciencias sociales, entre otras). Al respecto, uno de los campos en los que se observa muchos estudios es en el de las ciencias de la salud, encargada de velar por el bienestar de la población y, por tanto, de optimizar los servicios que se brinda a las personas para asegurar su recuperación.

Si bien la tecnología médica es una especialidad relativamente reciente, se está incentivando la investigación en ella porque cumple una función determinante en la medicina moderna. Es así porque contribuye al diagnóstico, prevención, rehabilitación y tratamiento de enfermedades de manera más eficaz al emplear, entre otros, plataformas digitales para la recopilación y el análisis de datos a gran escala, o equipos avanzados para detectar las enfermedades.

La importancia de la tecnología médica radica en el reconocimiento de que las investigaciones en este campo, junto con su aplicación y difusión, aportan innumerables beneficios al bienestar biopsicosocial de la sociedad y a su sostenibilidad. Por ejemplo, al tener presente principios éticos como la autonomía del paciente, la dignidad humana, la confidencialidad, la justicia y la privacidad, los estudiantes y profesionales de Tecnología Médica pueden mejorar el servicio de salud y brindar un diagnóstico y tratamiento más certero en beneficio de la comunidad.

3.1. Metodología de la investigación en Tecnología Médica

La metodología de la investigación es un área del conocimiento a cargo de sistematizar y elaborar un conjunto de procedimientos que debe llevarse a cabo desde el desarrollo de procesos investigativos (Molano *et al.*, 2021). Para un correcto avance de la metodología, se consideran diversos factores, tales como la información que se debe recolectar, a quiénes se va a acudir con ese fin, la forma en que será recolectada y cómo será analizada.

Por otro lado, el tipo de metodología aplicada a las investigaciones científicas puede ser de tres tipos, los cuales se detallan a continuación (Mar *et al.*, 2020):

- Método cuantitativo. Consiste en verificar las teorías mediante el empleo de datos obtenidos de la muestra. Es una modalidad en la que los datos numéricos no son tan importantes porque el análisis se realiza interpretando las observaciones.
- Método cualitativo. Está enfocado en el análisis de datos numéricos porque a partir de estos se realizan las interpretaciones de la causa que origina el problema, lo que sirve para sustentar las conclusiones.
- Método mixto. Combina los métodos cuantitativo y cualitativo para resolver problemas complejos.

Para la realización de la metodología de un estudio, también se usan las denominadas técnicas e instrumentos de investigación. Respecto a las técnicas, estas se utilizan para recopilar la información y poder responder la pregunta formulada. Algunas de las que suelen emplearse son la observación, encuestas, entrevistas, análisis de documentos, historia de vida, grupo focal, entre otras.

Los instrumentos de investigación, por su parte, son herramientas empleadas para recopilar información precisa y confiable, y ayudar a los investigadores a llegar a conclusiones confiables y válidas. Pueden ser cuestionarios, fichas de observación, escalas de valoración, pruebas objetivas, entre otros (Medina *et al.*, 2023).

Antes de abordar la metodología de la investigación en Tecnología Médica, se debe considerar que, al pertenecer a las ciencias de la salud, sus investigaciones se basan en la naturaleza de las enfermedades desde un enfoque racionalista, para el cual se utiliza el pensamiento lógico-

inductivo. Esto presupone el empleo del método científico para la orientación fundamentada y sistemática de la información, que luego será enriquecida, sustituida, difundida y transmitida culturalmente.

Para una correcta realización de un trabajo de investigación, los estudiantes tienen que aplicar una metodología que se vincule con su objetivo y pregunta de estudio. Para ello, en Tecnología Médica se suele emplear una serie de elementos metodológicos que sirven para obtener datos, analizarlos y alcanzar conclusiones confiables que puedan mejorar los servicios de salud.

Al respecto, Parreño (2016) brinda las pautas sobre la metodología de la investigación en las disciplinas de las ciencias de la salud:

- Formulación del problema. Se consideran tres criterios: i) el problema debe expresar una relación entre dos o más variables, ii) el problema no debe ser ambiguo, y iii) el problema debe permitir la verificación empírica.
- Formulación de objetivos. Estos deben ser medibles, observables, precisos y claros, además de relacionarse con el problema planteado.
- Variables. En las ciencias de la salud, suelen ser la edad, el género, los factores de riesgo, el funcionamiento grupal y la morbilidad.
- Tipos de estudios. Depende del objetivo de estudio. Pueden ser los siguientes:
 - Transversales. Se caracterizan por estudiar las variables de forma simultánea. Por ejemplo, diagnosticar los factores de riesgo en una comunidad.
 - Descriptivos. Responden a la situación o a las características de un problema o variable. Permiten, por ejemplo, describir las propiedades físicas o químicas de sustancias.
 - Retrospectivos y prospectivos. Los estudios retrospectivos consisten en indagar los hechos pasados, mientras que en los estudios prospectivos se analizan los hechos según vayan ocurriendo.
 - Puro y aplicado. Los resultados de la investigación son usados para resolver un problema.

En la metodología de la investigación en Tecnología Médica, también se utilizan técnicas e instrumentos de recolección de datos. Las técnicas que se emplean son la encuesta y la observación. En el caso de los instrumentos empleados, destacan los registros clínicos, la entrevista, el cuestionario, el inventario o las bases de datos (Figueroa-García *et al.*, 2022). Es preciso destacar que la selección de las técnicas y los instrumentos depende del objetivo y la contabilidad de ambos para obtener resultados certeros.

El análisis puede ser realizado describiendo el fenómeno elegido o por medio de diagramas o gráficos, lo cual depende de si el estudio es cuantitativo, cualitativo o mixto. El informe final debe orientar a una solución práctica de los problemas analizados. A la vez, tiene que estar correctamente estructurado, escrito de forma clara y sin ambigüedades en busca de revelar los resultados alcanzados a partir del trabajo investigativo.

3.2. La interdisciplinariedad en la construcción del conocimiento en Tecnología Médica

La interdisciplinariedad se define como una forma de generar o construir conocimiento; es diferente del conocimiento monodisciplinar, que consiste en analizar un fenómeno determinado desde una disciplina en particular. También se conceptualiza como la habilidad para combinar disciplinas diferentes, es decir, relacionarlas e interconectarlas con el fin de ampliar las ventajas que cada una brinda en el aspecto teórico y práctico (De la Tejera *et al.*, 2019).

La interdisciplinariedad está dedicada al estudio de problemas desde diversas especialidades o áreas del conocimiento, pues tiene como finalidad atender los problemas de este mundo complejo por medio de la racionalidad abierta. Esto es, a partir de la convergencia de saberes de varias disciplinas para analizarlos y aplicarlos en la incertidumbre planteada y darle una solución efectiva.

Debido a que consiste en la integración de diversas áreas, la interdisciplinariedad puede atender más problemas de investigación porque permite comprender el objeto de estudio desde múltiples perspectivas y encontrar las soluciones más adecuadas para cada caso. Es decir, extrae la información pertinente para realizar trabajos desde un enfoque interdisciplinario (Colina, 2017). Según Bell *et al.* (2022), la interdisciplinariedad conlleva ventajas como las siguientes:

- El aseguramiento del uso constante de las tecnologías de la información
- La integralidad en el estudio de nuevos contenidos

- El incremento de la activación del proceso cognitivo y la motivación de los alumnos
- La optimización del tiempo al utilizar correctamente los contenidos

No obstante, la interdisciplinariedad también se enfrenta a grandes desafíos, como el nivel de desarrollo de las competencias digitales de los docentes, la monodisciplinariedad constante y la falta de enseñanza sobre la aplicación de varias disciplinas en un trabajo de investigación. Todo ello puede dificultar la resolución de ciertos problemas.

En Tecnología Médica, la interdisciplinariedad se refiere a la colaboración entre disciplinas de la salud, la ciencia y la tecnología con el propósito de mejorar la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, la habilitación y la rehabilitación de enfermedades. Este enfoque integra conocimientos, métodos y herramientas de distintas áreas para ofrecer una atención más eficiente y centrada en el paciente dentro de su contexto. Además, constituye un medio para comprender de manera más integral las determinantes sociales de la salud y para desarrollar programas y proyectos innovadores que promuevan el bienestar biopsicosocial de las personas.

En este contexto, el uso de la información de varias disciplinas facilita la resolución de los problemas desde distintas perspectivas, ya que amplía el campo de visión del objeto de estudio para desarrollar soluciones más efectivas. Conjuntamente, este enfoque permite efectuar investigaciones más completas, lo que se reflejará en una atención más integral del paciente no solo en el aspecto médico, sino también en lo relacionado con lo social, cultural y psicológico que lo pueden estar afectando (Franco, 2021).

Es importante destacar que la producción de conocimiento en este escenario es cada vez más exigente. Por un lado, se debe a la gran producción de información científica que se publica a diario y modifica tanto el saber del tecnólogo médico como el conocimiento de la comunidad académica en general. Como resultado, las tareas que asumen los profesionales de la salud aumentan, lo que se refleja en la necesidad de promover campañas de educación e investigación, asistencia de pacientes, aportar a los planes de salud nacional, entre otras. Por otro lado, la producción de conocimiento también es consecuencia de las constantes demandas de la población por lograr que se mejoren los servicios de salud.

Lo expuesto permite explicar, comprender y aceptar que la construcción del conocimiento en Tecnología Médica integra muchas disciplinas de una forma lógica, sistemática y coherente

para lograr un aporte significativo en el área. Esto se debe a que en los otros campos de la salud se obtiene información relevante que ayuda a establecer métodos, procedimientos, metodologías y entender desde otra perspectiva los problemas que surgen en el campo de Tecnología Médica.

Se puede concluir, entonces, que las investigaciones actuales caminan hacia la interdisciplinariedad con firmeza, tanto para abordar los objetos de estudio como para brindar conocimientos que aporten a las nuevas generaciones de médicos.

3.3. La investigación científica y su impacto en el desarrollo de Tecnología Médica

La Tecnología Médica se encuentra en constante desarrollo debido a los avances continuos en la ciencia y la innovación tecnológica. Estos progresos están orientados a generar información sólida y confiable, esencial para la toma de decisiones, y a respaldar el conocimiento con pruebas científicas y evidencia disponible (Manucha, 2019).

En este contexto, la investigación científica tiene un impacto positivo debido al gran aporte de conocimientos que provee y porque a través de ella las ciencias médicas, de la salud y la vida de los seres humanos en general se han beneficiado al desarrollarse vacunas, medicamentos, equipos y dispositivos médicos. Esto ha permitido un mejor diagnóstico y tratamiento de los pacientes al reducirse el margen de error.

La investigación científica también influye positivamente en la práctica clínica de los profesionales o estudiantes de Tecnología Médica, ya que les permite contar con información actualizada sobre los problemas de salud que hoy aquejan a la sociedad. Es fundamental, por lo tanto, que las instituciones de educación superior y centros de investigación brinden acceso a la literatura disponible e incentiven proyectos de investigación que ayuden a trascender los límites del conocimiento (Mendoza-Sánchez *et al.*, 2023).

En esta misma línea, Serra y González (2017) señalan que la actualización de los contenidos en Tecnología Médica facilita a los docentes el uso de herramientas esenciales para profundizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorar el quehacer científico y planificar con mayor detalle distintas tareas y actividades. La investigación científica demuestra, en consecuencia, que contribuye a mejorar la calidad educativa y, por ende, las competencias de los futuros tecnólogos médicos.

Respecto a los docentes, es prioritario que también puedan hacer frente a los retos que demanda el proceso educativo, es decir, dominar los conocimientos científico-técnicos de las disciplinas que dictan y las habilidades profesionales competentes para guiar correctamente al alumnado.

Desde este punto de vista, la preparación del docente de Tecnología Médica se concibe como un proceso continuo en el que la investigación científica le posibilita ampliar sus conocimientos sobre el tema y le facilita la aplicación de enfoques conceptuales y pedagógicos en el análisis y la solución de los problemas (Serra & González, 2017).

La investigación científica desempeña un papel fundamental en el avance del conocimiento clínico, epidemiológico y de las tecnologías biomédicas. Esto permite que los tecnólogos médicos adquieran y consoliden los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar y aplicar procedimientos tecnológicos de salud en sus distintas especialidades. Además, les facilita una comprensión integral de la enfermedad en relación con el paciente y su contexto, favoreciendo el análisis crítico de su estado natural.

Esta apropiación del conocimiento también contribuye al diseño, implementación y evaluación de tecnologías sanitarias, asegurando la aplicación de procedimientos de salud con altos estándares de calidad. En este sentido, la investigación continua y la colaboración entre profesionales de la salud, tanto dentro de la misma disciplina como en otras áreas, junto con el uso adecuado de la ciencia, la tecnología y la innovación, resultan esenciales para la atención efectiva de los pacientes (López-Pulles, 2023).

Asimismo, la investigación científica proporciona herramientas clave para el desarrollo de diversas disciplinas de la salud y enfatiza la importancia de seguir generando conocimientos que contribuyan al diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y prevención de enfermedades. Estas mejoras se deben a que los resultados obtenidos en cada área respaldan la aplicación de criterios médicos basados en la evidencia, garantizando intervenciones más precisas y eficaces (Taboada, 2020).

En suma, la investigación científica no debe verse solo como un requisito académico o un medio para obtener reconocimiento. Su verdadero valor radica en su impacto en el desarrollo del conocimiento, ya sea mejorando el proceso educativo o permitiendo nuevas aplicaciones de las tecnologías biomédicas y sanitarias. Una investigación académica rigurosa amplía los

conocimientos de los futuros profesionales y les brinda herramientas para un mejor desempeño en su campo laboral.

3.4. Principios éticos en la investigación

La ética es un factor primordial en cualquier área, principalmente si se relaciona directamente con el tratamiento de las personas. Por ello, se deben transmitir los conocimientos éticos a los estudiantes porque son quienes, al convertirse en investigadores, utilizan diversos recursos que, cuando se involucra a personas, deben ser empleados sin dañar su integridad y en beneficio de la sociedad. De ahí la necesidad de que los docentes brinden una sólida formación ética en el alumnado, ya que son los responsables de guiar el proceso de investigación durante la capacitación profesional de sus estudiantes (Espinoza & Calva, 2020). La ética abarca una serie de características, entre las que se cuentan las siguientes:

- Es normativa. La ética se preocupa por el establecimiento de principios que definen lo correcto e incorrecto.
- Es racional. Se basa en el pensamiento crítico y la razón.
- Es universal. Busca ser aplicada en todas las culturas, por lo cual tiene que ser reforzada por normas y valores morales.
- Es interdisciplinaria. Se vincula con otras áreas, tales como la sociología y la psicología, pues incide en la forma en que las personas interactúan en la sociedad.

Los principios éticos son, por consiguiente, fundamentales para el correcto desarrollo de cualquier actividad profesional e investigativa. En este aspecto, el investigador debe cumplir cada uno de los principios éticos enseñados por el docente para no incurrir en actos que perjudiquen a la sociedad. Esto cobra especial importancia si se trata de un profesional del campo médico, quien para realizar sus actividades investigadoras emplea como población y muestra a las personas (Martín-Hernández *et al.*, 2024).

A este respecto, son diversos los principios éticos que se aplican en una investigación científica. Zerón (2019) manifiesta que dichos principios se consideran en todo estudio, incluidos los realizados en el campo de la salud. Por ejemplo:

Beneficencia

Se actúa en beneficio de las personas para contribuir a su bienestar. En salud, se previenen o se curan las afecciones de los pacientes y se hace todo lo posible para que estén saludables.

No maleficencia

Nunca se debe hacer daño, por lo cual los investigadores solo deben realizar acciones para las que estén capacitados. Bajo este principio, los profesionales de la salud están obligados a actualizar sus habilidades y conocimientos, así como a reconocer sus propias limitaciones.

Veracidad

Solo debe decirse la verdad durante el proceso de investigación. En salud, los profesionales deben ser honestos con sus resultados porque la alteración de cualquier dato del estudio puede causar efectos negativos cuando se aplique a la realidad. Si esto sucede, no solo se vería menoscabada la integridad del profesional, sino que dañaría también la salud de los pacientes.

Confidencialidad

Es obligación de los investigadores garantizar que los datos de sus colaboradores no sean divulgados, para lo cual se suele firmar un acuerdo previa explicación de lo que trata la investigación y cómo se usarán los datos. En términos simples, se debe salvaguardar la privacidad de los datos y la discrecionalidad.

Por otro lado, uno de los aspectos de mayor importancia para que el trabajo de un investigador se desarrolle dentro de la ética y pueda ser considerado como un aporte significativo a la comunidad, es el reconocimiento de los trabajos utilizados para la adquisición de información. Cuando se realiza la búsqueda bibliográfica y se toman las ideas del autor, estas deben ser citadas en el documento y no escritas como si fueran propias, dado que este acto se entiende como un robo intelectual o plagio científico.

En el marco de la ética, a un investigador debe caracterizarlo la imparcialidad, el respeto, la honestidad, la transparencia, la responsabilidad y la integridad, valores que adquiere durante sus estudios universitarios. Este desarrollo de principios éticos garantiza que se convierta en un especialista con un elevado nivel de compromiso, ya que expresará correctamente su forma de

sentir, pensar y actuar. Entre las buenas prácticas que un investigador debe considerar, se encuentran las siguientes (Reyes *et al.*, 2020):

- Honestidad intelectual para plantear, ejecutar y presentar los resultados de un estudio científico.
- Detallar con precisión las contribuciones realizadas por cada autor respecto a sus resultados o propuestas de investigación.
- Cumplir las responsabilidades mutuas entre los participantes de la investigación.
- Transparencia, es decir, indicar de dónde se extrajo la información y se obtuvo el financiamiento.
- Integridad, que se refiere al no plagio, la manipulación de datos, la falta de principios éticos, entre otros.

Los principios éticos expuestos son de gran importancia porque guían la conducta de los investigadores de todas las áreas y aseguran que el estudio realizado no sea considerado un factor negativo para la sociedad. En consecuencia, la ética siempre debe prevalecer entre los investigadores y condicionar su labor cuando trabajen con colaboradores, así como al volcar los estilos normativos de referenciación y citación.

3.5. Consideraciones éticas en Tecnología Médica

Desde una perspectiva general, los profesionales de las ciencias de la salud se enfrentan constantemente a desafíos éticos al momento de llevar a cabo sus prácticas o actividades investigativas. En particular, la proliferación de investigaciones con participación de personas ha generado controversias y preocupaciones en materia de ética respecto a los derechos humanos. Al respecto, los médicos tienen la responsabilidad de asumir principios éticos durante sus actividades de investigación o sus labores, a fin de cubrir las necesidades sociales y sanitarias de la comunidad de manera responsable.

Los estudiantes o profesionales de la carrera de Tecnología Médica deben fundamentar sus investigaciones y su práctica en conceptos éticos para garantizar el bienestar de la sociedad en general. Por consiguiente, el proceso de investigación debe efectuarse basándose en la ética y en

los códigos internacionales de ética de la investigación: la Constitución de la OPS y la OMS, la Declaración de Helsinki y el Código de Núremberg (Rodríguez *et al.*, 2024).

Las consideraciones éticas en Tecnología Médica también se observan durante la práctica de los profesionales de ese campo en los centros de salud. Se ha identificado que existen situaciones donde surgen problemas éticos en el manejo de pacientes debido a la introducción de tecnología, como en los siguientes casos (Vilardell, 1990):

- Instrumento y técnica. Un mantenimiento defectuoso de los instrumentos conlleva que la preparación del paciente para los análisis implique riesgos. Debido a ello, los tecnólogos médicos no solo deben encargarse de usar los equipos que se les brinda durante la consulta, sino también percatarse de que estén en buen estado para evitar un mayor daño en la salud del paciente.
- Operador. Un tecnólogo médico sin conocimientos ni experiencia suficiente puede alterar los resultados al hacer un uso inadecuado de los instrumentos.
- Interpretación. Algún defecto técnico o la falta de experiencia incide en la interpretación de los resultados.
- Paciente. Los pacientes deben ser tratados con dignidad, respetando su autonomía y derechos conforme a sus preferencias y valores.

Bazán (2023) indica que el comportamiento humano y la ética son de suma importancia para un desempeño de calidad de los profesionales de la salud, quienes asumen funciones investigativas, asistenciales y administrativas basándose en valores humanistas. En este sentido, la conducta ética de los tecnólogos —independientemente del área a la que pertenecen— ha de devenir, precisamente, en la práctica de valores como el humanismo, la lealtad y el respeto en el cuidado y la atención de los pacientes. Asimismo, estos profesionales deben tener en cuenta los principios bioéticos de beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia con el propósito de no dañar la integridad de las personas.

El objetivo principal de la profesión de Tecnología Médica es preservar la vida, la dignidad humana y la salud basándose en los principios éticos detallados en los tratados internacionales de derechos humanos y en la Constitución política. La ética del tecnólogo médico se sostiene, por lo

tanto, en preceptos de carácter moral que —siempre que se apliquen con honestidad— garantizan una práctica segura, legal, justa, competente, solidaria y honorable.

El tecnólogo médico debe respetar, igualmente, los valores, costumbres, hábitos, usos y creencias de la persona, comunidad y familia, siempre y cuando no pongan en riesgo la vida del paciente ni del mismo profesional.

La formación profesional del tecnólogo médico no debe limitarse, entonces, a ser teórica y práctica, sino que debe ser ético-humanista, pues el contexto donde se desempeña requiere de un profesional comprometido que demuestre empatía con el dolor ajeno, a la vez que respete en todo momento la integridad moral y física de cada paciente.

Desde ese punto de vista, los profesionales de Tecnología Médica deben ser correctamente instruidos por sus docentes, con el objetivo de que sean profesionales competentes y actúen bajo principios éticos que pongan de relieve su humanismo y solidaridad con la población.

CAPÍTULO IV

IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA MÉDICA

Los sistemas de salud se encuentran ante muchos desafíos cada año como resultado del incremento de las enfermedades crónicas, el continuo envejecimiento de la población, los constantes avances tecnológicos y su implementación, así como las nuevas formas de prestar servicios sanitarios a la población. Todos estos aspectos han originado un gran cambio en los centros de salud y en el conocimiento de los profesionales del área médica debido, principalmente, a las tecnologías médicas innovadoras.

Estos nuevos recursos tecnológicos son esenciales hoy porque permiten hacer frente a desafíos actuales y contribuir a la cura, el tratamiento o los cuidados del paciente de una manera más eficiente. Esta nueva tecnología abarca aplicaciones, dispositivos o herramientas similares elaboradas para diagnosticar, prevenir o tratar discapacidades o enfermedades. No obstante, el proceso de adopción de estos avances tecnológicos médicos puede ser complicado, principalmente para quienes no los usan constantemente o no tienen el conocimiento suficiente para ello. Así también, la escasa accesibilidad a dichas tecnologías en ciertos países incrementa la dificultad en su empleo (Van der Maaden *et al.*, 2018; Rajak & Shaw, 2021).

En la misma línea, Moshood *et al.* (2022) indican que el avance tecnológico cambia la forma de manejar los procesos sanitarios y fomenta la colaboración entre los profesionales de la salud, lo cual es determinante porque las organizaciones médicas dependen del intercambio de conocimientos especializados. Los autores señalan que las tecnologías pueden optimizar la protección, el rendimiento y la coherencia en el uso de los servicios sanitarios.

Partiendo de lo específico, los profesionales que suelen emplear la tecnología para la realización de sus labores son los tecnólogos médicos. Ellos son quienes se encargan de aplicar sus conocimientos en ciencias de la salud para diagnosticar y tratar, dentro de sus competencias, diversas enfermedades a partir del uso de recursos tecnológicos. Para concretar este objetivo, las universidades deben desarrollar procesos formativos enfocados en favorecer la óptima capacitación de los estudiantes de Tecnología Médica y mejorar su contenido curricular desde un enfoque multi- e interdisciplinario.

En ese marco, los centros de estudios superiores deben sustentar la formación profesional de la carrera de Tecnología Médica en un quehacer asistencial, educativo, administrativo e investigativo. La finalidad de ello es que los tecnólogos médicos sean competentes, humanos y capaces de brindar soluciones a los problemas de salud dentro de la compleja realidad que identifica al mundo actual. Conjuntamente, dicha formación les va a permitir ampliar su campo de conocimiento y aportar con sus investigaciones a la comunidad científica mundial.

Al respecto, debe considerarse que hoy en día la Tecnología Médica tiene que ser comprendida como una carrera que contribuye de modo determinante al tratamiento de las enfermedades. Esto es así porque en la formación de los tecnólogos médicos no solo se imparten conocimientos teóricos y prácticos, sino que también se enseña el correcto uso de tecnología biomédica, que puede ajustarse a las necesidades del paciente mientras se garantiza una atención segura y de calidad (Columbié *et al.*, 2018).

Por tanto, el currículo educativo de esta especialidad debe diseñarse considerando tales aspectos y una serie de criterios esenciales, como la investigación científica, para preparar de manera integral a los futuros profesionales de esta carrera. Todo ello en la búsqueda de contribuir al tratamiento, diagnóstico, prevención y promoción de la salud mediante el uso y ejecución de recursos tecnológicos biomédicos (Paredes, 2020). Conjuntamente, es necesario que la formación del alumnado también se enfoque en aplicar sus saberes en casos reales y proponer soluciones que mejoren la atención médica.

Con el fin de abordar dichos aspectos, en la presente investigación se realiza una revisión de alcance y se plantea el objetivo de este trabajo: explorar los estudios que abordan la formación profesional y la investigación en la carrera de Tecnología Médica. De este modo, las universidades evaluarán y contemplarán su importancia en la formación de los estudiantes para incentivarla en las aulas.

Asimismo, este estudio demuestra que los tecnólogos médicos están teniendo cada vez más relevancia en el campo médico, por lo cual los docentes deben contar con conocimientos actualizados para poder guiar a los estudiantes tanto en la parte teórica y práctica como investigativa. Por último, desde un contexto académico, amplía la literatura para que futuros investigadores o estudiantes pertenecientes o relacionados con la carrera puedan continuar analizando este tema.

4.1. Metodología

Se desarrolla un estudio de tipo cualitativo y de alcance descriptivo. Esta metodología fue elegida por tres motivos: primero, porque permite abarcar un amplio volumen de la literatura y una visión general sobre el tema de investigación propuesto; segundo, porque brinda una primera aproximación a temas que no han sido muy explorados; y tercero, porque hace posible detectar vacíos de conocimientos, informar el desarrollo de futuros estudios y entregar sugerencias (Page *et al.*, 2021).

Para garantizar la rigurosidad y calidad de esta investigación, se aplica una serie de pasos con el fin de resumir las fuentes o los hallazgos de mayor relevancia del área de conocimiento (Rubio *et al.*, 2023). Dichos pasos se desarrollan siguiendo las recomendaciones establecidas en la declaración PRISMA (Page *et al.*, 2021; Aguilar-Valdés *et al.*, 2024).

Estrategia de búsqueda de los artículos

La búsqueda de los artículos científicos fue hecha luego de elegir los términos, los operadores booleanos y las bases de datos académicas donde se decidió investigar, los cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Ecuaciones de búsqueda por base de datos

Base de datos	Ecuación de búsqueda
Google Scholar	“investigación”, “tecnología médica”, “formación” “ciencias de la salud”
SciELO	“tecnología médica”
Dialnet	“tecnología médica”, “formación académica”

Nota. Elaboración propia.

Estas bases de datos fueron escogidas porque tienen una amplia colección de revistas científicas, lo que facilita la búsqueda de los documentos. Para orientar esta búsqueda, se utilizan palabras clave (ecuaciones de búsqueda de la Tabla 1) y operadores booleanos (AND y OR), pues facilitan el hallazgo del tema en cuestión.

Criterios de elegibilidad

Para garantizar que la búsqueda de los artículos científicos sea pertinente al objetivo del estudio, se definen los criterios de inclusión y exclusión. Estos son parámetros aplicados para determinar si los documentos encontrados cumplen con los requisitos o deben ser rechazados por no concordar con el objeto de estudio (Salinas & Malpartida, 2020). Los criterios de elegibilidad establecidos son los siguientes:

Criterios de inclusión

- a. Investigaciones que aborden la formación académica y la investigación científica en tecnología médica
- b. Investigaciones publicadas en revistas académicas (artículos académicos)
- c. Artículos publicados desde el año 2014 hasta el 2024
- d. Investigaciones publicadas en idioma español o inglés

Criterios de exclusión

- e. Investigaciones que aborden la formación académica y la investigación científica en áreas diferentes a la tecnología médica
- f. Investigaciones no publicadas en revistas académicas (libros, tesis de titulación o posgrado, monografías)
- g. Artículos publicados antes del 2014
- h. Investigaciones publicadas en un idioma diferente al español o al inglés.

Cabe precisar que “a” se relaciona con la muestra, es decir, con los participantes del estudio que se vinculan con el objeto de estudio; mientras que “b” se asocia con el tipo de documento; por su parte, “c” se refiere al año de publicación, y “d” tiene que ver con el idioma de publicación.

Estrategia de selección de los artículos

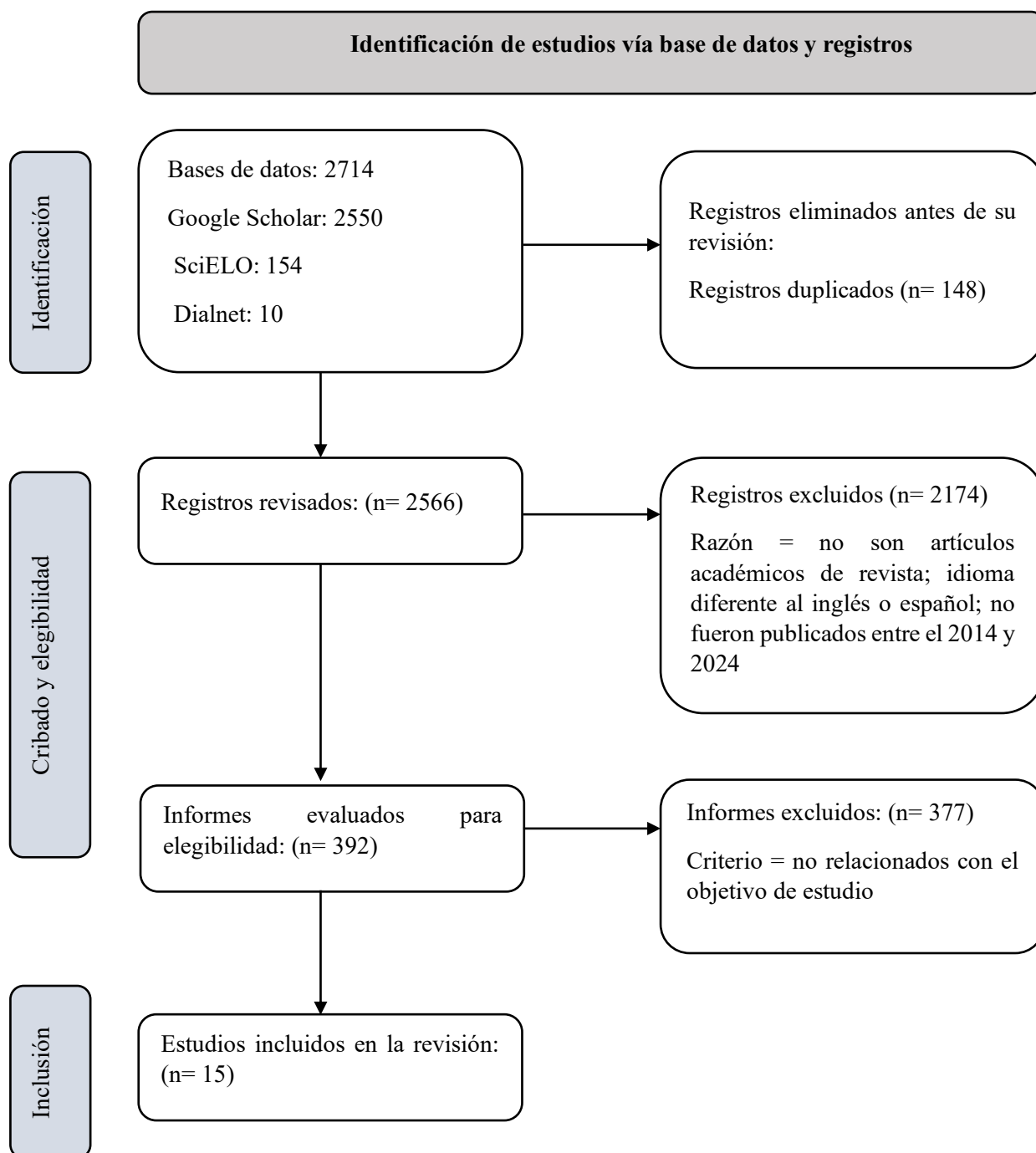
La selección de los artículos fue efectuada en cuatro etapas, considerando lo establecido en el método PRISMA (Tabla 2).

Tabla 2*Proceso del método PRISMA*

Etapas	Descripción
Identificación	Se aplican ecuaciones de búsqueda definidas para identificar las investigaciones y se descartan las entradas repetidas.
Cribado	Se aplican los criterios de selección previamente definidos para identificar las investigaciones que no cumplen los requisitos de elegibilidad.
Elegibilidad	Se evalúan los artículos restantes y leídos en su totalidad para determinar su elegibilidad final considerando el último criterio: estudios no relacionados con el tema propuesto.
Inclusión	Se incluyen en la investigación los artículos elegidos.

Nota. Adaptado de Ramos-Galarza y García-Cruz (2024).

La metodología PRISMA se aplica siguiendo las etapas descritas, tal como se observa en la Figura 1.

Figura 1*Diagrama PRISMA**Nota.* Elaboración propia.

En primer lugar, se identificó el total de documentos por medio de la consulta electrónica en las bases de datos correspondientes, que alcanzó 2714 investigaciones. Posteriormente, se eliminaron aquellos registros duplicados, con lo cual se obtuvo en la primera fase un total de 2566 archivos. En segundo lugar, en la etapa de cribado se excluyeron 2174 estudios porque no cumplían con los criterios de elegibilidad previamente establecidos. Tras esta selección, se procedió con la tercera fase, en la cual se evaluaron 392 artículos basándose en si se relacionaban con el objetivo de estudio. A partir de esto, se descartaron 377 de ellos. De este modo, en la etapa de inclusión se colocaron todos aquellos artículos que cumplían con los criterios de inclusión considerados para esta investigación; es decir, incluyeron 15 artículos en total.

4.2. Resultados

Los resultados obtenidos, luego de haber aplicado el método PRISMA, permitieron obtener 15 artículos relacionados con el tema propuesto: formación profesional e investigación en tecnología médica, y que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. De los estudios seleccionados, en la Tabla 3 se detalla lo siguiente: autores, año de publicación, título de la investigación, metodología y principales hallazgos.

Tabla 3

Resultados cualitativos

Autor(es) y año	Título	Metodología	Principales hallazgos
Cabezas-Cabrera y Díaz-Barrera (2023)	Hiperespecialización e imagenología: Percepciones y reflexiones de un mundo laboral y académico	Cualitativa	Analizaron la formación de profesionales en tecnología médica desde una perspectiva estudiantil, académica y profesional.
Castro-Rodríguez (2023)	Iniciativas curriculares orientadas a la formación de competencias investigativas en los programas de las ciencias de la salud	Cualitativa	Analizó la formación de profesionales de la salud en producción de conocimiento e investigación.
Castro-Rodríguez (2020)	Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las ciencias de la salud. Sistematización de experiencias	Cualitativa	Indagó sobre la implementación de medidas para mejorar las competencias investigativas en alumnos de ciencias de la salud (Tecnología Médica, Obstetricia, entre otras).

Chunkhare <i>et al.</i> (2020)	An ameliorating study on medical technology teachers' efficacy	Cualitativa	Examinaron los parámetros que inciden en la enseñanza de tecnología médica.
Chacón <i>et al.</i> (2019)	Impacto post-innovación curricular en la percepción del ambiente educacional de estudiantes de Tecnología Médica	Transversal	Determinaron el impacto de la innovación curricular basada en competencias para la formación de estudiantes de Tecnología Médica.
Araya <i>et al.</i> (2018)	Expectativas y experiencias de aprendizaje en la práctica profesional de estudiantes del área de la salud	Cualitativa	Exploraron la práctica profesional como aspecto fundamental para la formación de tecnólogos médicos.
Piña y León (2017)	Impacto de la formación científico-investigativa en el desempeño profesional del tecnólogo de la salud	Cualitativa	Investigaron la formación investigativa del tecnólogo en salud en pre- y posgrado.
Reyes <i>et al.</i> (2016)	Estrategia para la formación ético-humanista del tecnólogo de la salud	Cualitativa	Investigaron la formación profesional de los tecnólogos en salud con base en el aspecto ético.
Maldonado y Vidal (2015)	Evaluación de competencias profesionales en egresados de Tecnología Médica	Descriptivo-transversal	Analizaron las competencias logradas por los tecnólogos médicos durante su formación y los factores que inciden en esta.
Maldonado-Rojas <i>et al.</i> (2015)	Evaluación de competencias genéricas en egresados de Tecnología Médica de la Universidad de Talca, Chile	Cuantitativa	Identificaron las competencias genéricas que los tecnólogos médicos desarrollan durante su formación y el rediseño curricular.
Cruz y Travieso (2015)	Consideraciones sobre la definición de los conceptos sistema tecnológico y formación tecnológica integral	Cualitativa	Analizaron la formación integral de los tecnólogos médicos y el currículo educativo.
Piña y León (2015)	Estrategia de formación permanente de la cultura investigativa en tecnólogos de la salud	Estudio de intervención	Estudiaron la formación investigativa de los tecnólogos médicos para la elaboración de proyectos científicos.
Vergara <i>et al.</i> (2015)	El enfoque investigativo en el proceso formativo de los tecnólogos de la salud	Exploratorio	Exploraron la investigación en el proceso formativo y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Piña y León (2014)	Cultura investigativa en tecnólogos de la salud	Observacional y analítica	Indagaron sobre el proceso de formación actual en investigación de los tecnólogos de la salud.
Antúñez <i>et al.</i> (2014)	Fundamentación epistemológica de la formación del tecnólogo de la salud en el proceso de instrucción científica	Cualitativa	Exploraron la formación científica en tecnología médica y su importancia en la formación integral.

Nota. Elaboración propia

A partir de la revisión de los estudios presentados en la Tabla 3, se identificó que todas las investigaciones abordan la formación profesional en la carrera de Tecnología Médica desde el desarrollo de competencias, la formación investigativa y desde el punto de visto ético. La formación profesional basada en competencias es tratada por Chunkhare *et al.* (2020); Chacón *et al.* (2019); Araya *et al.* (2018); Piña y León (2017); Reyes *et al.* (2016); Maldonado y Vidal (2015); Maldonado-Rojas *et al.* (2015) y Cruz y Travieso (2015). La formación en investigación es estudiada por Castro-Rodríguez (2023); Castro-Rodríguez (2020); Piña y León (2015); Vergara *et al.* (2015); Piña y León (2014) y Antúnez *et al.* (2014). Por último, la formación basada en la ética ha sido analizada por Cabezas-Cabrera y Díaz-Barrera (2023).

4.3. Discusión

En correspondencia con la formación profesional basada en competencias, Chunkhare *et al.* (2020) indican que el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfoca en el desarrollo de competencias profesionales y laborales para que los profesionales de tecnología médica tengan un buen desempeño. En dicho proceso también se considera una serie de componentes que inciden en la enseñanza a los tecnólogos médicos: a) las relaciones interpersonales, que fortalecen la participación activa de los alumnos; b) la gestión de aula, en la que los docentes usan metodologías didácticas para hacer comprender el tema; y c) la planificación de la enseñanza, que abarca el esquema de evaluación, la práctica guiada y la retroalimentación.

Chacón *et al.* (2019) afirman que es necesario innovar el currículo basándose en el desarrollo de competencias a fin de garantizar una formación profesional integral. La innovación curricular debe lograr el éxito y la satisfacción académicos, considerando el ambiente educacional y las fortalezas y debilidades de los estudiantes.

Araya *et al.* (2018) señalan que, en la formación profesional de los tecnólogos médicos, la práctica es una actividad de suma importancia porque refuerza los conocimientos teóricos y el quehacer profesional, a la vez que desarrolla las habilidades clínicas y sociales. Además, refuerza el autoaprendizaje y permite la incorporación a grupos de trabajo, donde los estudiantes podrán desarrollar competencias y ampliar o retroalimentar sus saberes teóricos.

Piña y León (2017) manifiestan que la formación profesional debe promover una cultura científico-investigativa, pues una capacitación permanente en investigación desarrolla capacidades,

actitudes, destrezas, valores y ayuda a la creación de una cultura integral. Indican, igualmente, que un desempeño investigativo insuficiente del tecnólogo de la salud dificulta la resolución de problemas y el proceso formativo. Por esa razón, precisan que la investigación en tecnología médica debe ser continua porque de ese modo los profesionales del área podrán disponer y usar los distintos tipos de tecnología actual (terapéutica, preventiva y rehabilitadora) al estudiarla y aplicarla en casos reales.

Reyes *et al.* (2016) expresan que la formación de los profesionales en tecnología médica es un gran reto en las universidades, ya que los docentes deben velar por garantizar una formación integral que considere el aspecto ético debido a que se trata con personas. Así también, es un desafío para los docentes porque les exige estar actualizados en busca de poder transmitir nuevos conocimientos y potenciar las habilidades de los alumnos. Todo ello con el objetivo de que aporten a la solución de problemas sociales.

Maldonado y Vidal (2015) sostienen que la educación de la carrera de Tecnología Médica está orientada al desarrollo de competencias para que los profesionales puedan afrontar con éxito las demandas laborales. En este aspecto, la formación profesional de los tecnólogos médicos ha sido modificada mediante un rediseño curricular para garantizar que los estudiantes desarrollen destrezas que los lleven a una formación básica, fundamental y disciplinaria. De este modo, no solo pueden adquirir conocimientos teóricos, sino también experiencia práctica para que respondan a las necesidades de la población cuando ingresen al mundo laboral.

Maldonado-Rojas *et al.* (2015) indican que la metodología y el currículo de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Tecnología Médica se ha modificado para que los estudiantes tengan una formación basada en competencias profesionales (asistencial, docencia, administración e investigación). Un nuevo contenido curricular permite seguir fortaleciendo la enseñanza y, por ende, asegurar una formación integral que garantice la excelencia profesional de los futuros tecnólogos médicos.

Cruz y Travieso (2015) señalan que los avances en tecnología médica requieren que los tecnólogos en salud tengan una formación integral. Debido a esto, se está modificando el currículo para que los estudiantes logren atender las necesidades profesionales que impone el constante desarrollo de recursos tecnológicos médicos y el avance científico-técnico, en aras de la capacitación permanente del tecnólogo médico.

En cuanto a la formación en investigación, Castro-Rodríguez (2023) afirma que es importante que los tecnólogos médicos realicen actividades investigativas, pues así mejoran su actitud hacia la ciencia y la capacidad de evaluar los conocimientos que tienen. Igualmente, ello les permitirá innovar y hacer nuevos descubrimientos en su especialidad, además de desarrollar competencias comunicativas, analíticas y de trabajo en equipo.

Castro-Rodríguez (2020) manifiesta que es necesario que los alumnos de Tecnología Médica desarrollen competencias investigativas porque esto implica que usen sus conocimientos de forma adecuada. Asimismo, les sirve como un medio para fortalecer sus habilidades de argumentación, observación, cuestionamiento y sistematización, las cuales actuarán como una base para elaborar sus tesis o para desempeñarse en su centro de labores.

Piña y León (2015) expresan que la investigación es una capacidad estudiantil indispensable porque soluciona problemas, potencia los procesos productivos y contribuye al progreso de la ciencia. Sin embargo, se ha identificado que existe una insuficiente formación investigativa, una situación que debe revertirse para que los estudiantes mejoren sus competencias de investigación y se apropien del conocimiento científico.

Vergara *et al.* (2015) sostienen que la actividad investigativa tiene una visión científica de los fenómenos sociales y naturales, lo que propicia un mejor desempeño profesional. Su importancia se debe a que optimiza la calidad educativa, así como la difusión y apropiación del conocimiento para la resolución de problemas desde una perspectiva científica y humanista. Por consiguiente, la formación en investigación dota al estudiante y futuro profesional de recursos teóricos y metodológicos que le ayudarán a detectar problemas de su carrera y darles solución mediante el método científico.

Piña y León (2014) indican que actualmente es necesario formar en investigación a los alumnos de Tecnología Médica porque existen deficiencias en la práctica, lo cual se debe a que no aplican sus conocimientos en casos reales durante su formación. Esta falta de investigación limita el conocimiento científico y el proceso formativo por no haber una cultura investigativa que incentive a los estudiantes a realizar proyectos y llevar a la práctica sus saberes.

Antúnez *et al.* (2014) señalan que, durante la formación de los tecnólogos médicos, uno de los componentes a desarrollar es la investigación científica porque favorece el desarrollo de

capacidades, habilidades y hábitos, además de la creatividad y la aplicación de conocimientos. Conjuntamente, la investigación desarrolla el pensamiento crítico, ayuda a la asimilación del conocimiento y logra que el profesional sea más competente en su área.

Por último, en cuanto a lo relacionado con la ética, Cabezas-Cabrera y Díaz-Barrera (2023) manifiestan que la formación de los profesionales de Tecnología Médica tiene que estar enfocada en principios humanistas y éticos, con el fin de brindar una atención respetuosa y humanizada. Del mismo modo, promocionar el desarrollo de investigaciones desde una perspectiva interdisciplinaria lleva a producir nuevos conocimientos que servirán para hacer frente a la complejidad de los problemas de salud actuales.

4.4. Conclusiones

Son diversos los estudios que abordan la importancia de la formación profesional e investigativa en tecnología médica. Se sostiene, al respecto, que para una correcta formación de los tecnólogos médicos es importante innovar la metodología de enseñanza y el currículo basándose en el desarrollo de competencias, con el objetivo de que los futuros egresados tengan las habilidades clínicas y sociales necesarias para poder tratar adecuadamente a los pacientes.

Con referencia a la investigación, los estudios han enfatizado principalmente en la formación que se debe tener en este campo durante la etapa universitaria. Hoy en día, indican, es necesario formar a los alumnos en investigación porque les va a permitir desarrollar su pensamiento crítico y el trabajo en equipo, entre otras competencias. Con ello van a conseguir ampliar su conocimiento científico, detectar problemas y dar soluciones a los problemas de salud que afectan a la población.

CAPÍTULO V

INNOVACIÓN Y TENDENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

La formación universitaria es un pilar fundamental de la sociedad porque contribuye a su evolución y crecimiento social, económico y sanitario. Es un proceso mediante el cual las personas pueden desarrollar sus competencias, su capacidad de análisis, su pensamiento crítico y obtener conocimientos sobre su especialidad para que tengan un buen desempeño laboral.

En la universidad, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y, a partir de su dedicación, tener un buen rendimiento académico. Sin embargo, no todo depende de su esfuerzo. Los centros de educación superior también deben disponer de los recursos necesarios para garantizar una enseñanza de calidad. Para ello, es esencial que adopten un currículo educativo conforme a las demandas de la sociedad, que los docentes modifiquen su metodología de enseñanza de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, y que los directivos velen por dotar de una infraestructura adecuada y de materiales en buen estado según los requerimientos de las carreras que se ofrecen.

También es indispensable considerar hoy el desarrollo de nuevas tecnologías, que aportan mejoras frente a las tradicionales. Las tecnologías emergentes son una de ellas. Estas se han vuelto un factor clave en la educación actual debido a que proporcionan herramientas que hacen posible reinventar la forma de enseñanza y aprendizaje. Un requisito indispensable es, no obstante, que los docentes dominen esos nuevos recursos mediante una constante capacitación.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se podrá mejorar la calidad educativa y formar tecnólogos médicos aptos para forjar un sistema de salud más apropiado y aportar nivel académico a su carrera.

5.1. Incorporación de tecnologías emergentes en la enseñanza

Las tecnologías emergentes son una tendencia clave en el sector educativo porque permiten innovar el conocimiento que se imparte en las universidades. Al promover la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, actúan como un mecanismo capaz de propiciar la excelencia educativa y garantizar una favorable evolución de los estudiantes.

En este sentido, las tecnologías emergentes impactan de modo significativo en la configuración del proceso educativo, pues generan cambios sustanciales en el aula, en la interacción docente-estudiante y en la planificación docente. Todo esto a la par de las demandas sociales en las que se mueven las instituciones universitarias (Venegas-Loor & Moreira-Aguayo, 2021).

En un sentido estricto, las tecnologías emergentes se definen como conceptos, herramientas, avances e innovaciones empleados en diversos contextos educativos para mejorar el servicio que se brinda a los alumnos. Paralelamente, se les considera organismos en evolución que experimentan fases de sobreexpectación para continuar mejorando y ser potencialmente significativas en la educación e investigación científica. Por ende, son nuevas tecnologías al servicio del sector educativo que ayudan a que el aprendizaje de los educandos sea más fructífero, pues brindan herramientas que modernizan la metodología docente (Russo *et al.*, 2020). Las tecnologías emergentes se caracterizan por tener lo siguiente:

- Coherencia
- Crecimiento relativamente rápido
- Impacto prominente
- Incertidumbre y ambigüedad
- Novedad radical

En el sector educativo universitario, se han identificado las tecnologías emergentes utilizadas con mayor frecuencia, las cuales se detallan a continuación (Concari, 2014):

M-learning

Es un tipo de tecnología que consiste en utilizar un dispositivo móvil (*tablet*, teléfono) mediante el cual se utilizan aplicaciones, se participa en juegos o se comparten materiales para que los estudiantes puedan acceder a más recursos educativos. Del mismo modo, facilita la construcción del conocimiento y desarrolla competencias que les sirve a los educandos para resolver problemas mientras se fomenta el autoaprendizaje.

Realidad virtual y realidad aumentada

La realidad virtual hace posible que los alumnos exploren el entorno por medio de recursos tridimensionales que les permiten manipular procesos, objetos y realizar análisis virtuales de su objeto de estudio. La realidad aumentada, por su parte, es un tipo de tecnología que posibilita añadir información o imágenes generadas por computadora a la realidad normal percibida.

En educación, ambos recursos están promoviendo la evolución de este sector, al servir a los estudiantes para que exploren lugares lejanos o participen en experimentos desde el aula o la comodidad de su hogar.

Inteligencia artificial

Este es uno de los recursos más utilizados en la educación porque tiene un amplio potencial en la innovación del aprendizaje y la enseñanza, o para acelerar el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Asimismo, la inteligencia artificial sirve para realizar evaluaciones personalizadas, ya que mediante esta herramienta el estudiante puede autoevaluarse y conocer los contenidos que debe fortalecer y dónde encontrar el material para lograrlo.

La incorporación de las tecnologías emergentes en la educación ha transformado el proceso educativo al ofrecer nuevas formas de enseñanza basadas en la interacción. Por ejemplo, la realidad virtual y la realidad aumentada hacen posible que los estudiantes capten la información de manera más táctil y visual, mientras que los juegos hacen el proceso educativo más entretenido y didáctico.

Conjuntamente, la incorporación de tecnologías emergentes también mejora la comunicación y la colaboración entre profesores y alumnos, ya que permite que los educandos puedan llevar a cabo sus proyectos desde cualquier lugar del mundo y en tiempo real. No obstante, es importante considerar que, al utilizarse en muchos casos los datos personales, toda la comunidad educativa debe tener cuidado para evitar que la información de los estudiantes se filtre a terceros y se atente contra su integridad (Vasconez & Vásconez, 2023).

Para concluir, es importante señalar que la incorporación de las tecnologías emergentes a la educación permite crear experiencias de aprendizaje más motivantes e innovadoras. Debido a esto, es esencial que este tipo de tecnologías se incorpore poco a poco en la educación superior,

con el fin de que los estudiantes y docentes tengan más recursos y, así, se garantice una formación profesional integralmente moderna.

5.2. Retos y oportunidades de la educación virtual y presencial

La educación virtual o enseñanza en línea es una modalidad o medio de instrucción caracterizado por utilizar internet y tecnologías digitales en la formación académica. Mediante el entorno digital, se emplean recursos en línea que ayudan a captar la atención del estudiante y, principalmente, lograr que comprenda los contenidos compartidos (Ortega *et al.*, 2021). Además, es un medio que le permite al alumnado acceder a los materiales de estudio y a las clases en cualquier momento y lugar.

En ese sentido, la educación virtual es una modalidad que presenta muchas oportunidades académicas, ya sea facilitando información al estudiante o reforzando lo aprendido a través de videos o lecturas, o por medio de ejercicios sobre el tema abordado. Sin embargo, también se ha identificado una serie de retos durante su implementación y uso.

García y García (2021) manifiestan, por ejemplo, que existen factores personales en los docentes que dificultan el uso de recursos virtuales, tales como la edad, la experiencia en el uso de tecnologías y la falta de motivación por utilizarlos. Adicionalmente, se identifican otros retos de manera general (Jara-Vaca *et al.*, 2021). Entre ellos:

- Adaptación del contenido de material presencial a digital. Muchos docentes aún tienen problemas para trasladar su material educativo a medios digitales, lo que ocasiona que limiten sus recursos de enseñanza.
- Adaptación a la plataforma digital de trabajo. La educación virtual utiliza diversas plataformas multimedia, donde se publican las tareas o se dictan las clases. Si bien muchos docentes han sido capacitados para emplearlas, hay quienes presentan dificultades en su uso, tanto por no estar completamente familiarizados con ellas como por la falta de apoyo en su comprensión.
- Desarrollo del nivel de experticia en herramientas informáticas y de comunicación. La capacitación en el uso de recursos virtuales no debe ser únicamente para los docentes, sino también para los estudiantes, quienes pueden ver obstaculizado su aprendizaje al tener problemas para utilizarlos. Se debe destacar, en este punto, que dicha capacitación debe ser

realizada periódicamente (sobre todo a los docentes) para que el dictado de clases no se vea interrumpido por la falta de comprensión sobre el uso de los recursos tecnológicos.

- Disponibilidad de infraestructura y equipamiento. La educación virtual es un gran reto para las instituciones educativas, los docentes y los estudiantes, pues muchos de ellos pueden no estar equipados con recursos electrónicos o internet que les sirva para el dictado o para formar parte de una clase virtual.

En cuanto a la educación presencial, también se ha identificado en ella una serie de retos y oportunidades. Respecto a los desafíos, surge la necesidad de fortalecer y mantener los lazos entre los docentes y los estudiantes para que puedan interactuar y compartir sus ideas, de tal manera que haya un aprendizaje significativo. Asimismo, se requiere que en cada retorno a clases se asigne tutores a los estudiantes para brindarles acompañamiento y soporte emocional, principalmente cuando tengan problemas de estrés o ansiedad.

Aunado a lo anterior, es fundamental que se propongan nuevas estrategias metodológicas para acortar las brechas académicas, ya que no todos los educandos tienen las mismas competencias o habilidades. Ello se puede lograr con la inserción de tecnología emergente en las aulas, lo que facilitaría el dictado de clases y la comprensión de temas que tienen cierto nivel de dificultad (Caballero, 2021).

Cibertec (2022), por su parte, expresa que la educación presencial brinda grandes oportunidades. Por ejemplo:

- Mejora la comprensión. La educación presencial permite que los educandos puedan comprender mejor los temas al estar en constante contacto con el docente, a quien se le puede hacer las preguntas necesarias o aportar al tema.
- Asegura la interacción en tiempo real. Una de las ventajas de la educación presencial es la interacción inmediata entre el estudiante y los profesores. Hacer preguntas o comentarios en tiempo real nutre la información brindada por el docente, además de crear oportunidades para impulsar las relaciones interpersonales en el aula.
- Desarrolla habilidades sociales. La presencialidad permite que los estudiantes trabajen en grupo o compartan conocimientos entre ellos, lo que incide significativamente en el desarrollo de habilidades interpersonales.

- Es más accesible. La educación presencial puede ser el mejor método educativo porque asegura que distintos recursos didácticos estén disponibles para todos los estudiantes. Esto resulta conveniente en países donde existe una brecha digital que dificulta una educación equitativa y de calidad.

Cada modalidad de educación tiene sus retos y oportunidades, los cuales deben ser enfrentados o aprovechados para garantizar la calidad educativa. Es menester que las entidades educativas evalúen de manera frecuente la situación de sus docentes y alumnos, a fin de detectar problemas y proponer soluciones para formar así profesionales capaces de cumplir las demandas sociales de hoy.

5.3. Adaptación a las necesidades cambiantes en el proceso formativo de Tecnología Médica

La educación en Tecnología Médica no solo conlleva que las entidades educativas dispongan de recursos tecnológicos modernos para realizar las prácticas correspondientes a la carrera. También que los procesos educativos se modernicen mediante la adopción de nuevas metodologías de enseñanza para incidir positivamente en los conocimientos de los estudiantes (Hernández-Sarmiento *et al.*, 2020).

Al respecto, debe considerarse que las actuales exigencias de la sociedad en el sector salud son cada vez mayores. Peraza *et al.* (2020) señalan que los profesionales de tecnología médica deben contar con la preparación suficiente para atender las necesidades concretas que se presentan en la vida laboral. Debido a esto, el proceso formativo supone un reto en la educación superior, ya que debe adaptarse a las demandas existentes y a las nuevas tecnologías para garantizar el éxito académico de los estudiantes.

En general, la formación de tecnólogos médicos requiere que en las universidades se realicen cambios en los métodos pedagógicos tradicionales y se introduzcan nuevas tecnologías, métodos e ideas, con la finalidad de mantener la eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y promover así la innovación educativa (Banda *et al.*, 2024). De ese modo, se conseguirá preparar de forma integral a los estudiantes para que tengan un mejor rendimiento académico y, a la vez, asuman y resuelvan los problemas o desafíos que se les presenten en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Valdés, M., Almonacid-Fierro, A., Sepúlveda-Vallejos, S., & Oviedo-Silva, F. (2024). Formadores de profesores de Educación Física en América Latina: Una revisión de alcance entre 2009 y 2023. *Retos*, (58), 28-38.
- Antúnez, J., Mercaderes, M., Fong, A., & Pérez, B. (2014). Fundamentación epistemológica de la formación del tecnólogo de la salud en el proceso de instrucción científica. *Medisan*, 18(8), 1157-1169. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192014000800018&script=sci_arttext
- Araya, S., Bianchetti, A., Torres, T., & Véliz, V. (2018). Expectativas y experiencias de aprendizaje en la práctica profesional de estudiantes del área de la salud. *Educación médica superior*, 32(1), 118-129. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412018000100012&script=sci_arttext
- Arráez, G., Lorenzo, A., Gómez, M., & Lorenzo, G. (2018). La clase invertida en la educación superior: percepciones del alumnado. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 155-162. <https://www.redalyc.org/journal/3498/349856003016/html/>
- Banda, B., Sánchez, A., & Quintanilla, R. (2024). Innovación y Gestión en la Educación: Estrategias para el Siglo XXI. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(3), 725-743. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i3.292>
- Barahona, L., Rosillo, L., Ayala, L., & Barcos, I. (2023). Apuntes al método científico en el siglo XXI desde una perspectiva jurídica. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 19(2), 1-7. <http://agora.edu.es/servlet/articulo?codigo=9107696>
- Bell, R., Orozco, I., & Lema, B. (2022). Interdisciplinariedad, aproximación conceptual y algunas implicaciones para la educación inclusiva. *Uniandes Episteme*, 9(1), 101-116. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2518>

- Blanco, N., Blanco, Y., Betancourt, Y., Domínguez, I., Olano, Y., & Pérez, M. (2022). Superación profesional sobre el sistema de ciencia e innovación tecnológica para directivos de salud. *Edumecentro*, 14, e2094. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742022000100105&script=sci_arttext
- Brantnell, A., & Wagrell, S. (2024). Implementation of medical technology in management and engineering studies: A systematic literature review and future research agenda. *Technology in Society*, 77, 102582. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102582>
- Caballero, S. (2021). *Los retos de la educación presencial para el 2022*. USIL Blog. <https://blogs.usil.edu.pe/facultad-educacion/educacion/los-retos-de-la-educacion-presencial-para-el-2022>
- Camacho, E. (2018). La universidad una promotora de la investigación. *UCA Profesional*, 2(2), 10-12. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2018/09/Revista-Profesional-Vol-5-P3.pdf>
- Carbonell, J. (2019). *Pedagogías del siglo XXI. Alternativas para la innovación educativa*. Octaedro Editorial.
- Castro-Rodríguez, Y. (2020). Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las Ciencias de la Salud. Sistematización de experiencias. *Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 17(4), 65-80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7826345>
- Castro-Rodríguez, Y. (2023). Iniciativas curriculares orientadas a la formación de competencias investigativas en los programas de las ciencias de la salud. *Iatreia*, 36(4), 562-577. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.224>
- Chacón, T., Castillo, C., & Díaz-Véliz, G. (2019). Impacto post-innovación curricular en la percepción del ambiente educacional de estudiantes de tecnología médica. *Investigación en educación médica*, 8(30), 50-59. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.30.1788>

- Charry, J., Salinas, M., Saberbein, J., & Prado, M. (2021). Responsabilidad social e investigación científica en una universidad privada de Lima, Perú. *Revista UCV HACER*, 10(4), 27-36. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-hacer/article/view/1996>
- Chunkhare, M., Singh, A., & Dhale, S. (2020). An ameliorating study on medical technology teachers' efficacy. *International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity*, 11(3), 886-892. https://www.researchgate.net/profile/Shrikrishna-Dhale-2/publication/344594410_An_ameliorating_study_on_medical_technology_teachers'_efficacy/links/5f82e9e8a6fdccfd7b57dd0c/An-ameliorating-study-on-medical-technology-teachers-efficacy.pdf
- Cibertec. (23 de marzo de 2022). 6 beneficios del retorno a clases presenciales. <https://www.cibertec.edu.pe/noticias/beneficios-del-retorno-a-clases-presenciales/>
- Colegio Tecnólogo Médico del Perú. (2024). Áreas del Tecnólogo Médico. <https://ctmperu.org.pe/>
- Colina, Y. (2017). Pensar la interdisciplinariedad como diálogo de racionalidad abierta. *Cienciamatria*, 3(4), 138-149. <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/35>
- Columbié, M., Lazo, M., Ramos, V., & Morasen, E. (2018). Modelo de evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud. *Revista Información Científica*, 97(4), 823-834. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332018000400823
- Comas, R. (2024). La investigación científica universitaria y su impacto en la sociedad. *Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 11(1), 1-2. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i1.3329>
- Comisión Nacional de Autoevaluación de Chile. (s.f.). Perfil Profesional. <https://www.med.ufro.cl/tmedica/index.php/quienes-somos/perfil-del-egrasado/perfil-profesional>
- Concari, S. (2014). Tecnologías emergentes ¿cuáles usamos? *Latin-American Journal of Physics Education*, 8(3), 494-503. <https://www.researchgate.net/profile/Sonia->

- Concari/publication/271847922_Tecnologias_emergentes_cuales_usamos/links/54d4b7340cf2970e4e638479/Tecnologias-emergentes-cuales-usamos.pdf
- Contreras, M., Páramo, D., & Rojano, Y. (2019). La teoría fundamentada como metodología de construcción teórica. *Pensamiento & Gestión*, (47), 283-306.
<https://doi.org/10.14482/pege.47.9147>
- Correa-Reynaga, A., & Morán-Franco, M. (2022). La investigación educativa, herramienta para alcanzar el conocimiento pedagógico. *Portal de la Ciencia*, 3(2), 73-84.
<https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i2.313>
- Cruz, I., & Travieso, N. (2015). Consideraciones sobre la definición de los conceptos sistema tecnológico y formación tecnológica integral. *Educación Médica Superior*, 29(3), 634-640.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412015000300020&script=sci_arttext&lng=en
- De la Tejera, N., Cortés, C., Viñet, L., Pavón, I., & De la Tejera, A. (2019). La interdisciplinariedad en el contexto universitario. *Panorama. Cuba y Salud*, 14(1), 58-60.
<https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1193>
- Delgado, J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2386.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476
- Espinosa-Izquierdo, J., Villamar-Bravo, J., Quijije-Acosta, K., & Mesa-Vázquez, J. (2023). Ecosistemas digitales de aprendizaje y educación 4.0 una aproximación a las pedagogías emergentes. *Polo del Conocimiento*, 8(9), 134-158.
<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6005/15129>
- Espinoza, E., & Calva, D. (2020). La ética en las investigaciones educativas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 333-340. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000400333&script=sci_arttext
- Fernández-de-Castro, J., & Villegas-Pantoja, R. (2024). Metodologías activas en educación superior: el caso de una universidad particular en México. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-631>

- Fernández-Monge, L., Carcausto, W., & Quintana-Tenorio, B. (2022). Habilidades investigativas en la educación superior universitaria de América Latina: Una revisión de la literatura. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 3-23.
- Figueroa-García, J., Alcalá-Molina, J., & Palacios-Hernández, A. (2022). Consideraciones para la clasificación de instrumentos |de investigación en ciencias de la salud. *Archivos en Medicina Familiar*, 24(3), 137-140. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2022/amf223b.pdf>
- Franco, R. (2021). Interdisciplinariedad, medicina y educación médica: caminos de encuentro y transformación. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 9(1), 67-87. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/234/2342195006/html/>
- Franco, R. (2021). Interdisciplinariedad, medicina y educación médica: Caminos de encuentro y transformación. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 9(1), 67-87. <https://revistas.uclave.org/index.php/rvsp/article/view/3247>
- García, J., & García, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia COVID-19. *Revista Española de Educación Comparada*, (38), 151-173. <https://gredos.usal.es/handle/10366/155868>
- Gómez, R. (2023). *Aprendizaje significativo de la nomenclatura de química inorgánica en estudiantes de ciclo quinto de la fundación grupo San Marino a través del diseño, elaboración e implementación de un OVA* [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/19010>
- Hernández-Sarmiento, J., Jaramillo-Jaramillo, L., Villegas-Alzate, J., Álvarez-Hernández, L., Roldan-Tabares, M., Ruiz-Mejía, C., Calle-Estrada, M., Ospina-Jiménez, M., & Martínez-Sánchez, L. M. (2020). La educación en salud como una importante estrategia de promoción y prevención. *Archivos de Medicina (Col)*, 20(2), 490-504. <https://www.redalyc.org/journal/2738/273863770021/html/>
- Herrera, C. (2024). Paradigma positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-32.

- Hurtado, S., & Huacho, A. (2023). Consideraciones de la epistemología en la enseñanza universitaria. *Revista de Investigación Científica Siglo XXI*, 3(2), 10-14. <https://doi.org/10.54943/rcsxxi.v3i2.343>
- Jara-Vaca, F., Chávez-Guevara, J., Villa-Escudero, I., & Novillo-Novillo, J. (2021). Rol del docente para la educación virtual en tiempos de pandemia: Retos y oportunidades. *Polo del Conocimiento*, 6(11), 31-45. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3248>
- Leyva, M., Maldonado, R., España, M., & Molina, A. (2022). Retos y perspectivas de la formación profesional ecuatoriana. *Conrado*, 18(84), 262-270. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442022000100262&script=sci_arttext
- Leyva, M., Viteri, J., Estupiñan, J., & Hernández, R. (2021). Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador. *Dilemas Contemporáneos. Educación, Política y Valores*, 9(SPE1), 1-19. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000800053&script=sci_arttext
- López-de Parra, L., Polanco-Perdomo, V., & Correa-Cruz, L. (2017). Mirada a las investigaciones sobre formación investigativa en la universidad latinoamericana: estado del arte 2010 a 2017. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 77-95. <https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n1.2017.7371>
- López-Pulles, R. (2023). Importancia de la investigación científica en la práctica clínica. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, 48(2), 6-8. https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/5851
- Machado, A., & Marques, L. (2021). Innovación tecnológica en salud: de vuelta a los orígenes. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 74(suppl. 5), e74Suppl501. <https://www.scielo.br/j/reben/a/zB7GQz3Xb8QkvpZhn3f3G5G/?format=pdf&lang=es>
- Maldonado, M., & Vidal, S. (2015). Evaluación de competencias profesionales en egresados de tecnología médica. *Educación Médica Superior*, 29(3), 435-447. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412015000300004&script=sci_arttext

- Maldonado-Rojas, M., Vidal-Flores, S., Royo-Urrizola, P., & Gómez-Urrutia, V. (2015). Evaluación de competencias genéricas en egresados de tecnología médica de la Universidad de Talca, Chile. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 18(5), 353-359. <https://scielo.isciii.es/pdf/fem/v18n5/original7.pdf>
- Manucha, W. (2019). La importancia de la investigación científica en medicina. *Médicas UIS*, 32(1), 39-40. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/120784/CONICET_Digital_Nro.7c2df297-8d2f-4d0c-97fd-d6eb5e278ccd_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Mar, C., Barbosa, A., & Molar, J. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación. <https://acortar.link/N4PBDF>
- Martin, T., Hervias, A., Armoiry, X., & Martelli, N. (2024). Early access programs for medical devices in France: Overview of recent reforms and outcomes (2015-2022). *Health Policy*, 148, 105146. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2024.105146>
- Martín-Hernández, A., Blanco-Oliveros, A., Zayas-Bazán, M., Martínez-Corrales, J., Gómez-Gómez, E., & Iglesias-López, D. (2024). Acciones para fortalecer actividad científica estudiantil desde el trabajo metodológico de la disciplina Investigación Científica. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 28(2), e6153. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942024000200008&script=sci_arttext&tlng=pt
- Medina, M., Rojas, C., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/view/90/133/157>
- Mejía-Rivas, J. (2022). Los paradigmas en la investigación científica. *Revista Ciencia Agraria*, 1(3), 7-14. <https://doi.org/10.35622/j.rca.2022.03.001>
- Mendoza, D., Jaramillo, M., & López, D. (2020). Responsabilidad social de la Universidad de La Guajira respecto a las comunidades indígenas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26(2), 95-106. <https://www.redalyc.org/journal/280/28063431009/28063431009.pdf>

- Mendoza, J., Rosales, R., López, C., & Arreola, P. (2019). Reflexiones en torno a una epistemología de la promoción de la salud. En R. Rosales, J. Mendoza & C., López (coords.), *Epistemología de la salud. Perspectivas desde la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo* (pp. 117-141). Universidad Autónoma de la Ciudad de México. <https://acortar.link/GQgOtN>
- Mendoza-Sánchez, D., Quintana-Zúñiga, Ángel A., & Díaz-Quinonez, A. (2023). La importancia de la investigación científica en medicina. *Atención Familiar*, 24(3), 224-227. <https://doi.org/10.22201/fm.14058871p.2023.3.85789>
- Miranda, S., & Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21), e113. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>
- Molano, M., Valencia, A., & Apraez, M. (2021). Características e importancia de la metodología cualitativa en la investigación científica. *Revista Semillas del Saber*, 1(1), 18-27. <https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/314>
- Moshood, T., Sorooshian, S., Nawanir, G., & Okfalisa, S. (2022). Efficiency of medical technology in measuring service quality in the Nigerian healthcare sector. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 16, 100397. <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2022.100397>
- Naranjo-Toro, M., & Guerra-Reyes, F. (2021). La formación investigativa en los estudiantes de licenciatura en Educación Básica. Una revisión sistemática. *Delectus*, 4(1), 39-49. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i1.100>
- Organización Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual & Organización Mundial del Comercio. (2013). *Promover el acceso a las tecnologías médicas y la innovación. Intersecciones entre la salud pública, la propiedad intelectual y el comercio*. Organización Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y Organización Mundial del Comercio. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/pamtiwhowipowtweb13_s.pdf

- Ortega, O., Quispe, A., Consuelo, B., & Tello, Y. (2021). La educación virtual en época de pandemia: Los más desfavorecidos en Perú. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(21), 1456-1469. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i21.288>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., & Moher, D. (2021). Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 103-112. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>
- Paredes, R. (2020). La transdisciplinariedad en la formación del Tecnólogo Médico en el siglo XXI. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 11(2), 48-51. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102806>
- Parreño, A. (2016). *Metodología de investigación en salud*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20en%20salud-comprimido.pdf>
- Patlán, J. (2020). ¿Qué es la calidad de vida en el trabajo? Una aproximación desde la teoría fundamentada. *Psicología desde el Caribe*, 37(2), 31-67. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-417X2020000200031&script=sci_arttext
- Peraza, C., Arteaga, Y., & Fonseca, T. (2020). Necesidades educativas en promoción de salud en estudiantes de la Universidad Metropolitana de Ecuador. *MediSur*, 18(2), 279-284. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000200279
- Piña, R., & León, R. (2014). Cultura investigativa en tecnólogos de la salud. *Medisan*, 18(1), 1-7. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000100007
- Piña, R., & León, R. (2015). Estrategia de formación permanente de la cultura investigativa en tecnólogos de la salud. *Medisan*, 19(3), 433-439. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192015000300017&script=sci_arttext&lng=en

- Piña, R., & León, R. (2017). Impacto de la formación científico-investigativa en el desempeño profesional del tecnólogo de la salud. *Medisan*, 21(9), 2085-2091. <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368452684013.pdf>
- Pupo, Y., Mesa, M., Hernández, V., Pérez, M., Montero, Y., & Ferrero, M. (2018). Competencias profesionales de los Tecnólogos de la Salud en Podología. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 9(4), 106-117. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=86081>
- Quijije-Anchundia, P. J. (2021). El docente universitario frente al perfil didáctico profesional: Artículo de revisión bibliográfica. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 4(7), 2-14.
- Rajak, M., & Shaw, K. (2021). An extension of technology acceptance model for Health user adoption. *Technology in Society*, 67, 101800. 10.1016/J.TECHSOC.2021.101800
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17. https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf
- Ramos-Galarza, C., & García-Cruz, P. (2024). Guía para realizar estudios de revisión sistemática cuantitativa. *CienciAmérica*, 13(1), 1-6. <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/444>
- Reyes, J., Cárdenas, M., & Plua, K. (2020). Consideraciones acerca del cumplimiento de los principios éticos en la investigación científica. *Conrado*, 16(77), 154-161. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000600154&script=sci_arttext&tlng=en
- Reyes, M., Martínez, J., & Felipe, Y. (2016). Estrategia para la formación ético-humanista del tecnólogo de la salud. *Medisan*, 20(3), 403-410. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000300018&script=sci_arttext
- Robles, V., Serrano, C., Barrios, T., & González, D. (2019). La investigación científica como vía de superación profesional. *Edumecentro*, 11(2), 220-224.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742019000200220

Rodríguez, D., Castiblanco, M., & Pulido, X. (2024). *Metodología de la Investigación en Ciencias de la Salud*. Universidad del Tolima.

Rodríguez-Terán, R., & Cotonieto, E. (2020). Importancia de la epistemología en la consolidación de la psicología como ciencia. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 8(16), 42-47. <https://doi.org/10.29057/icsa.v8i16.5453>

Rosales, M. (2022). La ética en la investigación científica universitaria y su inclusión en la práctica docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 15039-15058. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1454

Rubio, Y., Gaxiola, S., Chávez, C., Ceballos, G., Bojorquez, C., & Diaz, D. (2023). Uso de recursos alimenticios e interacción del jaguar (*Panthera onca*) con los humanos: revisión de alcance. *Veterinaria México OA*, 10, 3-27 <https://doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2023.1107>

Ruiz, D., & Ortega-Sánchez, D. (2022). El aprendizaje basado en proyectos: una revisión sistemática de la literatura (2015-2022). *Human Review. International Humanities Review*, 14(6), 1-14. <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opac-tmpl/files/alertas/AprendizajeBasadoProyectosRevisionSistematicaLiteratura2015-2022.pdf>

Russo, C., Sarobe, M., Lencina, P., Ahmad, T., Ado, M., Piergallini, R., & Pompei, S. (2020). Tecnologías emergentes para la educación. *XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz)*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/104114>

Salinas, J., & Malpartida, J. (2020). Evolución del proceso de reclutamiento de personal en las empresas latinoamericanas. *Alpha Centauri*, 1, 26-43. <https://doi.org/10.47422/ac.v1i3.17>

Salinas, S., & Rojas, P. (2016). Reseña histórica de la carrera de tecnología médica de la facultad de medicina, enfermería, nutrición y tecnología médica - Umsa. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57(3), 77-81. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762016000300012

- Sánchez, J., & Zaldívar, M. (2016). Investigación científica y responsabilidad social: factores de impacto en las instituciones de educación superior del Ecuador. *Cofin Habana*, 11(2), 200-213. <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v10n2/cofin11216.pdf>
- Serra, M., & González, G. (2017). La investigación en la formación de profesionales y en el profesorado de las ciencias médicas. *Educación Médica Superior*, 31(4). <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1194/592>
- Taboada, N. (11 de mayo de 2020). *Importancia de la investigación para la generación de conocimiento de calidad en la práctica médica*. Quirónsalud. <https://www.quironsalud.com/blogs/es/blogbisturi/importancia-investigacion-generacion-conocimiento-calidad-p>
- Tapia, S. (2023). La realidad aumentada como estrategia para fomentar productores de información en la enseñanza interdisciplinaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 7381-7400. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5888
- Tigse, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Torres, A. (2019). Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la Educación*, 4(8), 3-16. <https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/167>
- Universidad Católica de Maule. (9 de agosto de 2019). *Perfil de egreso*. <https://portal.ucm.cl/carreras/tecnologia-medica/perfil-egreso-tecnologia-medica>
- Universidad de la Frontera. (13 de junio de 2020). *Perfil profesional*. <https://www.med.ufro.cl/tmedica/index.php/quienes-somos/perfil-del-egresado/perfil-profesional>
- Universidad del Desarrollo. (3 de setiembre de 2015). *Competencias específicas del egresado de Tecnología Médica*. <https://medicina.udd.cl/tecnologia-medica-santiago/competencias-especificas-del-egresado-de-tecnologia-medica/>
- Valenciano, G. (2022). Alcances del constructivismo como paradigma en la investigación. *Wimblu*, 17(2), 151-168. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8740197>

- Van der Maaden, T., Dam-Deisz, W., Vonk, R., & Weda, M. (2018). *Horizon scan of medical technologies: Technologies with an expected impact on the organisation and expenditure of healthcare*. National Institute for Public Health and the Environment. <http://hdl.handle.net/10029/622204>
- Vasconez, L., & Vásconez, J. (2023). Tecnologías emergentes aplicadas a la educación. *Dominio de las Ciencias*, 9(4), 668-780. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3620>
- Velázquez, H. (2020). *El giro constructivista en la sociología del conocimiento científico: desde una concepción descriptiva a una interpretación constructivista de la ciencia*. Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/142062>
- Venegas-Loor, L., & Moreira-Aguayo, P. (2021). Las Tecnologías Emergentes y su Aplicación a los Procesos de Enseñanza Aprendizaje en Educación Superior. *Polo del Conocimiento*, 6(11), 864-877. <https://mail.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3305>
- Vergara, I., Hernández, C., & Travieso, N. (2015). El enfoque investigativo en el proceso formativo de los tecnólogos de la salud. *Educación Médica Superior*, 29(1), 28-46. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412015000100005&script=sci_arttext
- Vilardell, F. (1990). Problemas éticos de la tecnología médica. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 108(5-6), 399-405. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16836/v108n%285-6%29p399.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yáñez, P. (2018). Estilos de pensamientos, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. *Revista Espacios*, 39(51), 1-11. <http://www.revistaespacios.com/a18v39n51/a18v39n51p18.pdf>
- Yucra, T., & Bernedo, L. (2020). Epistemología e investigación cuantitativa. *Igobernanza*, 3(12), 107-120. <https://doi.org/10.47865/igob.vol3.2020.88>
- Yuryk, O., Barabanchyk, O., & Malets, M. (2022). Innovations in medicine: modern challenges, future definitions: A narrative review. *Futurity Medicine*, 1(2), 26-34. <https://doi.org/10.57125/FEM.2022.06.30.03>

Zerón, A. (2019). Beneficencia y no maleficencia. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana*, 76(6), 306-307. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90445>