



Enfoque holístico a problemas de salud complejos. Aplicaciones a la cirugía de mínimo acceso y oncología

Holistic approach to complex health problems. Applications to minimal access surgery and oncology

Dania Piñeiro Pérez ¹  

Daryl Rodríguez Denis ¹ 

¹Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. CIMEQ. La Habana, Cuba.

Recibido: 2/10/2021
Aceptado: 1/12/2022

RESUMEN

Favorecidos por el desarrollo científico-tecnológico, las comunicaciones, la informática y la fragmentación de la medicina en disímiles especialidades, en el mundo moderno se está imponiendo el enfoque interdisciplinario y transdisciplinario para la atención, cada vez más personalizada, de los problemas de salud de las personas. Una de las ramas de la medicina que ha manifestado mayores avances en esta visión es la oncología y la cirugía mínimamente invasiva oncológica. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, donde fueron consultadas las bases de datos electrónicas Pubmed/Medline, SciELO y Scopus- Se buscaron artículos publicados principalmente desde el año 2016 hasta febrero de 2022.

Se muestran ejemplos donde la estadificación de los tumores, el desarrollo de las técnicas de cirugía mínimamente invasiva oncológica, el estudio del cáncer prostático, de pulmón y tiroides, muestran ejemplos del desarrollo acelerado de una visión inter y transdisciplinar en aras de mejorar sustancialmente la atención médica de los pacientes. El enfoque multidisciplinario y transdisciplinario en el campo de la Oncología y la cirugía mínimamente invasiva oncológica muestra avances trascendentales en los tiempos contemporáneos. Su presencia se hace ineludible para brindar una mejor atención holística a los pacientes oncológicos.

Palabras clave: biopsia líquida; carcinoma de células pequeñas; carcinoma de pulmón de células no pequeñas.

ABSTRACT

Favored by scientific-technological development, communications, informatics and the fragmentation of Medicine into dissimilar specialties, in the modern world the interdisciplinary and transdisciplinary approach is being imposed for the increasingly personalized care of health problems. people's health. One of the



branches of Medicine that has shown the greatest advances in this vision is Oncology and Minimally Invasive Cancer Surgery. A systematic review of the literature was carried out, where the electronic databases Pubmed/Medline, SciELO and Scopus were consulted. Articles published mainly from 2016 to February 2022 were searched. Examples where the tumor staging, the development of minimally invasive oncology surgery techniques, the study of prostate, lung and thyroid cancer, show examples of the accelerated development of an inter and transdisciplinary vision in order to substantially improve the medical care of patients. The multidisciplinary and transdisciplinary approach in the field of Oncology and Minimally Invasive Oncology Surgery shows transcendental advances in contemporary times. Their presence is unavoidable to provide better holistic care to cancer patients.

Key words: liquid biopsy; small cell carcinoma; non-small cell lung carcinoma.

Introducción

Son colosales los desafíos del mundo moderno. Se puede afirmar que la gran mayoría de ellos están favorecidos por el auge de la informática y las comunicaciones. Convivir dentro de este contexto, hace que muchas veces no se tenga la real dimensión y la velocidad con que ocurren disímiles y trascendentales fenómenos sociales, políticos y científicos.

La historia de la medicina, que es gran medida parte la historia de la ciencia, es un hilo conductor en la historia universal de la civilización humana. Esta ciencia consigue ser una prueba de todos estos cambios que pueden ser imperceptibles para quienes convivimos dentro de este mundo. Y donde la presencia de cambios evolutivos en el pensamiento humano contemporáneo ha sido avistada por diferentes investigadores.¹

Al profundizar podremos apreciar que han sido notables los cambios en la forma de evolución del conocimiento científico donde nuestra participación puede ser como espectadores y en otras, como actores.

Para lograr enjuiciar mejor estas ideas, es ineludible reseñar algunos de los desafíos o contradicciones a los que se ha enfrentado la medicina.

Empecemos por el desarrollo de múltiples disciplinas o especialidades médicas generadas por el aumento exponencial del conocimiento y el desarrollo «exitoso» de la tecnología. En lo que en un principio podía constituir un avance significativo, encaminado a perfeccionar conocimientos en un campo específico y limitado, ha hecho que en esta continua fragmentación el médico especializado tenga una visión mucho más reducida del ser humano y de su proceso salud-enfermedad.^{1,2}

Esta limitación pudiera derivar en una especie de oscurantismo o incompetencia al presenciar una especie de ruptura entre el conocimiento —cada vez más cuantitativo— y la identidad interior —cada vez más atenuada^{1,2}



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



Para ilustrar este asunto observemos cómo la prestación de una atención médica altamente especializada, hace que hoy en día sea difícil que un solo médico pueda dar respuesta a un problema de salud complejo: Los tiempos donde un solo médico podía resolver problemas de salud complejos de manera efectiva y eficiente quedaron atrás, probablemente para siempre.

Para solventar estos retos generados por la visión excesivamente ceñida a una determinada especialidad médica, se ha recurrido (en no pocas ocasiones) al enfoque multidisciplinario, interdisciplinario y últimamente..., al transdisciplinario.¹

Basados en definiciones vertidas por diferentes autores se puede asumir que el enfoque multidisciplinar en medicina es cuando un especialista o investigador de determinado campo aporta métodos e ideas de las disciplinas que domina a la solución de un problema de salud en particular. Esta forma de ofrecer opiniones se hace de forma independiente, aunque compartan información entre ellos. Se puede afirmar que en este caso puede existir con frecuencia ausencia de integración de conceptos, epistemología y metodologías.^{3,4}

Comparado con el enfoque anterior, en el interdisciplinar pueden existir intercambios de colaboración más cercanos y frecuentes entre los especialistas o investigadores provenientes de diferentes campos que trabajan juntos en un problema en común. Aquí existe comunicación multidireccional e integración más explícita de los conceptos, epistemología y metodologías, lo que resulta en un enriquecimiento mutuo.^{3,4}

El enfoque transdisciplinar es una forma específica de interdisciplinariedad. Es aquel donde los especialistas e investigadores de diferentes campos no solo trabajan en estrecha colaboración sobre un problema común durante un período generalmente prolongado, sino que también crean un modelo conceptual compartido del problema que integra y trasciende en cada una de sus perspectivas disciplinarias individuales: Es frecuente ver, por ejemplo, como en este enfoque se integran las ciencias naturales, sociales y de la salud en un contexto de humanidades.^{3,4,5}

El éxito de la transdisciplinariedad ha llevado a formular que a pesar de que las ciencias médicas tiendan a la especialización (y en ocasiones a la superespecialización), apreciamos como en la actualidad los mayores aportes al conocimiento se presentan en la interposición entre las disciplinas y espacios nuevos del saber que solo pueden ser abordado por mentes inter y transdisciplinares formadas en el conocimiento universal. Por eso, la realidad moderna exige que el médico contemporáneo y futuro posea conocimientos que superen con creces el ámbito de los estudios médicos.¹

La transdisciplinariedad es un término relativamente reciente que nació en la segunda mitad del siglo XX gracias a los aportes del filósofo suizo Jean Piaget (1896-1980). Se puede señalar que es una respuesta a las percepciones que, impulsada por la curiosidad, la ciencia convencional ha sido ineficaz para hacer frente a los desafíos contemporáneos. Un enfoque transdisciplinario tiene como objetivo combinar la experiencia científica con otros tipos de conocimientos de socios



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



colaboradores para identificar de manera más efectiva problemas y soluciones de diferentes problemas científicos.^{6,7,8}

En la medicina la transdisciplinariedad veta la visión reduccionista con que el paciente es analizado. Es decir, impide que sea valorado con un solo nivel de conocimiento, con exceso de formalismo, rigidez de definiciones y pretensión de objetividad total.^{9,10}

Con esta anterior idea se pudiera pensar que la transdisciplinariedad persigue dominar varias disciplinas o especialidades específicas, y no es así. Este enfoque pretende abrir las disciplinas y especialidades a lo que comparten cada una de ellas y a lo que está más allá de ellas.^{9,10} Pero hay algo más que está favoreciendo la amplificación del enfoque transdisciplinar dentro de la medicina y en cada una de sus especialidades: las ciencias ómicas.

Es incuestionable que el proyecto del genoma humano significó un hito en la medicina. La finalización de este proyecto en el año 2003 proporcionó una enorme cantidad de información sobre los aspectos dinámicos de la transcripción, la traducción y las interacciones proteína-proteína. Para muchos historiadores de la ciencia, este hecho marcó el llamado «período posgenómico» que abrió enfoques holísticos e integradores.^{11,12}

Este proyecto ha favorecido el desarrollo de otros, como el ENCODE (siglas del inglés Encyclopedia Of DNA Elements), HapMap, 1000 Genomas, el Atlas del Genoma del Cáncer, el del Cerebro Humano y el del Proteoma Humano.¹²

Todos los caminos encauzan a una nueva era donde emerge la llamada «medicina personalizada». Esta estará caracterizada por la toma de decisiones en los estilos de vida y tratamientos médicos de acuerdo a los perfiles genómicos, los antecedentes genéticos y predisposiciones para cada paciente: Es incuestionable que este camino de hacer un «traje a medida» a cada paciente es imposible recorrer sin la transdisciplinariedad.^{11,13}

Ejemplo de estas aplicaciones en la práctica médica la encontramos en la oncología y cirugía oncológica mínimamente invasiva, determinado principalmente por constituir el cáncer uno de los problemas de salud más importantes en el orbe. Uno de los problemas más acuciantes en el manejo de muchos tipos de cáncer en el momento en que se hace el diagnóstico: la mayoría de las veces se diagnostican en fases muy avanzadas, un hecho que ensombrece de sobremanera el pronóstico a pesar de los grandes avances terapéuticos.¹⁴

Se realizó una revisión sistemática de la literatura. Fueron consultadas las bases de datos electrónicas Pubmed/Medline, SciELO, Scopus, en busca de artículos publicados principalmente desde el año 2016 hasta febrero de 2022. Se revisaron artículos completos en idiomas inglés y español.

Se utilizaron criterios de búsqueda, diseñados a partir de términos incluidos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (<https://decs.bvsalud.org/E/decs2020e.htm>), o de sus equivalentes en



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



inglés incluidos en el tesoro MeSH (<https://id.nlm.nih.gov/mesh/>): [biomarkers] OR, [Human Genome], OR [Immunotherapy] OR, [liquid biopsy] OR, [Robotics] OR, [Surveillance] OR, [Non-Small-Cell Lung Carcinoma, OR Small Cell Lung Carcinoma], OR [Early Diagnosis AND Lung Neoplasms], OR Thoracoscopy OR Thoracotomy AND Lung Neoplasms OR Robotics AND Lung Neoplasms] OR, [Prostatic Neoplasms].

Criterios de inclusión y exclusión: Fueron incluidos todos los artículos encontrados que aportaran información sobre la asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad por cáncer gástrico, publicados hasta octubre del 2020. Se excluyeron los artículos que consistían en reportes de casos o cartas al editor. De esa revisión cumplieron con los criterios de inclusión un total de 35 artículos.

Desarrollo

Cirugía oncológica mínimamente invasiva de precisión

La cirugía oncológica mínimamente invasiva de precisión o personalizada puede ser mal definida si nos enmarcamos a tiempos pasados. En tiempos pretéritos podríamos enlazarla como una manera de describir una técnica quirúrgica de excelencia donde ha existido, por ejemplo, total adherencia a los planos tisulares, el reconocimiento crítico de la anatomía y un plan quirúrgico intraoperatorio impecable.¹⁵

Pero es mucho más que eso. El manejo óptimo del paciente oncológico está generalmente dirigido en la actualidad por equipos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Se analizan los casos de forma particular y se discuten en grupos específicos (o comités), generalmente integrados por disímiles especialidades cómo: oncólogos, cirujanos, imagenólogos, especialistas en medicina Nuclear, nutricionistas, psicólogos, patólogos e inmunólogos, entre otros.¹⁶⁻¹⁹

La decisión tomada por estos grupos, además de los elementos biomoleculares y de extensión que caracterizan una determinada neoplasia maligna, tienen en cuenta el estado psicológico del enfermo, su entorno familiar y social, y el estado físico y nutricional.¹⁶⁻¹⁸

Todo esto se enlaza estrechamente con los conocimientos que nos aportan las ciencias ómicas. La caracterización del genoma humano, seguido de la mejor comprensión molecular de las enfermedades, de la forma en que se produce la respuesta a los diferentes medicamentos, se puede mejorar la predicción del riesgo individual de un enfermo. Todo esto conlleva a la aplicación oportuna y racional de las distintas opciones terapéuticas, como la cirugía.^{20,21}

La cirugía ha evolucionado en la historia. De aquellas cirugías abiertas (conocidas como clásicas en respeto a todos aquellos fundadores de esta especialidad), a la llamada cirugía mínimamente



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



invasiva, como consecuencia del desarrollo de la laparoscopia y la videolaparoscopia, y de aquí a la llamada cirugía robótica, con el desarrollo de tecnologías de exploración externa, la reconstrucción 3D, el diseño de instrumentos y herramientas, el desarrollo de la informática y las comunicaciones.²²⁻²⁴

En la actualidad una de las mayores aplicaciones que ha encontrado la transdisciplinariedad ha sido en el campo de la cirugía oncológica. Es oportuno destacar que esta no se enmarca solamente durante el acto operatorio –como pueden pensar muchos–, también incluye las indicaciones y la evaluación postquirúrgica.²⁵⁻²⁷

Quizás el mayor desafío en el tratamiento del cáncer sea el diagnóstico temprano de la enfermedad. Este simple logro hace que se alcance una mejoría importante en la eficacia del tratamiento oncológico y la supervivencia de los enfermos.^{28,29}

Las ciencias ómicas prometen proporcionar una mejor comprensión, detección y tratamiento del cáncer. Estas permiten caracterizar mejor y desdoblar tumores malignos a nivel molecular.³⁰⁻³²

El impacto de las ciencias ómicas, de la transdisciplinariedad y el avance a la «cirugía de precisión» (o personalizada) contiene muchos aspectos que conllevan, entre otras cosas, a la mejoría de la selección de pacientes para garantizar que la intervención quirúrgica que ha demostrado ser beneficiosa a nivel poblacional sea el tratamiento óptimo para cada paciente individual.²⁴

Son múltiples los ejemplos de estos avances en el campo de la cirugía, integrada a otras ciencias y especialidades.

En el caso de la cirugía oncológica, por ejemplo, los avances en los algoritmos de imágenes preoperatorias traen consigo que se puedan detectar una enfermedad maligna con un tamaño cada vez menor. Este simple hecho mejora la evaluación de estos enfermos.^{24,33,34}

Además, aparecen nuevas modalidades imagenológicas que permiten evaluar la biología tumoral subyacente y el comportamiento metabólico durante la terapia. El análisis molecular de los tumores puede proporcionar información pronóstica crucial, muchas veces relacionado con la identificación de células tumorales (o partes de sus componentes) circulantes y de determinadas mutaciones genéticas, todas estas asociadas a peor pronóstico e invasividad tumoral.^{15,33,35,36}

Este artículo de revisión resume algunos ejemplos de avances en el manejo interdisciplinario y transdisciplinario en la oncología y la cirugía mínimamente invasiva oncológica. Estos ejemplos están relacionados con la estadificación de la enfermedad oncológica en general, el cáncer de próstata, el cáncer de pulmón y el de tiroides.

Estadio de la enfermedad oncológica



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



Para un abordaje transdisciplinar en cirugía mínimamente invasiva oncológica muchas veces se recurren a las actualizaciones de consensos internacionales del manejo del paciente oncológico, contemplados en las llamadas NCCN (siglas del inglés National Comprehensive Cancer Network).^{37,38}

Como consenso internacional están la NCCN, las cuales han ido evolucionando en el tiempo e incluyen hoy en su arsenal, decisiones consensuadas en cuanto a la evolución de las imágenes, los avances en la biología molecular y la inmunología entre otros.

Cáncer de próstata

Podríamos poner como ejemplo de avances y enfoque transdisciplinar en el manejo del cáncer prostático los resultados de un reciente encuentro científico celebrado en noviembre del 2021 en LYX Instituto de Urología, Madrid, España.³⁹

En este evento denominado «Reunión Transdisciplinar de Uroncología», se examinaron las últimas novedades en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de próstata. Estas incluyeron, por ejemplo, el uso de PET-TAC con Colina y PSMA-Galio⁶⁸, el uso de la resonancia magnética de próstata y de cuerpo entero, la biopsia por fusión de imagen y el desarrollo de biomarcadores.

Se repasaron, además, diferentes estrategias relativas a la radioterapia y las distintas opciones que se pueden ofrecer a los pacientes; desde la prostatectomía radical robótica y la radioterapia externa, pasando por la braquiterapia o la terapia focal.

El evento sirvió para demostrar como una adecuada coordinación y comunicación entre especialistas es imprescindible en los momentos actuales para ofrecer los mejores resultados posibles en la solución a los problemas de los enfermos.

Cáncer de pulmón

Un elemento distintivo de este tipo de neoplasia maligna es la diferencia que se establece en el manejo en dependencia del tipo histológico: El carcinoma de células pequeñas y carcinoma de células no pequeñas.⁴⁰

Como novedad se ha establecido la indicación de biopsia líquida. El mayor conocimiento de la biología del tumor, la inmunoterapia, la identificación de nuevas dianas moleculares y la disponibilidad de terapia dirigidas, están ayudando a modificar el abordaje de esta enfermedad. Se han dado importantes pasos en las últimas décadas, pero sigue siendo una enfermedad



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



incurable, que hoy en día se trata mejor, especialmente con la inmunoterapia, con la que se puede alcanzar respuestas a largo plazo y en algunos casos, quizás, la curación.

Cerca del 20 % al 30 % de los pacientes acuden a consulta en estadios tempranos; estos son potencialmente curables. Sin embargo, si se tratan solo con cirugía más de la mitad experimentará una recaída.^{41,42}

Conocer cómo es el tumor y que alteraciones presenta a través de la biopsia líquida es clave para poder seleccionar la mejor terapia en cada caso. La identificación de mecanismos de resistencia a terapias.⁴³

Definir el perfil molecular en las fases iniciales de esta afección permite ofrecer opciones terapéuticas como la inmunoterapia a pacientes con alteraciones moleculares específicas. Bien antes (neoadyuvancia) o después (adyuvancia) de la cirugía: así se puede prolongar la supervivencia a más de 5 años y las tasas de curación.⁴³

Decisión de cirugía

La resección quirúrgica de un cáncer fue el primer tratamiento antineoplásico que se desarrolló hace un siglo, pero la cirugía del cáncer de pulmón aún es joven. Al principio, la resección del cáncer de pulmón se consideraba como un procedimiento simple y fácil en comparación con una resección realizada por tuberculosis, pero rara vez se realizaba porque los diagnósticos se realizaban en etapas avanzadas.⁴⁴

En la actualidad se puede apreciar que se detectan más casos de cáncer de pulmón en estadios iniciales. Específicamente, en el caso de los carcinomas de células no pequeñas del pulmón este comportamiento epidemiológico es atribuido al desarrollo de programas de pesquisa y vigilancia para esta neoplasia en poblaciones de alto riesgo, así como el seguimiento por otros tipos de cáncer, por síntomas torácicos o por síntomas de COVID-19.^{44,45}

De esta manera se puede experimentar en la actualidad un aumento en las indicaciones quirúrgicas para el tratamiento del cáncer de pulmón.

En cuanto al abordaje quirúrgico, la toracotomía sigue siendo el estándar de oro. La cirugía mínimamente invasiva, como la cirugía toracoscópica asistida por video (VATS) y la cirugía toracoscópica asistida por robot (RATS) constituye una verdadera revolución tecnológica, médica y quirúrgica al permitir realizar una resección que respeta los criterios oncológicos, utilizando pequeñas incisiones y sin separación costal.^{44,46,47}

Hoy en día, la VATS y RATS están indicados para la resección de un carcinoma de pulmón de células no pequeñas en estadios clínico I a II-A. En comparación con la toracotomía, una resección pulmonar VATS o una resección pulmonar RATS ha conducido a mejores resultados a corto plazo



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



con menos eventos adversos, estancias hospitalarias más cortas y tasas de morbilidad y mortalidad más bajas. Con respecto a los resultados a corto y largo plazo, todavía se debate la superioridad de la VATS sobre la RATS.⁴⁴

La intervención a indicar regularmente en estos casos es una lobectomía y linfadenectomía, seguidas de tratamiento adyuvante (quimioterapia sistémica e inmunoterapia).⁴⁴

En las etapas II-B a III-C la cirugía no está recomendada. Solo se justifica de ser necesaria la toma de muestra para biopsia: el método de elección sería la toracoscopia.⁴⁴

Otras indicaciones de la cirugía mínimamente invasiva serían en las etapas avanzadas como tratamiento paliativo. Para tratar derrames pleurales malignos (toracoscopia y talcaje).⁴⁴

Cáncer de tiroides

El cáncer de tiroides (CT), es el tumor endocrino más frecuente. Su incidencia aumentó en los últimos años debido a una mayor detección de tumores en un estadio más temprano o silente.⁴⁸

El análisis citológico tiene un papel fundamental en el estudio de los nódulos tiroideos. Sin embargo, hasta un 30% de estos muestran citologías indeterminadas (Bethesda III o IV). En estos casos, se realizan cirugías diagnósticas que únicamente demuestran malignidad entre el 15-35 % de los pacientes.⁴⁹

El uso complementario de paneles moleculares junto con la citología ha sido, de momento, la única herramienta que parece ayudar en este difícil escenario.

Afirma Gene Sequencing Classifier, por ejemplo, es un clasificador de expresión génica basado en micromatrices con su alto valor predictivo negativo y sensibilidad. Se ha empezado a utilizar para descartar cáncer de nódulos tiroideos con una citología indeterminada. Al contrario de otros paneles, Afirma es un test diseñado para descartar malignidad, no para aumentar su sospecha. Ayuda a seleccionar a los pacientes de bajo riesgo. Dispone, además, de dos variantes específicas para valorar mutaciones BRAF o asociadas a carcinoma medular.⁵⁰

Con esta estrategia se puede evitar la cirugía en pacientes con citología indeterminada con un 92 % de especificidad.



Conclusiones

El enfoque multidisciplinario y transdisciplinario en el campo de la Oncología y la Cirugía mínimamente invasiva oncológica muestra avances trascendentales en los tiempos contemporáneos. Su presencia se hace ineludible para brindar una mejor atención holística a los pacientes oncológicos.

Referencias bibliográficas

1. Patiño JF. Reflexiones de un cirujano. La Medicina, la educación y la vida [Internet]. Primera Edición. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2021 [citado 5 de febrero de 2021]. Disponible en:
https://extension.unal.edu.co/fileadmin/recursos/editorial/2021/REFLEXIONES_DE_UN_CIRUJAN_O_3a_artes.pdf
2. Perpiñá Tordera M. ¿Por qué miramos el asma a través del ojo de la cerradura? Arch Bronconeumol [Internet]. 1 de agosto de 2010 [citado 5 de febrero de 2022];46(8):433-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289610000888>
3. Flinterman JF, Teclerariam-Mesbah R, Broerse JE, Bunders JF. Transdisciplinarity: The new challenge for biomedical research. Bull Sci Technol Soc. 2001;21(4):253-66.
4. Rosenfield PL. The potential of transdisciplinary research for sustaining and extending linkages between the health and social sciences. Soc Sci Med [Internet]. 1 de diciembre de 1992 [citado 3 de febrero de 2022];35(11):1343-57. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027795369290038R>
5. Soskolne C. Transdisciplinary approaches for public health. Epidemiology. 2000;11(4):S122-S122.
6. Nicolescu B. Methodology of Transdisciplinarity. World Futur [Internet]. 19 de mayo de 2014 [citado 3 de febrero de 2022];70(3-4):186-99. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02604027.2014.934631>
7. Klein JT, Wentworth J, Sebberson D. Interdisciplinarity and the Prospect of Complexity: The Tests of Theory. Issues Interdiscip Stud [Internet]. 2001 [citado 5 de febrero de 2022];19:3-57. Disponible en: <https://our.oakland.edu/handle/10323/4380>
8. Scholz RW, Steiner G. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: part I—



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



theoretical foundations. *Sustain Sci* [Internet]. 1 de octubre de 2015 [citado 5 de febrero de 2022];10(4):527-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0326-4>

9. Nicolescu B. *Manifesto of transdisciplinarity*. State University of New York: Suny Press; 2002.

10. Sarquís J, Buganza J. La teoría del conocimiento transdisciplinar a partir del Manifiesto de Basarab Nicolescu. *Fundam En Humanidades* [Internet]. 2009 [citado 3 de febrero de 2022];X(19):43-55. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18411965003>

11. Cristescu ME. The concept of genome after one century of usage. *Genome* [Internet]. 30 de septiembre de 2019 [citado 5 de febrero de 2022];62(10):iii-v. Disponible en: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/gen-2019-0129>

12. Hood L, Rowen L. The Human Genome Project: big science transforms biology and medicine. *Genome Med* [Internet]. 13 de septiembre de 2013 [citado 5 de febrero de 2022];5(9):79. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/gm483>

13. Hamburg MA, Collins FS. The path to personalized medicine. *N Engl J Med* [Internet]. 22 de julio de 2010 [citado 5 de febrero de 2022];363(4):301-4. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMp1006304>

14. Bray F, Laversanne M, Weiderpass E, Soerjomataram I. The ever-increasing importance of cancer as a leading cause of premature death worldwide. *Cancer* [Internet]. 2021 [citado 5 de febrero de 2022];127(16):3029-30. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cncr.33587>

15. Jones RP, Brudvik KW, Franklin JM, Poston GJ. Precision surgery for colorectal liver metastases: Opportunities and challenges of omics-based decision making. *Eur J Surg Oncol* [Internet]. 1 de mayo de 2017 [citado 5 de febrero de 2022];43(5):875-83. Disponible en: [https://www.ejso.com/article/S0748-7983\(17\)30361-X/fulltext](https://www.ejso.com/article/S0748-7983(17)30361-X/fulltext)

16. Berger-González M, Stauffacher M, Zinsstag J, Edwards P, Krütli P. Transdisciplinary Research on Cancer-Healing Systems Between Biomedicine and the Maya of Guatemala: A Tool for Reciprocal Reflexivity in a Multi-Epistemological Setting. *Qual Health Res* [Internet]. 1 de enero de 2016 [citado 6 de febrero de 2022];26(1):77-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1049732315617478>

17. de Brito Júnior AA, da Anunciação Barreto GA, Nascimento Mendes G, Santos Silva L, Guimarães GL, de Santana Fraga Pedreira LR, et al. Interdisciplinaridade no manejo de pacientes oncológicos em cuidados paliativos: Uma abordagem no contexto da pandemia da COVID-19 / Interdisciplinarity in the management of oncological patients in palliative care: An approach in the context of the COVID-19 pandemic. *Braz J Health Rev* [Internet]. 4 de noviembre de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];4(6):23823-34. Disponible en: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/38988>



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



18. Leiva-Suero LE, Hernández Navarro E, Villacís-Valencia SE, Acosta-Acosta J, Càceres Correa S, Proaño Alulema RX, et al. Epidemiología, epigenética y clínica de las enfermedades oncológicas. *Mediciencias UTA* [Internet]. 1 de septiembre de 2019;3(3). Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view?path=>
19. Aguirre Fernández RE, Serra Valdés MÁ, Aguirre Fernández RE, Serra Valdés MÁ. Implicaciones genéticas y de la biología molecular en el tratamiento quirúrgico del cáncer gástrico. *Rev Finlay* [Internet]. junio de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];11(2):189-99. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2221-24342021000200189&lng=es&nrm=iso&tlng=en
20. Issa NT, Stathias V, Schürer S, Dakshanamurthy S. Machine and deep learning approaches for cancer drug repurposing. *Semin Cancer Biol* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];68:132-42. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1044579X19304092>
21. Cristoferi L, Nardi A, Invernizzi P, Mells G, Carbone M. Individualizing Care: Management Beyond Medical Therapy. *Clin Liver Dis* [Internet]. 1 de agosto de 2018 [citado 6 de febrero de 2022];22(3):545-61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S108932611830031X>
22. Mero Vélez RG, Melgar Córdova MG, Patiño Zambrano WA, Zambrano Vera DR. Comparación de técnicas quirúrgicas de cirugía abierta y cirugía por laparoscopia. *RECIMUNDO* [Internet]. 16 de agosto de 2018 [citado 5 de febrero de 2022];2(3):648-57. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/317>
23. Alkatout I, Mechler U, Mettler L, Pape J, Maass N, Biebl M, et al. The Development of Laparoscopy—A Historical Overview. *Front Surg* [Internet]. 2021 [citado 6 de febrero de 2022];8:799442. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fsurg.2021.799442>
24. Ogrinc N, Saudemont P, Takats Z, Salzet M, Fournier I. Cancer Surgery 2.0: Guidance by Real-Time Molecular Technologies. *Trends Mol Med* [Internet]. 1 de junio de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];27(6):602-15. Disponible en: [https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/abstract/S1471-4914\(21\)00096-4](https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/abstract/S1471-4914(21)00096-4)
25. Pettersson A, Gerke T, Fall K, Pawitan Y, Holmberg L, Giovannucci EL, et al. The ABC model of prostate cancer: A conceptual framework for the design and interpretation of prognostic studies. *Cancer* [Internet]. 2017 [citado 6 de febrero de 2022];123(9):1490-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cncr.30582>
26. Mima K, Kosumi K, Baba Y, Hamada T, Baba H, Ogino S. The microbiome, genetics, and gastrointestinal neoplasms: the evolving field of molecular pathological epidemiology to analyze the tumor-immune-microbiome interaction. *Hum Genet* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 6



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



de febrero de 2022];140(5):725-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00439-020-02235-2>

27. Vargas-Toscano A, Janiak C, Sabel M, Kahlert UD. A Preclinical Pipeline for Translational Precision Medicine—Experiences from a Transdisciplinary Brain Tumor Stem Cell Project. *J Pers Med* [Internet]. septiembre de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];11(9):892. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4426/11/9/892>

28. Pal M, Muinao T, Boruah HPD, Mahindroo N. Current advances in prognostic and diagnostic biomarkers for solid cancers: Detection techniques and future challenges. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 5 de febrero de 2022];146:112488. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332221012749>

29. Gaikwad PS, Banerjee R. Advances in point-of-care diagnostic devices in cancers. *The Analyst* [Internet]. 12 de marzo de 2018 [citado 5 de febrero de 2022];143(6):1326-48. Disponible en: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/an/c7an01771e>

30. Dumitrescu RG. Early Epigenetic Markers for Precision Medicine. En: Dumitrescu RG, Verma M, editores. *Cancer Epigenetics for Precision Medicine: Methods and Protocols* [Internet]. New York, NY: Springer; 2018 [citado 5 de febrero de 2022]. p. 3-17. (Methods in Molecular Biology). Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8751-1_1

31. Sawyers CL. The cancer biomarker problem. *Nature* [Internet]. abril de 2008 [citado 5 de febrero de 2022];452(7187):548-52. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nature06913>

32. He B, Lang J, Wang B, Liu X, Lu Q, He J, et al. TOOme: A Novel Computational Framework to Infer Cancer Tissue-of-Origin by Integrating Both Gene Mutation and Expression. *Front Bioeng Biotechnol* [Internet]. 2020 [citado 5 de febrero de 2022];8:394. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fbioe.2020.00394>

33. Vidal-Sicart S, Valdés Olmos R, Nieweg OE, Faccini R, Grootendorst MR, Wester HJ, et al. De la imagen intervencionista a la guía intraoperatoria: nuevas perspectivas combinando herramientas avanzadas y navegación con la cirugía radioguiada. *Rev Esp Med Nucl E Imagen Mol* [Internet]. 1 de enero de 2018 [citado 6 de febrero de 2022];37(1):28-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2253654X17301063>

34. Boekestijn I, Azargoshasb S, Schilling C, Navab N, Rietbergen D, van Oosterom MN. PET- and SPECT-based navigation strategies to advance procedural accuracy in interventional radiology and image-guided surgery. *Q J Nucl Med Mol Imaging Off Publ Ital Assoc Nucl Med AIMN Int Assoc Radiopharmacol IAR Sect Soc Of* [Internet]. septiembre de 2021 [citado 2 de febrero de 2022];65(3):244-60. Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/nuclear-med-molecular-imaging/article.php?cod=R39Y2021N03A0244>

35. Kawaguchi Y, Lillemoe HA, Vauthey J-N. Gene mutation and surgical technique: Suggestion or more? *Surg Oncol* [Internet]. 1 de junio de 2020 [citado 5 de febrero de 2022];33:210-5.



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960740419302919>

36. Xie X, Wang X, Liang Y, Yang J, Wu Y, Li L, et al. Evaluating Cancer-Related Biomarkers Based on Pathological Images: A Systematic Review. *Front Oncol* [Internet]. 2021 [citado 5 de febrero de 2022];11:763527. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fonc.2021.763527>

37. Love M, Staggs J, Walters C, Wayant C, Torgerson T, Hartwell M, et al. An analysis of the evidence underpinning the national comprehensive cancer network practice guidelines. *Crit Rev Oncol Hematol* [Internet]. 1 de enero de 2022 [citado 6 de febrero de 2022];169:103549. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104084282100336X>

38. Gaudio C, Sykes A, Whalen PE, Attwood KM, Masika MM, Demmy TL, et al. Impact of a Thoracic Multidisciplinary Conference on Lung Cancer Outcomes. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 6 de febrero de 2022];113(2):392-8. Disponible en: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(21\)00523-3/fulltext](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(21)00523-3/fulltext)

39. Reunión Transdisciplinar en Uro-Oncología [Internet]. Lyx Instituto de Urología. 2018 [citado 6 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.lyxurologia.com/noticias/reunion-transdisciplinar-uro-oncologia/>

40. Nicholson AG, Tsao MS, Beasley MB, Borczuk AC, Brambilla E, Cooper WA, et al. The 2021 WHO Classification of Lung Tumors: Impact of advances since 2015. *J Thorac Oncol Off Publ Int Assoc Study Lung Cancer* [Internet]. 19 de noviembre de 2021 [citado 6 de febrero de 2022];S1556-0864(21)03316-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2021.11.003>

41. Casella J, Guajardo R, Ruiz M. Epidemiología sobre cáncer de Pulmón [Internet]. Mendoza, Argentina; 2016 [citado 6 de febrero de 2022]. Disponible en: http://bibliotecadigital.udu.edu.ar/objetos_digitales/482/seminario-1-epidemilogia.pdf

42. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. *CA Cancer J Clin* [Internet]. 2020 [citado 7 de febrero de 2022];70(1):7-30. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.3322/caac.21590>

43. Li W, Liu J-B, Hou L-K, Yu F, Zhang J, Wu W, et al. Liquid biopsy in lung cancer: significance in diagnostics, prediction, and treatment monitoring. *Mol Cancer* [Internet]. 20 de enero de 2022 [citado 7 de febrero de 2022];21(1):25. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12943-022-01505-z>

44. Montagne F, Guisier F, Venissac N, Baste J-M. The Role of Surgery in Lung Cancer Treatment: Present Indications and Future Perspectives—State of the Art. *Cancers* [Internet]. 23 de julio de 2021 [citado 7 de febrero de 2022];13(15):3711. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8345199/>

45. Koning HJ de, Aalst CM van der, Jong PA de, Scholten ET, Nackaerts K, Heuvelmans MA,



ISSN: 1995-9427 RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
Vol. 14 No. 3 (Suplemento) | 2022



et al. Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial. *N Engl J Med* [Internet]. 29 de enero de 2020 [citado 7 de febrero de 2022]; Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1911793>

46. Sihoe ADL. Video-assisted thoracoscopic surgery as the gold standard for lung cancer surgery. *Respirology* [Internet]. 2020 [citado 7 de febrero de 2022];25(S2):49-60. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/resp.13920>

47. Ujiie H, Gregor A, Yasufuku K. Minimally invasive surgical approaches for lung cancer. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 3 de junio de 2019 [citado 7 de febrero de 2022];13(6):571-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17476348.2019.1610399>

48. Ricci V, Repetto E. Utilidad de los marcadores moleculares en el diagnóstico de nódulos tiroideos con citología indeterminada. *Rev Argent Endocrinol Metab* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 5 de febrero de 2022];56(4):51-60. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-30342019000400051&lng=es&nrm=iso&tlng=es

49. López Rojo I, Gómez Valdazo A, Gómez Ramirez J. Utilidad del estudio molecular de nódulos tiroideos con citología indeterminada. *Cir Esp* [Internet]. 1 de agosto de 2018 [citado 5 de febrero de 2022];96(7):395-400. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009739X18301362>

50. Vuong HG, Nguyen TPX, Hassell LA, Jung CK. Diagnostic performances of the Afirma Gene Sequencing Classifier in comparison with the Gene Expression Classifier: A meta-analysis. *Cancer Cytopathol* [Internet]. 2021 [citado 7 de febrero de 2022];129(3):182-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cncy.22332>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.