

# LUCES Y SOMBRAS

Sesenta años de cambios en medicina y salud

## **Luces y sombras. Sesenta años de cambios en medicina y salud**

© Academia Chilena de Medicina, 2023

ISBN 978-956-XXXXXX-XX-X

Edición: Andrea Palet

Impreso en Chile por Gráfica LOM

Academia Chilena de Medicina

Almirante Montt 453 - Santiago de Chile

[www.academiachilenademedicina.cl](http://www.academiachilenademedicina.cl)

## ÍNDICE

<i>PRÓLOGO.</i> .....	7
Emilio Roessler Bonzi	
<i>INTRODUCCIÓN.</i> .....	13
Arnoldo Quezada Lagos	
<i>TRANSICIONES DE LA MEDICINA EN PERSPECTIVA HISTÓRICA.</i> <i>LASALUD PÚBLICA CHILENA ENTRE LOS SIGLOS XX Y XXI</i> .....	21
Marcelo López Campillay	
<i>CAMBIOS EPIDEMIOLÓGICOS Y NUTRICIONALES.</i> .....	33
Fernando Vio del Río	
<i>CAMBIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS.</i> .....	49
Jorge Dagnino Sepúlveda	
<i>MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA.</i> .....	67
Rodolfo Armas Merino	
<i>MEDICINA TRASLACIONAL.</i> .....	83
María Isabel Behrens Pellegrino	
<i>INTELIGENCIA ARTIFICIAL.</i> .....	97
Gloria Henríquez Díaz y Gloria López Stewart	
<i>EDUCACIÓN MÉDICA.</i> .....	119
Eduardo Bastías Guzmán	
<i>IRRUPCIÓN DE LA BIOÉTICA EN MEDICINA.</i> .....	127
Fernando Novoa Sotta	
<i>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN SALUD.</i> .....	145
Jorge Dagnino Sepúlveda	



## AUTORES

**Rodolfo Armas Merino.** Médico cirujano de la Universidad de Chile, especialista en medicina interna y gastroenterología. Profesor emérito de la Universidad de Chile. Maestro de la Medicina Interna Chilena y Premio Nacional de Medicina 2010. Miembro de número de la Academia Chilena de Medicina.

**Eduardo Bastías Guzmán.** Médico cirujano de la Universidad de Chile, especialista en medicina interna y cardiología. Profesor adjunto de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Miembro correspondiente de la Academia Chilena de Medicina.

**María Isabel Behrens Pellegrino.** Médico cirujano y doctora en ciencias biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Neuróloga, profesora titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Miembro correspondiente de la Academia Chilena de Medicina.

**Jorge Dagnino Sepúlveda.** Médico cirujano y anestesiólogo de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor emérito de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Maestro de la Anestesiología Chilena. Miembro honorario de la Academia Chilena de Medicina.

**Gloria Henríquez Díaz.** Médico cirujano e ingeniera civil en electricidad de la Universidad de Santiago de Chile. Magíster en epidemiología clínica de la Universidad de La Frontera y doctora en ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile. Investigadora en salud digital del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile.

**Marcelo López Campillay.** Doctor en historia de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor asistente de Historia de la Medicina y miembro del Programa de Estudios Médicos Humanísticos de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Presidente de la Sociedad Chilena de Historia de la Medicina.

**Gloria López Stewart.** Médico cirujano de la Universidad de Chile, especialista en medicina interna y diabetología. Profesora titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Miembro de número de la Academia Chilena de Medicina.

**Fernando Novoa Sotta.** Médico cirujano y neuropediatra de la Universidad de Chile. Profesor de Neurología en la Universidad de Chile. Maestro de la Neurología Chilena. Miembro honorario de la Academia Chilena de Medicina.

**Arnoldo Quezada Lagos.** Médico cirujano de la Universidad de Chile, especialista en pediatría, inmunología clínica y neumología pediátrica. Profesor titular de la Universidad de Chile. Maestro de la Pediatría Chilena. Miembro de número de la Academia Chilena de Medicina.

**Emilio Roessler Bonzi.** Médico cirujano, especialista en medicina interna y nefrología. Profesor asociado de la Universidad de Chile y profesor titular de la Facultad de Medicina Clínica Alemana-UDD. Miembro de número y presidente de la Academia Chilena de Medicina.

**Fernando Vio del Río.** Médico cirujano de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Master of Public Health de la Universidad Johns Hopkins. Profesor titular de la Universidad de Chile. Miembro honorario de la Academia Chilena de Medicina.

## PRÓLOGO

El estudio de la historia es fascinante. Entre otras cosas permite navegar por las grandezas y bajezas de la especie humana. Sin embargo, más allá del relato están sus enseñanzas, el análisis de los porqués y sus consecuencias, ejercicio que permite crecer tanto a las culturas como a las naciones, instituciones y disciplinas. Tan conocida como cierta es la frase del filósofo español George Santayana que sentencia que quien no conoce su historia está condenado a repetirla; a esto agregaría que, lamentablemente, lo primero que se repite son los errores, tal vez porque es más fácil que repetir las grandezas.

Analizar el presente es lo que hacemos a diario, algo casi instintivo en nuestra naturaleza humana. Sin embargo, para dar un paso adelante debe hacerse dialogar el presente con el pasado, y así dibujar el futuro. Lo dice en otras palabras el historiador francés Marc Bloch: «La incompreensión del presente nace fatalmente de la ignorancia del pasado. Pero quizás no es menos vano agotarse por comprender el pasado si no se sabe nada del presente».

Las disciplinas profesionales, la medicina en este caso, también tienen su historia, su pasado y su presente, y es necesario hacer un alto, analizar sus enseñanzas y los porqués de los derroteros que ha tomado, o de los múltiples caminos que se presentarán en el futuro: ¿cuál tomar? ¿Qué podemos aprender de los errores del pasado, de los aciertos de su historia?

Este libro es fruto de un trabajo colectivo. La Academia Chilena de Medicina, cuyo fin es ser la conciencia reflexiva de la profesión en el país, invitó a los autores y autoras a reflexionar sobre los cambios experimentados por la medicina y la sociedad en los últimos sesenta años según las vivencias de cada cual. Como resultado de numerosas reuniones de relato, análisis y reflexiones se conformó un arcoíris de vivencias que dio origen a algunas publicaciones y a un seminario, todo lo cual está plasmado en cada uno de los capítulos de esta obra, que comentan desde los cambios científicos y

tecnológicos más impactantes —por ejemplo, los trasplantes de órganos— hasta una práctica quizás menos conocida por la comunidad, la medicina traslacional, que es aquella que busca el «traslado de los descubrimientos de investigación en el laboratorio a la aplicación clínica», transfiriendo el nuevo conocimiento «del mesón del laboratorio a la cama del enfermo».

Los avances en la comprensión de las enfermedades, así como los progresos tecnológicos y terapéuticos, han permitido la desaparición de enfermedades como la viruela y la poliomielitis, que sin embargo siempre están al acecho; pero han aparecido nuevas patologías, como ha quedado en evidencia durante la pandemia de Covid-19 en los años recién pasados. También las condiciones socioeconómicas y culturales del país han cambiado, lo que se traduce en profundos cambios epidemiológicos. Daré dos ejemplos.

Cuando ingresé a la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile en 1959, la clase inaugural, a cargo del director de la Escuela, el profesor Benjamín Viel, versó sobre la mortalidad infantil. Entonces Chile tenía una de las tasas más altas del mundo, 131 niños muertos en el primer año de vida por cada mil nacidos vivos. En la actualidad, gracias a sucesivas inversiones en salud pública, a la calidad de los pediatras y al progreso del país, este índice está entre los más bajos del mundo: 8 por mil nacidos vivos. En paralelo, la desnutrición infantil, que en 1960 era de un 37%, hoy es prácticamente inexistente: menos de 3%. Pero, si el doctor Viel dictase la clase inaugural del año académico 2023, hablaría de la obesidad infantil, que afecta hoy al 25% de los niños en Chile, con las consecuencias que ello tendrá en las tasas de diabetes y enfermedades cardiovasculares en cuarenta años más. Por eso es urgente confrontar el presente y el pasado: ¿qué hicimos para pasar de la desnutrición a la obesidad? ¿Qué podemos hacer ahora para vislumbrar el año 2063 con mayor tranquilidad en estas materias?

El segundo ejemplo lo tomo del ámbito de mi especialidad, la nefrología. Hace 44 años, opté por ella maravillado por las primeras hemodiálisis agudas realizadas en Chile en los años sesenta, al ver cómo salvaban decenas de vidas de mujeres con falla renal aguda debida a una gravísima infección tras un aborto séptico —la séptico-toxemia por *Clostridium perfringens*—, que tenía una mortalidad de 80% que con la introducción de la diálisis se redujo a un 10%. Además del problema moral que supone un aborto provocado, en mi opinión, este reflejaba ignorancia y miseria. Ignorancia por

el método usado, romper el huevo con un tallo de perejil contaminado con anaerobios de la tierra que eran inoculados al útero; miseria, pues en uno de mis estudios encontré que la mayoría de las enfermas no eran madres solteras sino multíparas que no podían alimentar a otro niño, y más de un tercio de ellas ya había experimentado dos o más abortos provocados. Afortunadamente, esta enfermedad desapareció gracias a las mejorías socioeconómicas y culturales del país, y a la aparición y aplicación de métodos anticonceptivos seguros. Ahora los problemas nefrológicos más graves son las fallas renales agudas en las unidades de cuidados intensivos, derivadas de enfermedades graves y, en lo crónico, la enfermedad renal, que desde la etapa 3 en adelante afecta a 400.000 chilenos y en este momento tiene en hemodiálisis crónica a más de 24.000 personas, lo que, junto al trasplante renal y la diálisis peritoneal, consume el 30% del presupuesto AUGE.

La ciencia y la tecnología han entregado nuevas herramientas a la medicina: exámenes diagnósticos, medicamentos y técnicas antes insospechadas, como el recambio de válvulas cardíacas sin abrir el tórax, trasplantes de órganos y las aplicaciones de inteligencia artificial. En cada una de estas áreas hay herramientas y prácticas beneficiosas que han prolongado la vida y la calidad de vida de las personas, evitando un incalculable sufrimiento; pero otras tienen potencialidades discutibles o peligrosas, como la manipulación genética, que sin duda vendrá, o la prolongación sin sentido de la vida, mejor dicho, de la agonía en enfermos terminales que están sufriendo.

En paralelo, la sociedad de libre mercado abrió las puertas a la mercantilización de la medicina, que, bien administrada, orientada a evitar la inequidad y velando por la igualdad, puede ser útil en tanto inyecta capital a la salud, pero que, mal orientada, como lamentablemente está sucediendo, con ganancias desproporcionadas de los seguros y prestadores de salud, transforma un servicio noble que puede ser la máxima expresión de amor al prójimo en una mercancía, la del dolor. Y si lucramos con el dolor se desvirtúa completamente el fin de la medicina.

Tenemos, pues, contrapuntos: herramientas útiles pero no sin riesgos; una vocación de servicio y una venta de servicios; una educación médica de excelencia, por el placer de educar, cumpliendo el mandato hipocrático y por el bien del país, pero también instituciones menos rigurosas en las cuales se descuida la calidad de la enseñanza médica. Ante estas perspectivas

diversas, ¿qué hacer para mantener el sentido último de la medicina, el bien del enfermo? ¿Cómo hacer que perdure una medicina centrada en la persona, previniendo que enferme, y si enferma dedicada a atenderla en un lugar digno y seguro para curarla, aliviarla, consolarla?

Para evitar contradicciones como las señaladas se requieren instituciones con principios y con regulaciones. Así nace la bioética: como una búsqueda por compatibilizar la ciencia con el bien del enfermo. Dentro de las regulaciones, además del análisis bioético obligado ante situaciones médicas complejas, nace la necesidad de velar por la calidad de la atención, lo que incluye tanto la calidad de los profesionales de la salud como la de los centros prestadores de salud y de las instituciones docentes.

El advenimiento de la sociedad de la información ha dibujado un panorama de aumento exponencial de los datos a los cuales el médico se ve enfrentado: ¿cuáles son ciertos?, ¿cuáles son relevantes?, ¿cuáles están contaminados por intereses económicos u otros?, ¿cuáles otorgan al enfermo un beneficio neto o bien sólo beneficios marginales, ninguno o incluso dañan?, ¿podemos lograr lo mismo con otra herramienta de menor costo? Como respuesta a estas inquietudes nace la medicina basada en la evidencia.

Todos estos cambios han obligado a repensar la educación médica, pues no sólo los contenidos evolucionan, también lo hacen los medios de enseñanza en la era digital, que abren puertas a la docencia con nuevas técnicas y estilos de aprendizaje, que sin embargo se encuentran con un problema material, como es el aumento de la matrícula de pre y posgrado sin un incremento en paralelo de los campos clínicos. Hoy tenemos las herramientas de simulación, útiles sin duda, aunque creo que nada reemplaza el aprender día a día al lado del enfermo, la exposición a un alto número de pacientes y patologías bajo la guía de tutores dedicados y expertos. La enseñanza de la medicina sigue siendo tutorial, según el modelo tradicional del binomio maestro-aprendiz, como las artes en el Renacimiento, pero eso a veces se olvida.

Así es la historia y la de la medicina no escapa a una trayectoria plena de grandezas y mejoras, pero también de caídas, sombras y amenazas. De eso trata esta obra, este ejercicio reflexivo, que no sólo es útil para entender el presente y proyectar un futuro, sino para que cada lector y lectora médicos puedan plantearse esta pregunta:

¿Qué soñaba cuando empecé a estudiar Medicina, cómo me imaginé que sería como médico? Y hoy, veinte, treinta o cuarenta años más tarde, ¿he sido fiel a ese sueño? ¿Lo he enriquecido o me he escapado por otros caminos, algunos tortuosos?

Bien describe Dante esa deriva como amenaza en *La Divina Comedia*:

A mitad del camino de la vida  
yo me encontraba en una selva oscura,  
con la senda derecha ya perdida  
¡Ah, pues decir cuál era es cosa dura  
esta selva salvaje, áspera y fuerte  
que en el pensar renueva la pavora!  
Es tan amarga que algo más es muerte...

(«El infierno», Libro I, versos 1 y 2)

Dr. Emilio Roessler Bonzi  
Presidente  
Academia Chilena de Medicina  
Abril, 2023



## INTRODUCCIÓN

ARNOLDO QUEZADA LAGOS

Las transformaciones que experimentan el mundo, la sociedad, la cultura y la salud son permanentes y continuas en la historia humana, pero el ritmo del cambio en múltiples ámbitos de la sociedad se ha acelerado en los últimos años. En medicina, aunque en algunos tópicos pueden postularse etapas de transición, ha sido un proceso de constante evolución con un desarrollo vertiginoso en el último medio siglo.

En 2021 la Academia Chilena de Medicina formó un grupo de trabajo para elaborar un artículo sobre transición y cambios en medicina y salud durante este periodo en el país, y su inserción en las transformaciones sociales, culturales, políticas y económicas del Chile moderno. El artículo fue publicado en la serie «Estudios» de los *Anales del Instituto de Chile*<sup>1</sup> y es la base de este libro, a la que se ha incorporado una visión actualizada y con profundizaciones personales de los autores de los capítulos. Durante las reflexiones, el grupo consideró que faltaban algunos temas muy trascendentes y se incorporaron nuevos integrantes que aportaron los tópicos faltantes en la publicación original.

El propósito es que sirva como texto de consulta para estudiantes de pre y posgrado de las carreras de la salud, para otros profesionales y público general con intereses afines y curiosidad por los nuevos conocimientos.

Considerando que no es posible referirse a todos los cambios, el libro aborda algunos de los ocurridos en los últimos sesenta años. Quedarán fuera del análisis temas como la superespecialización, el menor interés de las nuevas generaciones por la medicina general y familiar, la salud mental y los errores relacionados con los cuidados de salud, por citar algunos.

Los primeros capítulos entregan una perspectiva histórica de los avances y progresos de la salud pública en Chile, relevando los aportes y la

importancia del Ministerio de Salud. Se analizan las etapas de los cambios epidemiológicos y nutricionales acaecidos, describiendo sus características y las medidas que lograron cambios favorables, entre ellos la disminución de la mortalidad infantil. También disminuyó la mortalidad materna y general, y se experimentó una baja acelerada de la natalidad y el aumento de la expectativa de vida y envejecimiento de la población, el que ha alterado las causas de enfermedad y muerte hasta delinear un perfil en que predominan las enfermedades crónicas y degenerativas.

La liberación sexual, la disponibilidad de anticoncepción oral y dispositivos intrauterinos, los programas estatales de control de natalidad y la promoción del uso de preservativos, junto a la despenalización de la interrupción voluntaria del embarazo en tres causales y otros factores sociales y económicos, han disminuido significativamente la natalidad.

La transición epidemiológica ocurre junto a transformaciones demográficas, sanitarias, sociales y económicas, lo que determina un cambio en el perfil de morbilidad infantil y de adultos,<sup>2</sup> con algunas etapas que son muy rápidas y no han tenido una respuesta efectiva del Estado. Estos cambios tienen evidentes implicancias para las políticas y acciones de salud, en lo preventivo y en lo curativo, que necesitan atención urgente.

A pesar de las condiciones socioeconómicas adversas que el país enfrentó en algún período histórico reciente, la disminución de la mortalidad infantil en el siglo XX ocurrió en forma simultánea con la disminución de la desnutrición gracias a medidas preventivas, acciones educativas y de rehabilitación, en una campaña que aunó esfuerzos de muchas personas de todos los sectores y que es un ejemplo de cómo se pueden abordar problemas muy complejos dejando de lado intereses mezquinos. Más recientemente, mejores ingresos familiares, cambios en la dieta y el aumento del sedentarismo han producido un incremento explosivo de la obesidad, gran problema de salud pública actual, con enormes efectos desfavorables y pronosticables para el futuro. Es muy probable que la actual generación de niños y niñas vea disminuidas sus expectativas de vida, y los costos incrementales podrían generar un colapso de los sistemas de atención de salud.

La pandemia de Covid-19 traerá también cambios en la situación epidemiológica y en las causas de muerte. Al final del capítulo sobre cambios epidemiológicos y nutricionales se entregan recomendaciones para enfrentar

la compleja situación sanitaria pospandemia y evitar los efectos adversos para el desarrollo del país.

En las últimas décadas los cambios científicos y las innovaciones tecnológicas han sido vertiginosos, con progresos significativos en la prevención y el manejo de enfermedades de diversa naturaleza, pero también han surgido consecuencias negativas. Sobre la base de una publicación en una revista científica de alto impacto,<sup>3</sup> se comentan once cambios de la mayor trascendencia para el quehacer clínico. Se reconocen los avances en la comprensión de la estructura y función del cuerpo humano, gracias al desarrollo de nuevas técnicas de estudio y particularmente el mejor conocimiento del sistema inmune, los aportes de la estadística a la epidemiología médica, la salud pública y la medicina basada en evidencias, junto con el desarrollo de la cirugía y la anestesia que han permitido, entre otros logros, la realización de trasplantes de varios órganos y tejidos.

Otros progresos destacables son la creación de aparatos y técnicas para el monitoreo de parámetros fisiológicos, la identificación de los agentes infecciosos causantes de enfermedades, la aparición de antimicrobianos, la aplicación de nuevas técnicas de estudio que han permitido caracterizar múltiples enfermedades gracias a los avances en genética, los aportes de la química, la farmacología, las imágenes y la producción de vacunas que han logrado erradicar enfermedades infecciosas y salvar millones de vidas.

El enorme desarrollo de la ciencia y la tecnología permite ahora cuantificar automáticamente hormonas, antígenos y anticuerpos, y ha puesto a nuestro alcance las imágenes normales y alteradas de las estructuras de todo el cuerpo humano. También es destacable la incorporación de la computación a nivel institucional y personal, con las utilidades de la informática, el desarrollo y uso de láseres y la impresión 3D para la confección de prótesis.

Los impresionantes adelantos en la detección, diagnóstico y tratamiento de numerosas enfermedades han llevado al aumento en la expectativa de vida y salud y modificado la práctica y la formación profesional, pero han tenido efectos negativos en la relación médico-paciente y en la equidad y seguridad en la atención de los enfermos, dado el incremento de los costos, que puede limitar el acceso a personas con pocos recursos. La introducción prematura de técnicas y procedimientos sin evidencia robusta de su utilidad puede ocasionar riesgos no previstos o derroche de recursos, como también impacto sobre la formación de los profesionales de la salud y dilemas éticos.

Junto a lo anterior, quedan áreas deficientes en acciones preventivas y en el mejoramiento de una salud centrada en los pacientes que sea eficiente, oportuna y equitativa.

Canadá introdujo la medicina basada en evidencias a comienzos de la década de 1990, y desde entonces ha permitido integrar la experiencia con el uso juicioso de la mejor evidencia disponible para la toma de decisiones clínicas. Las evidencias se van generando a través de estudios dirigidos y han producido un profundo cambio cultural en la forma de trabajar del médico, que debe ceñirse a guías clínicas. Se ha migrado desde la medicina intuitiva a una medicina progresivamente más científica gracias a instrumentos estadísticos complementarios generados por la medicina basada en evidencias y la epidemiología clínica, que entregan mayor certeza al trabajo médico, facilitando la toma de decisiones y los fundamentos para la información que se da al paciente y su familia para consensuar el enfrentamiento de su enfermedad.<sup>4</sup>

La confección de protocolos y guías clínicas por parte de las sociedades científicas médicas y las organizaciones sanitarias utiliza y difunde las informaciones generadas por la medicina basada en evidencias y la epidemiología clínica. Por ejemplo, la Ley de Garantías Explícitas en Salud en Chile asegura el tratamiento bajo la guía clínica respectiva para cada afección a los beneficiarios del Fondo Nacional de Salud y de las instituciones de salud previsual.

Los médicos deben incorporar en su trabajo la lectura crítica de la bibliografía científica médica, el manejo de bases de datos, la bioestadística y las recomendaciones de las guías clínicas en su ejercicio profesional. Como beneficio adicional, enfrentado a los procesos de judicialización, la mejor o única defensa que tiene un médico acusado por mala práctica es demostrar que se ceñió a lo recomendado en una guía clínica basada en evidencias.

La literatura biomédica acuñó el término «medicina traslacional» en la década de 1990 y su difusión se produjo en la década siguiente. La definición proviene de la terminología inglesa y se refiere al traslado de los descubrimientos generados en el laboratorio de investigación a la cama del enfermo, es decir, a su aplicación clínica.<sup>5</sup> Requiere de colaboración y asociación multi e interdisciplinaria para acelerar la generación de nuevas herramientas para diagnóstico y tratamiento. Así también se ha incorporado el concepto de «bidireccionalidad», esto es, que desde una observación

clínica se inicie una investigación de laboratorio cuyos resultados vuelvan a la práctica para beneficio del enfermo y de la población general.

El conocimiento de los mecanismos básicos de los procesos biológicos ha tenido una enorme expansión, que lamentablemente no siempre ha producido nuevos tratamientos en las áreas correspondientes. Para llegar a la aplicación clínica de una investigación biomédica deben superarse faltas de financiamiento, barreras regulatorias inadecuadas e interacciones no óptimas entre clínicos e investigadores, entre otras dificultades. Ha habido muchos ejemplos exitosos de medicina traslacional en Chile, al alero de universidades; por ejemplo, los pioneros Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos y el Instituto de Investigaciones Materno-Infantiles de la Universidad de Chile. Además, hoy hay cerca de una decena de doctorados en ciencias médicas en universidades chilenas, a los que hay que agregar otros tantos en ciencias biomédicas, cuyos graduados están capacitados para desarrollar proyectos de medicina traslacional. Junto a ellos se han creado centros de investigación clínica avanzada que cuentan con fuentes de financiamiento como el Fondap, los institutos Milenio y los proyectos Núcleo que promueven la cooperación entre instituciones. La conclusión del capítulo señala que el desarrollo de la medicina traslacional en Chile es creciente, con desafíos claros para lograr soluciones reales.

El capítulo sobre inteligencia artificial incluye varias definiciones relacionadas con aplicaciones de esta herramienta en salud, como robótica o salud digital. En Chile existen evidencias del uso de inteligencia artificial en salud, principalmente en áreas de gestión, asignación de horas de atención, análisis de imágenes radiológicas, electrocardiográficas y dermatológicas, y en biopsias.<sup>6</sup> Los obstáculos que enfrenta serían la falta de normas específicas y de entidades capaces de identificar áreas en las que podría prestar mayores beneficios, así como de regulaciones y coordinación de su aplicación y desarrollo, de detección de brechas en diferentes niveles y de seguridad y calidad de los datos obtenidos. La mesa de trabajo *ad hoc* de la Academia ha hecho propuestas para contribuir a mejorar la equidad, el acceso, la oportunidad, la solución de problemas y la calidad de la atención en salud en relación con esta novedosa herramienta.

Por otra parte, los cambios en el conocimiento, los avances tecnológicos, la transición epidemiológica y demográfica, la incorporación de la bioética y las innovaciones metodológicas han modificado la educación médica.<sup>7</sup>

Las escuelas de medicina del país han realizado innovaciones curriculares y la Asociación de Facultades de Medicina ha tenido un rol importante en la coordinación y perfeccionamiento de estas actualizaciones. Se han incorporado conceptos como dignidad del paciente y profesionalismo.

Con la entrada en vigencia de la ley de libertad de la enseñanza superior se han incrementado significativamente las escuelas de medicina, que hoy alcanzan a 23, con 31 sedes a lo largo del país. Sin embargo, Chile está por debajo del índice deseado de médicos en proporción al número de habitantes. Los desafíos actuales resumidos en las conclusiones del capítulo apuntan a privilegiar los contenidos docentes en acciones de salud preventiva, con mayores actividades en escenarios extrahospitalarios; actualizar las mallas curriculares de acuerdo con la morbilidad prevalente; incorporar temas de sexualidad y diversidad de género; enfatizar la semiología y la conducta ética, y encentrar las metodologías de enseñanza en el alumno, con estimulación del autoaprendizaje y la educación continua. El acento debe estar puesto en el primer objetivo irrenunciable de la práctica médica profesional que es estar al servicio del enfermo; la simulación y la telemática deben ser complementarias.

La ética médica, como se sabe, es el estudio crítico de los problemas morales que surgen de la práctica de la medicina, y la bioética combina el conocimiento biológico con los valores humanos. Por cuanto es prácticamente imposible que una persona no requiera alguna vez en su vida de la atención de un profesional de la salud, este está sometido al más alto estándar de regulación ética, que hoy abarca aspectos tan diversos como la relación de las personas con el ambiente natural, la investigación en seres humanos y en animales, la distribución justa de recursos escasos y un estilo renovado en la relación clínica.

En el capítulo correspondiente se abordan los dilemas éticos característicos de la época, como la confidencialidad, la participación y subrogación de los enfermos en las decisiones médicas, los estilos de relación médico-paciente (que han cambiado de un modelo paternalista a un modelo deliberativo y participativo), los cuatro principios básicos de la ética biomédica y los nuevos deberes de los médicos en los diferentes entornos del espectro de la salud, a la luz de la ley de derechos y deberes de los pacientes que entró en vigencia el año 2012 y, que determinó que en Chile la atención en salud pasó de ser una posibilidad, oportunidad u opción a ser un derecho de las personas, y

como tal, exigible, gratuita, oportuna y de calidad. La aparición de empresas con afán de lucro en el mercado de la salud, a costa de pagos elevados por los servicios prestados a los enfermos, es otro cambio que genera conflictos éticos y de intereses. Nos parece inaceptable obtener ganancias injustas o desmesuradas a costa de la salud y el sufrimiento de las personas.

La creación por ley de comités de ética ha sido un logro para el análisis de casos, la defensa de la dignidad de los pacientes, la regulación de la investigación científica en seres humanos y la literatura médica. En décadas recientes la ética se ha incorporado como asignatura en el currículo de las carreras de la salud, aunque todavía existen deficiencias. También están pendientes aspectos como la justicia en el acceso a la salud, un mayor desarrollo de la medicina preventiva, acciones eficaces en contra de la obesidad, el consumo de tabaco, drogas ilícitas y alcohol, la trascendencia de las vacunas y la pesquisa precoz de enfermedades en etapas asintomáticas.

En 1990 la Academia Nacional de Medicina de Estados Unidos definió la calidad en salud como «el grado en que los servicios de salud incrementan la probabilidad de obtener resultados favorables consistentes con el conocimiento médico actual».<sup>8</sup> En la década siguiente se propusieron seis componentes o dominios que debe cumplir la calidad en salud: segura, eficaz, centrada en la persona, oportuna, eficiente y equitativa. Adaptada esta definición a la educación médica, tales dimensiones se podrían ampliar a aplicaciones en las estructuras, procesos y resultados educativos. En la práctica, el aseguramiento de la calidad de la educación medicase relaciona con el grado de cumplimiento de criterios y estándares definidos por un agente externo, su mantenimiento y su mejoramiento continuo.

Para ello se distinguen sistemas de certificación para individuos y sistemas de acreditación de los programas de formación, de las actividades de educación continua y de las instituciones y establecimientos prestadores. Un sistema nacional de aseguramiento y de mejoramiento continuo de la calidad en salud que sea autónomo, transparente y evaluable por agentes independientes es una necesidad que requiere colaboración de los individuos y de las instituciones públicas y privadas involucradas, así como políticas públicas con apoyo transversal en su elaboración e implementación.

Los autores están conscientes de que hay progresos destacables que no se comentan en este volumen, pero es imposible abarcar la totalidad de los cambios ocurridos en el periodo analizado. Junto con los aspectos

positivos de las transformaciones e innovaciones se comentan los efectos negativos o deficientes, y se entregan propuestas y recomendaciones de mejoramiento en muchos tópicos.

## REFERENCIAS

1. Armas R, Bastías E, Dagnino J, López M, Novoa F, Vio F, Quezada A. Estudios, desafíos y mutaciones de la sociedad chilena. Voces de la Academia: Desafíos contemporáneos en la salud y la medicina. Anales del Instituto de Chile 2021; XI: 199-234, [www.institutodechile.cl/wp-content/uploads/2021/11/anales-2021.pdf](http://www.institutodechile.cl/wp-content/uploads/2021/11/anales-2021.pdf).
2. Vio F. De la desnutrición a la obesidad. ¿Un camino sin retorno? Santiago de Chile:Editorial Universitaria; 2022.
3. The Editors. Looking back on the millenium in medicine. N Engl J Med 2000; 342: 42-49.
4. Lanas F. Medicina basada en evidencias. Virtudes y defectos, experiencia personal. Boletín Academia Chilena de Medicina 2013; 50: 27-31, [www.academiachilenademedicina.cl/wp-content/uploads/2019/01/boletin\\_academia-med-2013.pdf](http://www.academiachilenademedicina.cl/wp-content/uploads/2019/01/boletin_academia-med-2013.pdf).
5. Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational medicine definition by the European Society for Translational Medicine. New Horizons Transl. Med 2015; 2: 86-88, doi: 10.1016/J.NHTM.2014.12.002.
6. Armas R, López G, Cárdenas G, Henríquez G. Seminario Inteligencia Artificial en Medicina. Boletín de la Academia Chilena de Medicina 2021; 58, 259-293, [www.academia-chilenademedicina.cl/wp-content/uploads/2022/05/boletin\\_academia-med-2021.pdf](http://www.academia-chilenademedicina.cl/wp-content/uploads/2022/05/boletin_academia-med-2021.pdf).
7. Goic A, Armas R. Descentralización en salud y educación. La experiencia chilena. Rev Med Chile 2003; 131: 788-798.
8. Institute of Medicine. Medicare: A strategy for quality assurance, Volume I. Washington, DC: The National Academies Press; 1990.

# TRANSICIONES DE LA MEDICINA EN PERSPECTIVA HISTÓRICA: LA SALUD PÚBLICA CHILENA ENTRE LOS SIGLOS XX Y XXI

MARCELO LÓPEZ CAMPILAY

## UNA ERA TRIUNFAL DE LA SALUD PÚBLICA

Uno de los temas de mayor circulación en los debates sobre los grandes rasgos que definieron el siglo XX es, sin duda, la salud pública. Suele ser un ejercicio ineludible recurrir a la centenaria definición de Cicerón, *Salus populis suprema lex est*, como una vía para invocar la valoración histórica y contemporánea del concepto por ser una suerte de norma rectora del orden social, más allá de lo que en términos teóricos y prácticos le podamos adjudicar. No es mi afán introducirnos en los muchos ensayos, libros y artículos que profusamente definen conceptos y objetivos de la salud pública. Sea entendida como una disciplina científica cuya función es la prevención y tratamiento de enfermedades, así como la promoción de la salud, o bien como una función fundamental del Estado, o quizás como un espacio de encuentro entre lo biológico y lo social, como ha sostenido Julio Frenk,<sup>1</sup> lo cierto es que a contar del siglo XIX aquella noción se sometió a un proceso de modernización y legitimización social que maduró plenamente en el siglo XX.

Este examen tiene una finalidad concreta. En las primeras décadas del siglo XXI se ha verificado una discusión de alcances globales sobre una serie de fenómenos económicos, climáticos, migratorios, políticos, culturales y epidemiológicos que han dado pie a una atmósfera de desconcierto generalizado que redundaría en una suerte de crisis de algunos paradigmas tradicionales, como el verticalismo de la planificación y gestión de las políticas públicas, la existencia del Estado-nación como sostén del desarrollo de las sociedades democráticas, el modelo industrial de producción y consumo de bienes, la concepción racional del progreso, la idea antropocéntrica

de la naturaleza, la concepción sobre género, biología y sexualidad y el monopolio de la generación de conocimiento científico desde instituciones universitarias, entre otros. Naturalmente, este hecho no representa novedad alguna en el derrotero histórico de las sociedades modernas, por cuanto las controversias que han emanado en algunos momentos de cambio, desde las revoluciones políticas hasta las teorías microbianas y de la relatividad, siempre han suscitado sentimientos de pesimismo tanto como de optimismo en torno a los nuevos acontecimientos.

Lo anterior sirve de preámbulo para situar a la salud pública en un contexto de transformaciones, muchas de las cuales tienen décadas de gestación. Esta decisión no obedece a algún oportunismo, puesto que existe ya un hecho que trazó un antes y un después en el desarrollo de gran parte de la sociedad del siglo XX: el despliegue global de la salud pública. No está de más referirse a las obras de los destacados historiadores George Rosen (1910-1977) y Henry E. Sigerist (1891-1957), quienes no solo dieron testimonio de los desafíos y de las conquistas sociales que amasaron un concepto de salud institucionalizado y modernizado en el transcurso de la primera mitad del siglo pasado, sino que describieron una nueva época para la humanidad.<sup>1</sup> En gran medida, como ha aseverado la historiadora Dorothy Porter, el protagonismo que logró la salud pública esgrimió la particularidad de sostenerse en el desarrollo de la ciencia médica y la tecnología, así como de comprender los elementos no científicos que definen dicho proceso, como son los factores económicos, sociales y políticos.<sup>2</sup> Esto puede orientarnos para examinar el tránsito de la salud pública chilena en los últimos decenios.

Una concepción científica, tecnológica y social de la salubridad local en el siglo XX permite delinear algunas etapas relevantes de su trayectoria. Indudablemente, en un principio el marco social y político de la mirada sanitaria estuvo entrelazado con los debates relativos a «la cuestión social», etapa en que comenzaron a trazarse caminos de resolución de diversas controversias en un ambiente de crisis social desde la década de 1900. Desde la presidencia de José Manuel Balmaceda es posible identificar una primera oleada modernizadora, la que tuvo como referencia los avances que en ese plano estaban sembrando naciones como Francia y Alemania. Los frutos de ese relativo consenso fueron la creación de un Consejo Superior

---

1 Rosen gestó una obra clásica de la historiografía del siglo XX, *A History of Public Health* (1958), y Sigerist lo hizo con *Civilización y enfermedad* (1943).

de Higiene, del Instituto de Higiene—cuna de la bacteriología local—, la ley de declaración de enfermedades infecciosas en 1899, la creación de la Escuela de Enfermería en 1906, la inauguración de la Escuela Dental en 1911 y el primer Código Sanitario en 1918, por citar algunos ejemplos relevantes.

Luego, la realidad política local y global propició una nueva fase para la salud pública chilena a contar del decenio de 1920. La naciente Liga de las Naciones promovió un ideario sostenido en la paz y la justicia social como parte del aprendizaje sobre las causas de la Primera Guerra Mundial, lo que en el contexto sanitario tuvo una proyección internacional a través del interés por la salud materno-infantil, la alimentación y las enfermedades sociales. Junto a ello, no se debe soslayar el papel que, desde fines del siglo XIX, había desempeñado el movimiento sanitario nacional, que se había inclinado por robustecer el papel del Estado en ese campo. De esta manera, la ley 4.024 que estableció el seguro de invalidez y enfermedad —uno de los fundamentos de la seguridad social— y el hito constitucional de 1925, que en su artículo 10 estipuló por primera vez el deber que le asistía al Estado en el campo de la salud, se transformaron en referencias indiscutibles para las políticas sanitarias que se desplegaron en las siguientes décadas.

Con la óptica que brinda el tiempo, pudiera parecer que esta nueva etapa asentó un consenso sobre el papel que le corresponde a la salud pública como uno de los factores garantes del desarrollo social del Chile del siglo XX. Puede sostenerse que entre los decenios de 1930 y 1940 la crítica coyuntura social y económica del país confirmó la necesidad de afiatar aquel nuevo modelo de ejercicio sanitario. Sin embargo, paralelamente se fueron desnudando las agudas carencias habitacionales, salariales y nutricionales, que atizaron el deterioro de gran parte de la población. Ese diagnóstico no representó una sorpresa para los partidarios de la nueva salubridad, muchos de los cuales vieron en la «medicina social» la herramienta apropiada para plasmar los objetivos de la corriente partidaria de la seguridad social. Ahora bien, tan primordial como consolidar un nuevo modelo institucional que diera curso a los desafíos de la salubridad fue evidenciar las limitaciones de diverso orden que retrataban la precariedad del estado sanitario del país, cuyos efectos más dramáticos se verificaban en las tasas de mortalidad y morbilidad.

Desde el decenio de 1920 las altas mortalidades materna e infantil estuvieron presentes en el debate salubrista. El doctor Alejandro del Río,

como muchos de sus colegas, estimaba que Chile era «una gran mancha en el mapa sanitario de Sud América».<sup>3</sup> A la luz de esa incontrarrestable situación, el Estado debía comprometerse con incrementar ostensiblemente el presupuesto de los servicios sanitarios, promover la formación de profesionales de la salud, de acuerdo a las conclusiones de los congresos internacionales sobre higiene, y preparar una comisión técnica que redactara un proyecto de ley que habilitara «un servicio nacional de sanidad» con la eficiencia que el país exigía.<sup>4</sup>

La crisis social y económica que marcó el decenio de 1930 fue el escenario oportuno para exponer la valoración de la salud pública como un instrumento fundamental para afianzar los derechos fundamentales de la ciudadanía, estipulados en la Constitución de 1925, así como un modelo para morigerar los agudos efectos de las «enfermedades sociales», según la nomenclatura de la época. En la práctica, la consolidación de este nuevo enfoque comenzó con la promulgación de ciertas normas, como la creación del Consejo Nacional de Alimentación y Nutrición (1936) y la ley madre-niño (1938), y la inclinación de la institucionalidad sanitaria hacia un objetivo esencial: atender las bases sociales y económicas de la salud para velar por el «capital humano» de Chile, según lo definió Salvador Allende en su clásica obra *La realidad médico-social de Chile* (1939).

Con la creación del Servicio Nacional de Salud (SNS) en 1952, la modernización de la salud pública chilena, que se venía gestando desde el decenio de 1880 y que en la década de 1920 unió su destino a la era de la seguridad social, asentó los pilares para una nueva etapa de desarrollo. El contexto global eran los años tras el fin de la Segunda Guerra Mundial y una corriente internacionalista encabezada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), fundada en 1948, que heredó un segmento importante de la tarea que había gestionado la sección de higiene de la Liga de las Naciones, la cual se esmeró en coordinar esfuerzos internacionales para abordar la alimentación, las enfermedades sociales y la salud materno-infantil. La definición de salud establecida por la OMS, orientada hacia un enfoque integral y no solo a la ausencia de enfermedades, tuvo una influencia directa en esta nueva manera de concebir las políticas públicas en salud en Chile. No menos relevante fue la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), que incluyó a la salud como una norma fundamental de la organización social y que brindó a la salud pública un rejuvenecido protagonismo en el itinerario social y político, incluso un

sentido épico de la labor profesional. Así, en los gobiernos de Eduardo Frei y Salvador Allende, pese a sus importantes diferencias, hubo coincidencias fundamentales en materia de provisión de salud a la población, a partir de su reconocimiento como un derecho básico de la ciudadanía.<sup>5</sup>

Así, es posible afirmar que los primeros pasos del SNS fueron parte de un movimiento global que se proyectó a las siguientes décadas, no sin reconocer progresos concretos y limitaciones evidentes.

### SALUD PÚBLICA CAMINO AL SIGLO XXI: ¿MÁS EFICACIA Y MENOS ÉPICA?

Suele señalarse que entre los decenios de 1960 y 1980, tiempo que incluyó la decisiva ruptura del orden democrático acaecida en el año 1973, nos encontramos con una nueva fase en la evolución de la salud pública, en la que se transitó, en una primera fase, hacia la compleja maduración del modelo simbolizado por la figura del SNS, en los años sesenta, y después a una organización que se tradujo en un progresivo mejoramiento de los indicadores epidemiológicos, pero que estuvo acompañada, tal vez inevitablemente, del «gigantismo, la burocratización, el centralismo y la pérdida de la mística inicial», como sostiene Jorge Jiménez de la Jara.<sup>6</sup> Luego, debido a la influencia de una corriente internacional crítica de la salud pública y proclive al verticalismo, cuya mejor expresión global fue la legendaria reunión de Alma Ata, y en virtud del paulatino despliegue internacional de la influencia neoliberal en este plano, vino una etapa en la que se reinstauró la perspectiva individualista que adjudica al Estado un papel secundario en la provisión de servicios médicos.

Ciertamente, esta segunda fase de transición entraña una relevancia histórica, tanto por los cambios normativos e institucionales de corte descentralizador que se aplicaron al finalizar la década de 1970 como por el cambio en el horizonte cultural que se implantó para la medicina a escala individual y nacional. Recordemos que en la década de 1960 cobró fuerza en el cuerpo profesional la mayor amplitud del paradigma de la medicina social para el bienestar de la población, en comparación con el que podían brindar las nociones de «salud pública» o «salubridad».<sup>7</sup>

A partir de la década de 1980 la perspectiva socializante, aunque no se extinguió, cedió terreno ante una nueva óptica institucional más afín

a la necesidad del sujeto que al interés colectivo. El régimen autoritario de Augusto Pinochet impulsó reformas estructurales cuyo epítome fue un modelo híbrido que dio vida al seguro estatal encarnado por el Fondo Nacional de Salud (Fonasa) y al seguro privado que personificaron las instituciones de salud previsual (isapres). A esa reforma se sumó una labor de descentralización que se materializó en la creación de 27 nuevos servicios de salud, el traspaso de la atención primaria de salud a las municipalidades y, mediante el decreto ley 2.763 de 1979, la concesión al Ministerio de Salud de la función normativa del reformado sistema de salud. Sin duda, fue un momento trascendente para la salud pública chilena de fines del siglo XX, pues revela una actualización de los contenidos que definen el encuentro entre lo biológico y lo social, según una de las acepciones de Frenk, actualización tributaria de la visión política y cultural que tenía el poder en ese momento.

Desde un punto de vista histórico, es cierto que fue una traslación drástica entre dos paradigmas que se sustentaron en visiones dispares sobre el papel del Estado como garante de asistencia médica a la población. Sin embargo, si consideramos la modernización de la salud pública en el siglo XX, similar confrontación se experimentó a contar de la década de 1920, cuando el decimonónico asistencialismo comenzó a ceder su lugar al modelo de la seguridad social y al Estado social en salud. Asimismo, debe contemplarse otro proceso histórico a la luz de los cuestionamientos que propició, relacionados con la efervescencia poscolonial y los discursos críticos de la modernidad capitalista en la década de 1960. Como ha aseverado Dorothy Porter, el perfil triunfalista que alcanzaron la medicina y la salud pública tras la Segunda Guerra Mundial, con la creación del *National Health Service* en el Reino Unido, en el marco de los Estados de bienestar, fue puesto en entredicho en los años sesenta y setenta. La reunión de Alma Ata en 1978 plasmó esa atmósfera crítica hacia la medicina científica y la salud pública medicalizada y verticalista, cuyo fruto fue un modelo de atención primaria de salud vigente hasta hoy.<sup>8</sup>

No corresponde proponer una ucronía planteando qué hubiese ocurrido con el modelo que representó el SNS sin la traumática crisis política de 1973. Sí puede sugerirse que, pese a la fractura que representaron las reformas neoliberales, que restaron sentido igualitario al sistema de salud fraguado en la década de 1950, como ha sugerido María Eliana Labra,<sup>9</sup> se conservaron líneas de continuidad en torno a ciertas políticas de salud. Como ejemplos tenemos el Programa de Alimentación Complementaria (PNAC),

creado en 1954; los controles de salud maternas y de niño sano, junto al Programa de Control de la Tuberculosis,<sup>10</sup> cuyo inicio se oficializó en 1973 tras décadas de preparación, y el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), inaugurado en 1978, cuya propuesta se hizo eco de la iniciativa que la OMS había establecido en 1974 para asegurar el acceso a las vacunas a toda la población mundial.

A partir de la década de 1990, y como ha sido históricamente la tónica de la relación entre políticas sanitarias y cambios políticos trascendentes, la salud pública chilena entró en un proceso que tuvo dos caras: una identificada con la restauración y la otra con la renovación, en una atmósfera de fin de siglo que insinuaba abiertamente el fenómeno de la globalización, que en la esfera de la salud tuvo expresiones que abarcaron desde la influencia del Banco Mundial hasta la pandemia del VIH-SIDA y la irrupción de la gripe aviar en Asia. En una mirada de largo plazo, esta etapa puede ofrecer similitudes con otros momentos de crisis social y política acaecidos en Chile desde el siglo XIX, en los cuales la salud pública fue terreno privilegiado para visualizar los consensos y discrepancias a partir de las diferentes propuestas sobre qué camino debía seguir el progreso del país.

La precarización material y del capital humano que experimentó el campo sanitario estatal en el período dictatorial fue una de las principales preocupaciones que asumieron los gobiernos de la Concertación de Partidos por la Democracia, la alianza que encabezó el proceso de transición política finalizado el gobierno militar. Específicamente, los nuevos gobiernos pusieron atención en el declive del presupuesto en salud, las deficiencias en la infraestructura hospitalaria, el déficit de profesionales y los bajos niveles salariales, entre otros desafíos estructurales. Para el año 1990 el gasto del Ministerio de Salud equivalía al 1,6% del PIB, y para el año 1999 alcanzó el 2,1%, lo que evidencia los esfuerzos que se desplegaron en materia presupuestaria en ese período.

Dicho esto, tal como en anteriores procesos de renovación sanitaria, emergieron nuevos desafíos epidemiológicos: el VIH-SIDA, el aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles, el ascenso explosivo de la obesidad infantil y la paulatina instalación de una serie de fenómenos que comenzaron a asentar la importancia de la salud mental como nueva categoría en el léxico de la opinión pública.

La década de 1990 combinó un afán de restauración de ciertas tradiciones sanitarias de la salud pública chilena, como el papel de la APS, con los esfuerzos por adaptarse al escenario internacional posterior a la caída del Muro de Berlín, la masificación de internet y la hegemonía de las ideas neoliberales en diversas parcelas de la sociedad, la economía y la política. En concreto, no fue casualidad que emergiera en ese contexto el fenómeno del «paciente-consumidor», vale decir, el individuo que se vincula a la medicina a partir del ejercicio del derecho a la salud pero también del consumo de un servicio profesional.<sup>11</sup> Así la salud pública chilena comenzó a nutrirse de procesos que comenzaron a modificar un área relevante de su fisonomía, como lo simbolizaron el incremento de escuelas de medicina, enfermería y odontología, la creación de subespecialidades, el progresivo arraigo de la medicina familiar en los programas de pregrado y posgrado, del mismo modo que la circulación del enfoque biopsicosocial y la medicina basada en evidencias en las aulas universitarias.

En atención a la larga trayectoria que ha vinculado a la salud pública con la seguridad social, la mantención del modelo híbrido encarnado por Fonasa y las isapres no fue impedimento para intentar políticas alternativas que vigorizaran el derecho a la salud por vía de una garantía sustentada por el Estado, en un contexto en el que el mercado de las prestaciones médicas privadas había adquirido una legitimidad apreciable, no solo en el escenario local sino también global. De esta manera, el gobierno del presidente Ricardo Lagos impulsó una estrategia que permitiera conciliar un sentido de justicia social con la capacidad científica y técnica que fue parte de la historia de la salud pública del siglo XX. El plan AUGE (Acceso Universal con Garantías Explícitas), de 2002, representa la culminación de aquel sentido de bien público que caracterizó el desarrollo sanitario en el siglo pasado, más allá de algunas controversias en el transcurso de aquella década.<sup>12</sup>

Es pertinente recordar que este hito solo contemplaba inicialmente la cobertura para un conjunto priorizado de patologías. La decisión hizo patente una vez más el histórico apremio de la falta de recursos para satisfacer la demanda de la población que ha caracterizado a la salud pública chilena, pero no desmerezcamos el hecho de que, a la luz de la evolución experimentada por la provisión de asistencia médica en Chile a partir de la década de 1980, el AUGE simboliza una voluntad de renovación de las bases del sistema de salud nacional en los albores del siglo XXI, y una suerte de restauración de la tradición igualitarista en el mundo de la moderna salubridad chilena.

## LA SALUD PÚBLICA EN EL SIGLO XXI: ¿UN NUEVO PARADIGMA?

Una mirada panorámica de las dos primeras décadas del siglo XXI invita a sopesar el cúmulo de expectativas del nuevo milenio con el advenimiento de una sensación de incertidumbre política, cultural y económica que encarna un indiscutible desafío civilizatorio. Por cierto, este tipo de experiencias que alimentan desafíos sociales y políticos de gran envergadura no constituyen una novedad en la historia de la salud pública, especialmente en las últimas dos centurias.

Si solo atendiésemos a las bases científicas y técnicas que sustentaron la evolución de la salud pública en el siglo XX, no debiesen existir mayores controversias en torno a su papel. No obstante, como sugerí en un comienzo, la disciplina también debe su desarrollo a la vinculación y apreciación de procesos sociales y culturales que han influido en la conformación de diferentes escenarios epidemiológicos. No en vano, Porter ha señalado que la salud pública moderna nació no solamente como una respuesta a las pandemias, epidemias y a la industrialización, sino que «fue una expresión de las diferentes formas en que los países cuestionaron el orden social y la idea de nación».<sup>13</sup> Por esa razón no es extraño que la concepción de un modelo integral de la salud en la esfera de la APS haya recobrado vigor en algunas discusiones sobre las políticas que debe implementar el país en el nuevo siglo.<sup>14</sup> Existe una corriente que adhiere a la contribución que la experiencia sanitaria puede otorgar al fortalecimiento de la cohesión social, como la evidencia histórica sugiere.

Ciertamente, aún tiene plena vigencia el ideario de una salud pública como instrumento al servicio del bienestar social, amén del significado que otorguemos a esta noción en el presente momento histórico. No obstante, es perentorio prestar atención a hechos que configuran el escenario presente, como la digitalización de la información, el renovado protagonismo de las enfermedades infecciosas, el empoderamiento de los movimientos sociales, la devoción cuasireligiosa por la tecnología, la teoría de género y el feminismo, el calentamiento global, las migraciones, el despertar de nuevas formas de autoritarismo y la crisis de las democracias, entre otros aspectos. Estas corrientes delinearán el espíritu de la época e impulsan a debatir la posibilidad de un nuevo paradigma para la salud pública. Se trata de un reto que impostergablemente debe convocar al estamento académico nacional y a aquellos actores políticos, sociales y económicos

que desde hace más de un siglo han participado, de uno u otro modo, en la idea prevalente de la salud como un bien público, para dilucidar el papel que hoy debe desempeñar.

Semejante tarea colectiva es ardua no solamente por la complejidad del momento que vive la humanidad, sino porque el devenir de las últimas décadas reúne una serie de procesos que encarnan un desafío para la identidad histórica de la salud pública. Entre ellos el hospital o centrismo y la fragmentación y mercantilización de la provisión de asistencia médica, como han indicado los partidarios de la APS local.<sup>15</sup>

Otro reto político sería fortalecer la capacidad de definir las metas sanitarias, cualidad que se ha debilitado por el incremento de la gestión administrativa. Podría ser necesario repensar el papel del Ministerio de Salud y su poder para planificar y ejecutar estrategias para controlar los factores de riesgo como el sedentarismo, la obesidad, el alcoholismo y la dieta.<sup>16</sup> Una vez más, la salud pública requiere de una conjunción virtuosa de la ciencia y la política, pero quizás recurriendo también a esa suerte de mística profesional que caracterizó su evolución entre las décadas de 1950 y 1970,<sup>17</sup> pero que al parecer se difuminó en las últimas décadas en la estela de la eficacia de la gestión y el santo grial de la evidencia.

Como fuere, desafíos de esta naturaleza han acompañado el itinerario histórico de la salud pública moderna, al menos desde que comenzó a servir de canal de resolución de la cuestión social sanitaria. Hoy, en los comienzos del siglo XXI, las ideas igualitarias en los campos de la economía, el género, la educación y la seguridad social, entre otros ejemplos, bien encarnan una oportunidad para vigorizar el papel de la salud pública en tanto se considere seriamente su rol histórico como eje del desarrollo social y sostén del derecho a la salud a partir de la década de 1950, así como uno de los pilares de la vida pública, como argumentó Cicerón hace más de dos mil años.

## REFERENCIAS

1. Frenk J. La salud de la población. Hacia una nueva salud pública. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica; 1994.
2. Porter D. The History of Public Health and Modern State. Londres: The Wellcome Trust Centre for the History of Medicine; 1994, 3.
3. Del Río A. El problema sanitario. Santiago: Imprenta Universo; 1923, 32.
4. *Íd.*, 31.
5. De Kadt E, Livingstone M, Raczynski D. Políticas y programas de salud 1964-1973. En Livingstone M, Raczynski D, eds., Salud pública y bienestar social. Santiago: Cieplan; 1976, 112.
6. Jiménez de la Jara J. Política y organizaciones de salud en Chile. Reflexiones históricas. *Ars Medica* 5, 2010.
7. Oyanguren H. Los médicos y la seguridad social en Chile. *Cuadernos Médicos Sociales* 1, 15, 1960.
8. Cueto M, Zamora V. Historia, salud y globalización, cap. 1. Lima: Instituto de Estudios Peruanos; 2006.
9. Labra ME. La reinención neoliberal de la inequidad en Chile: el caso de la salud. *Cad Saúde Pública* 2002; 18: 1041-1052.
10. Herrera T, Farga V. Historia del Programa de Control de la Tuberculosis. *Rev Chil Enferm Respirat* 2015; 31: 227-231.
11. Mold A. Making the patient-consumer in Margaret Thatcher's Britain. *The Historical Journal* 2011; 54, 2: 509-528.
12. Valdivieso V, Montero J. El plan AUGE: 2005 al 2009. *Rev Méd Chile* 2010; 138: 1040-1046.
13. Porter D. The History of Public Health and Modern State. Londres: The Wellcome Trust Centre for the History of Medicine; 1994, 24.
14. García-Huidobro D, Barros X, Quiroz A, Barría M, Soto G, Vargas I. Modelo de atención integral en salud familiar y comunitaria en la atención primaria chilena. *Rev Panam Salud Pública* 2018; 1-8.
15. Fortalecimiento de la atención primaria de salud: propuestas para mejorar el sistema sanitario chileno. *Temas de la Agenda Pública* 2014; 9, 67. Centro de Políticas Públicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
16. Forascepi C. Chile: Nuevos desafíos institucionales y sanitarios en un país en transición. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2018; 42: 1-7.
17. Jiménez de la Jara J. Mística, ciencia y política en la construcción de sistemas de salud. La experiencia de Chile. *Salud Pública de México* 2001; 43, 5: 485-493.



## *CAMBIOS EPIDEMIOLÓGICOS Y NUTRICIONALES EN CHILE*

FERNANDO VÍO DEL RÍO

### SALUD PÚBLICA EN CHILE

En Chile, el primer dato de mortalidad infantil que se conoce es de 1904 y es de 350 fallecidos por cada mil niños nacidos vivos antes del primer año de vida: un tercio se moría, principalmente por diarreas y bronconeumonías, con una altísima prevalencia de desnutrición. Los que sobrevivían enfrentaban enfermedades infecciosas que no tenían tratamiento, como el coqueluche, la difteria, el sarampión, la varicela y la poliomielitis, junto a otras enfermedades comunes que hoy se tratan rápidamente, como las amigdalitis agudas, la fiebre tifoidea, la apendicitis aguda, la peritonitis—que terminaba con el mortal cólico miserere—y la tuberculosis, que diezmaba a niños, adolescentes y adultos.

La expectativa de vida entonces era de no más de 30 años, lo cual se diferenciaba poco de la esperanza de vida del ser humano prehistórico. En esa época, más del 70% de la población era rural y las condiciones sanitarias de agua potable y alcantarillado, de vivienda, acceso a la educación y salud eran pésimas. Todo se agravó con la crisis económica de los años 30, que afectó a nuestra principal fuente de ingreso que era el salitre, e hizo que los cambios socioeconómicos se aceleraran: se inició la migración a las ciudades, se crearon cordones de pobreza extrema alrededor de ellas y una urbanización creciente y precoz de la sociedad chilena, que llegó al 75% de población urbana antes de 1970.

Esto significó, por ejemplo, que disminuyera la duración de la lactancia materna y el número de madres que lactaban en forma exclusiva a sus hijos, por su incorporación al trabajo, la doble carga en el hogar y fuera de la casa, la falta de permiso posnatal y otras medidas de cuidado como salas cuna. A esto se agregó la irrupción y publicidad de los sucedáneos de la

leche materna, que facilitaron que las madres dejaran la lactancia. Ante esa realidad se creó una serie de organizaciones de caridad y otras apoyadas por el Estado para dar respuesta a los problemas de los más pobres. En 1925 la ley del seguro social y en 1938 la ley madre y niño extendieron la atención a embarazadas y niños pequeños, incluyendo la entrega de leche que ya venía realizando la Gota de Leche desde los años 20.<sup>1</sup>

Durante la década del 40 se expande la cobertura en educación y también la atención médica y la entrega de leche en consultorios y postas de salud.<sup>2</sup> Desde la década de 1970 en adelante algunos de los hitos en salud pública que propiciaron verdaderos cambios epidemiológicos fueron:

La creación en 1952 del Servicio Nacional de Salud (SNS), que juntó en una sola institución los hospitales dependientes del Estado, de los municipios, de las instituciones de caridad y otras como la Gota de Leche. La atención se organizó desde lo preventivo hasta lo curativo, lo cual permitió iniciar políticas integrales para enfrentar los problemas materno-infantiles y de enfermedades infecciosas, con resultados que se vieron tres o cuatro décadas más tarde.

En 1954 se da vida formalmente al Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC), que inició la entrega de alimentos a través de los servicios de salud, con el requisito previo del control obligatorio de la embarazada y del niño en los consultorios y centros de salud. Estos fueron instalándose progresivamente en las grandes ciudades.

En 1960 se inicia la política de los médicos generales de zona, que lleva por primera vez la atención médica a lugares apartados del país. Se crearon hospitales y postas rurales en todo el territorio nacional, lo que permitió enfrentar las urgencias de las bronconeumonías y diarreas en niños, acelerando la disminución de la mortalidad infantil en Chile.

En esa década se inicia la construcción, habilitación y funcionamiento de consultorios con equipos de profesionales, creándose una red en las poblaciones marginales de las ciudades, especialmente en la Región Metropolitana.

## TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN CHILE 1970-1990

Por transición epidemiológica se entienden los cambios de largo plazo en los patrones de mortalidad, enfermedad e invalidez que caracterizan a una población específica y que, por lo general, se presentan junto con transformaciones demográficas, sociales y económicas.<sup>3</sup>

En 1960 en Chile la mortalidad infantil se había reducido a 120 menores de un año que morían por cada mil nacidos vivos, principalmente por diarreas, bronconeumonías, desnutrición y enfermedades infecciosas. La mortalidad materna era de 3 por mil nacidos vivos, por problemas en el parto (hemorragias, infecciones y eclampsia), mayoritariamente atendidos en las casas y luego progresivamente en maternidades, y muy especialmente por abortos sépticos clandestinos realizados en condiciones muy insalubres. Esta situación de altísima mortalidad materna e infantil, junto con el predominio de enfermedades infecciosas tanto en niños (coqueluche, difteria, sarampión, varicela, poliomielitis) como en adultos (fiebre tifoidea, salmonelosis, tuberculosis, hidatidosis), en una situación ambiental adversa, con sólo el 58% de las personas que vivían en ciudades con agua potable en su casa y 35% con alcantarillado, según el censo de 1970, corresponde a una etapa de pretransición epidemiológica.

A mediados de los años sesenta, con el aumento de la red asistencial de los servicios de salud, los consultorios proveyeron de métodos anticonceptivos, principalmente píldoras y dispositivos intrauterinos, con el objeto de prevenir el aborto que afectaba especialmente a las mujeres de nivel socioeconómico bajo. Esta medida, junto con el aumento de la atención del parto en maternidades y el incremento de la cobertura de los controles prenatales, que llegó al 80% de las embarazadas, disminuyó notoriamente la mortalidad materna y hoy Chile tiene uno de los mejores indicadores del mundo en atención materna, con una alta cobertura de controles prenatales y sólo 17 madres que mueren por cada 100.000 partos, en un país que tiene alrededor de 200.000 partos al año.

Con la mortalidad infantil sucedió algo similar: el riesgo de morir era cinco veces mayor en los hijos de madres analfabetas que en aquellas que tenían educación básica; en 1970, a causa del aumento de cobertura de la educación primaria ya casi no existían madres analfabetas. Antes, en la década del 60, gracias a un intenso programa iniciado por el Banco

Interamericano de Desarrollo, se dotó de agua potable y alcantarillado a la gran mayoría de las ciudades del país y localidades rurales, un avance estructural fundamental para disminuir la mortalidad infantil por diarreas. Ese avance, junto al incremento de los controles preventivos y a la atención médica en consultorios y hospitales, más los programas alimentarios, aceleró la reducción de la altísima tasa de mortalidad infantil, que bajó a 20 menores de un año por cada mil nacidos vivos en 1985 y a 7,8 en 2002, cifra que se ha mantenido hasta el presente.

Estos cambios se produjeron mayormente en un período muy corto, entre 1970 y 1990, y determinaron que el país pasara de una situación de pretransición epidemiológica en los 70 a una de posttransición en los 90, con un predominio actual de las enfermedades crónicas no transmisibles, accidentes y problemas de salud mental (Cuadro 1).

CUADRO 1: TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN CHILE 1970-1990

	<b>PRETRANSICIÓN Chile 1970</b>	<b>POSTTRANSICIÓN Chile 1990</b>
Niños	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas tasas de mortalidad infantil y materna</li> <li>• Alta prevalencia de bajo peso al nacer y desnutrición grave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajas tasas de mortalidad infantil</li> <li>• Alta prevalencia de enfermedades perinatales y congénitas</li> </ul>
Adultos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta prevalencia de enfermedades infecciosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta prevalencia de enfermedades crónicas (cardiovasculares, cáncer, obesidad, diabetes), junto a problemas de salud mental</li> </ul>

CUADRO 2: ETAPAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSICIÓN NUTRICIONAL EN CHILE

Cambios en	Pretransición (hasta 1987)	Transición (1987-1995)	Postransición (1995 en adelante)
Dieta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cereales</li> <li>• Tubérculos</li> <li>• Legumbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el consumo de azúcar, grasas y alimentos procesados</li> </ul>	Contenido alto de grasa y azúcar Bajo contenido de fibra
Estado nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominan deficiencias nutricionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coexisten deficiencias nutricionales con obesidad</li> </ul>	Obesidad Hiperlipidemias

## TRANSICIÓN NUTRICIONAL EN CHILE

Se denomina transición nutricional a los cambios en la dieta y el estado nutricional de las poblaciones, y también tiene tres fases: pretransición, transición y postransición. En Chile este desplazamiento fue aun más rápido que el de la transición epidemiológica, ya que en la década de los 80 había desnutrición en Chile, agravada por la crisis económica de 1982-1986, pero disminuyó rápidamente a fines de los 80 y desapareció en los inicios de los 90, acompañada de un aumento explosivo de la obesidad (Cuadro 2).

## DISMINUCIÓN DE LA DESNUTRICIÓN INFANTIL

En paralelo a la reducción de la mortalidad infantil, a fines de la década de los 90 se redujo la desnutrición hasta su erradicación. Los datos recolectados mediante encuestas mostraban que más de un tercio de los niños tenía algún tipo de desnutrición en los años 60, lo cual se correlacionaba con las altísimas tasas de mortalidad infantil.<sup>4</sup>

La acción conjunta de prevención primaria (entrega universal de alimentos a través del PNAC) y educación en los controles de salud, más la prevención secundaria del PNAC focalizado (entrega de más alimentos y mayor frecuencia de controles a niños en riesgo o con desnutrición leve) y la prevención terciaria (rehabilitación de los desnutridos moderados o severos en centros de la Corporación para la Nutrición Infantil, Conin),<sup>5,6</sup> llevó a la

erradicación de la desnutrición en un período inferior a dos décadas, entre los años 70 y 90, en una situación económica, social y política muy adversa, con dos crisis económicas (1974-1977 y 1982-1986) que golpearon fuertemente a los sectores más vulnerables.

El porcentaje de niños desnutridos de 6 años, según el indicador peso/edad, con la referencia Sempé y menos 1 desviación estándar como punto de corte del Registro Mensual Consolidado del SNS, que informaba mensualmente acerca de la desnutrición de los niños que acudían a los consultorios, mostraba que en 1975 la desnutrición era de 15,5%. Pasados menos de veinte años, en 1993, la desnutrición total llegó a 5,3%, con un mínimo de desnutrición moderada y prácticamente la eliminación de la desnutrición severa. Entonces se consideró que el problema estaba erradicado y la desnutrición se dejó de evaluar,<sup>7</sup> cuando al mismo tiempo estaba aumentando enormemente otro problema de nutrición: la obesidad infantil.

#### INCREMENTO DE LA OBESIDAD INFANTIL

Desde la recuperación económica del año 1987 en adelante, la obesidad, que era baja, creció en forma explosiva. Al disminuir la desocupación y con un mayor ingreso, las personas de niveles socioeconómicos medio y bajo comenzaron a consumir masivamente alimentos con alto contenido de grasas, azúcar y sal, en especial alimentos procesados y «comida rápida»,<sup>8</sup> siguiendo un patrón mundial de cambio en el consumo de alimentos en favor de aquellos, lo que hace saltar los índices de obesidad. El modelo estadounidense de «dieta occidental» alteró los hábitos de muchos países, como los latinoamericanos, China y la ex Unión Soviética, que en pocos años dejaron de alimentarse de acuerdo con sus prácticas ancestrales y comenzaron a hacerlo de esta forma, mucho menos sana.<sup>9</sup>

A esto hay que agregar el trabajo de la mujer fuera del hogar, lo que disminuyó el tiempo para cocinar, junto al cambio demográfico por el acceso universal a métodos anticonceptivos. Como en todo el mundo, muchas familias de nivel socioeconómico bajo decidieron tener un solo hijo para poder educarlo bien y así asegurarle un futuro, y ese hijo único fue criado con todos los productos que sus padres nunca pudieron disfrutar, en especial alimentos de la nueva dieta occidental como bebidas azucaradas y alimentos procesados con alto contenido de grasas, azúcar y sal.

En relación con la actividad física, con el aumento de los ingresos la venta de televisores y vehículos se disparó, y en la encuesta CASEN de 1994 se sacó la tenencia de televisor como indicador socioeconómico, porque ya no era un elemento que aportara información para distinguir entre niveles de ingreso. Simultáneamente, se prolongó la jornada laboral hasta un promedio de diez horas diarias de permanencia en el trabajo en la Región Metropolitana, con baja productividad. Si agregamos un tiempo de traslado al hogar de entre una y tres horas diarias, no quedaba tiempo disponible para la vida familiar, para cocinar y menos para hacer actividad física. Aumentó el sedentarismo y se produjo la tormenta perfecta: mayor ingesta de calorías, grasas, azúcar y sal y menor actividad física.

Los datos más antiguos sobre incremento de la obesidad son del Mapa Nutricional de primer año básico de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb),<sup>10</sup> que muestra una obesidad infantil de 7,5% en 1987, 14,4% en 1996, 19,4% en 2006, hasta llegar a un 24% el año 2019, con un fuerte incremento de la obesidad severa.

Los datos de primer año medio del reporte estadístico Mapa Nutricional de Junaeb 2019 muestran un alza importante de la obesidad en adolescentes: siempre se había mantenido en alrededor de un 6%, pero en 2011 ya era de 8,2%, en 2016 aumentó a 13,4% y en 2019 a 15,6%.<sup>10</sup>

Los primeros datos de obesidad severa (+3 DE por sobre la mediana) los entregó el Mapa Nutricional de Junaeb de los años 2017 y 2019: un 8% de los alumnos de prekínder y un 9% en kínder y primer año básico. Esto significa que un tercio de los niños obesos tiene problemas graves de comorbilidades, con alta posibilidad de tener hipertensión arterial, diabetes e hiperlipidemias, complicaciones osteoarticulares y problemas de salud mental.

#### POSTRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA PROLONGADA O CUARTA FASE (2010-2019)

En 1986, Olshansky y Ault<sup>11</sup> sugirieron una cuarta etapa de caracterización epidemiológica, en la que predominan enfermedades degenerativas retrasadas y cáncer. Esta sería la etapa en que está Chile actualmente. Desde 2010 se han producido más cambios importantes: envejecimiento acelerado de la población y aumento de las muertes por cáncer, que desplazaron a las

cardiovasculares como primera causa de muerte. Hoy Chile es el segundo país en América del Sur, después de Uruguay, donde el cáncer supera a las enfermedades cardiovasculares como causa de muerte.

Además, la diabetes y sus consecuencias de insuficiencia renal pasaron del cuarto al tercer lugar, y las enfermedades neurológicas, entre ellas las degenerativas, avanzaron del sexto al quinto lugar como causa de muerte, desplazando a las respiratorias.<sup>12</sup> De esta forma se configura la cuarta fase de transición epidemiológica, con una población muy envejecida, en la que predominan cánceres y aparecen las enfermedades degenerativas entre las principales causas de muerte (Cuadro 3).

CUADRO 3: CUARTA FASE DE LA TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN CHILE  
2009-2019\*

	Chile 2009	Chile 2019
Causas de mortalidad	1. Cardiovasculares (26,9%)	7. Cáncer (28,8%)
	2. Cáncer (26,8%)	8. Cardiovasculares (26,6%)
	3. Gastrointestinales (7,5%)	9. Diabetes y complicaciones renales (7,8%)
	4. Diabetes y complicaciones renales (7,0%)	10. Gastrointestinales (7,5%)
	5. Respiratorias (5,5%)	11. Neurológicas (6,1%)
	6. Neurológicas (5,1%)	12. Respiratorias (5,7%)

Fuente: Martínez-Sanguinetti A, Leiva-Ordóñez AM, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. ¿Cómo ha cambiado el perfil epidemiológico en Chile en los últimos 10 años? (Carta al editor). *Rev Med Chile* 2021; 149: 149-152.

## SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA POSTPANDEMIA

Con la pandemia del coronavirus, la situación epidemiológica y las principales causas de muerte cambian nuevamente. El año 2020 la mortalidad por Covid-19 fue la tercera causa de muerte en Chile, después del cáncer y las enfermedades cardiovasculares, aunque sólo se consideraron nueve meses. Si la pandemia se hubiese iniciado en enero y se contabilizaran los doce meses, la mortalidad por Covid-19 se habría constituido como la primera causa de muerte en el país.

La transición epidemiológica y nutricional depende de los cambios demográficos y socioeconómicos. En relación con los cambios poblacionales,

los nacimientos disminuyeron con la pandemia, y eso más la alta mortalidad por coronavirus hace prever cambios demográficos y una disminución de la expectativa de vida en algunos países. Sin embargo, se espera que sea transitorio y que el proceso de envejecimiento continúe en el mundo y en Chile. Respecto de los cambios epidemiológicos, lo más probable es que por mucho tiempo las enfermedades crónicas y degenerativas propias del envejecimiento convivan con el Covid-19, así como con sus mutaciones o variantes, y con la posibilidad de que aparezcan nuevos virus y epidemias, como la aparición de la viruela del mono en 2022, que alcanzó una mortalidad de dos casos al mes de noviembre de ese año.

Por otra parte, los problemas de salud mental se han incrementado por el confinamiento prolongado.<sup>13</sup> Además, existe un gran número de pacientes que estuvieron hospitalizados y que deben rehabilitarse, especialmente los que estuvieron largo tiempo intubados. A esto se agrega la postergación en la atención preventiva y curativa de enfermedades como el cáncer, las cardiovasculares, las diabetes, las mentales y otras que, al no haber sido controladas en forma oportuna, hacen prever un incremento en su prevalencia y gravedad.

Respecto de los cambios nutricionales, la situación no es mejor. La pandemia ha llevado a la inseguridad alimentaria de los sectores más vulnerables. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en Chile existirían 3,3 millones de personas en inseguridad alimentaria, de las cuales 600.000 tendrían inseguridad severa.<sup>14</sup> Esta inseguridad alimentaria se traduce en dificultad de acceso físico y económico a alimentos más sanos, especialmente frutas y verduras, legumbres, pescado y lácteos, y en la opción por consumir gran cantidad de alimentos ultraprocesados, farináceos (arroz, fideos y papas) y frituras de bajo costo. Esta situación, junto a la inactividad física producto de las cuarentenas, ha llevado a un incremento de la obesidad, especialmente en niños y adolescentes, como se observa en el Mapa Nutricional de la Junaeb de 2020 y 2021<sup>10</sup>(Cuadro 4).

CUADRO 4: CAMBIOS DEMOGRÁFICOS, EPIDEMIOLÓGICOS Y NUTRICIONALES  
POSPANDEMIA

Cambios demográficos	Cambios epidemiológicos	Cambios nutricionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de nacimientos</li> <li>Envejecimiento de población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedades crónicas y degenerativas con problemas de salud mental, y al mismo tiempo:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de alimentos poco saludables</li> <li>Sedentarismo</li> </ul>
Aumento de mortalidad por coronavirus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedades infecciosas producidas por el virus (variaciones del coronavirus)</li> <li>Aparición de nuevos virus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de obesidad infantil (especialmente la severa)</li> </ul> <p>Obesidad y diabetes en adultos, con consecuencias en la salud y la calidad de vida</p>

#### INCREMENTO DE LA OBESIDAD EN PANDEMIA

Durante la pandemia del año 2020, con los alumnos confinados en sus casas y sin actividades presenciales en escuelas, los datos del Mapa Nutricional 2020 se recolectaron en 8.440 establecimientos en los que se lograron 736.369 encuestas válidas. Los resultados mostraron que en primero básico la obesidad aumentó de 24,8% en 2019 a 28,0% el 2020. La obesidad severa alcanzó un 12% en prekínder, 11% en kínder y 10% en primero básico. Las autoridades lo llamaron «un aumento sin precedentes de la obesidad infantil».

Si extrapolamos los datos a todo el país, tendríamos aproximadamente 200.000 niños con obesidad severa, muchos de ellos a temprana edad, con prediabetes o diabetes 2, hipertensión arterial, hiperlipidemia e hiperglicemia, y grave riesgo para su salud presente y futura.

En octubre de 2022 se dieron a conocer los datos del Mapa Nutricional de Junaeb 2021, realizado en los primeros meses de ese año. Los resultados fueron aun más impactantes: en 750.887 niños evaluados, la obesidad fue de un 31%, muy superior al 25,4% del año anterior. En primer año básico, subió de 24,8% el año 2019 a un impresionante 35% en 2021, es decir 10,2

puntos porcentuales desde el inicio de la pandemia. El aumento en obesidad severa en el total de los niños evaluados también fue muy significativo: de un 7,6% el 2020 a un 10,8% en todos los niños evaluados. En primero básico el aumento fue de 9,8% a 13,9% (Cuadro 5). Así, la mala alimentación y la falta de actividad física potenciadas por la pandemia han llevado a un cuadro dividido en tres tercios, con un 31% de nuestros niños con obesidad, un 34,3% sin ese problema de salud y el tercio restante distribuido entre sobrepeso (27,3%), bajo peso (4,8%) y desnutrición (2,6%). Este último dato se mantuvo estable en relación con el año anterior, en el cual había aumentado de 1,8% el 2019 a 2,6% el 2020.

Es cierto que, en parte, la pandemia puede ser responsable de esta situación, por el inmovilismo o los problemas de alimentación debidos al confinamiento. Sin embargo, ya vimos que el incremento de la obesidad infantil —en particular la severa— se viene produciendo en Chile hace muchos años.

CUADRO 5: CAMBIOS EN OBESIDAD TOTAL Y SEVERA 2019, 2020 Y 2021 POR CURSOS, SEGÚN MAPA NUTRICIONAL DE JUNAEB

Cursos	Obesidad total (%)			Obesidad severa (%)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Prekínder	24,0	28,6	33,7	8,0	11,5	14,5
Kínder	24,8	29,5	35,0	9,0	11,2	14,8
Primero básico	24,8	27,9	34,8	9,0	9,8	13,9
Quinto básico	27,9	27,9	36,3	5,0	4,3	9,2
Primero medio	15,6	13,1	16,9	2,0	1,5	2,3

Fuente: Junaeb, Mapa Nutricional 2019, 2020 y 2021.

## CONCLUSIONES

Nos encontramos frente a cambios demográficos, epidemiológicos y nutricionales significativos. De una situación de pretransición epidemiológica y nutricional en los años 70 pasamos a una postransición a fines de los 80 y a una cuarta fase de la transición epidemiológica del 2010 en adelante, con una población muy envejecida y aumento del cáncer, las demencias y

las enfermedades degenerativas, junto a un incremento importante de la obesidad, especialmente infantil.

Con la aparición del coronavirus el año 2020 se produce nuevamente una coexistencia entre las enfermedades crónicas no transmisibles y las infecciosas, lo que corresponde a un retroceso en el proceso de transición epidemiológica llamado «contratransición». Sin embargo, esta situación epidemiológica es completamente diferente de la transición ocurrida entre los años 70 y 80 del siglo pasado. Por una parte, estamos con una población muy envejecida, que no sólo padece de enfermedades crónicas sino que agrega las neurológicas y degenerativas tipo Parkinson, Alzheimer y otras demencias. Por otra parte, las enfermedades infecciosas no son bacterianas, fácilmente tratables con antibióticos, sino virales, con la posibilidad de mutaciones y de aparición de nuevos virus.

Todo esto configura un contexto difícil de enfrentar: envejecimiento de la población y aumento explosivo de la obesidad, en especial después de la pandemia de coronavirus. Desafortunadamente, no contamos con datos actuales de obesidad en los mayores de 15 años, ya que se obtienen cada seis años mediante las encuestas nacionales de salud (ENS): la última se realizó en 2016-2017, y aunque correspondía hacerla el año 2022 aún no hay indicios de que se realice. Si hacemos una proyección considerando la tendencia de las ENS anteriores y el aumento de la obesidad infantil informado por la Junaeb, el 34% de la población adulta obesa y el 75% con exceso de peso de la ENS 2016-2017 podrían haber aumentado a más de un 40% de población obesa y más de un 80% con sobrepeso y obesidad después de la pandemia.

## POLÍTICAS PÚBLICAS EN SALUD Y NUTRICIÓN

Desafortunadamente, la nueva realidad epidemiológica y nutricional no se ha acompañado de políticas y programas adecuados como los que se tuvieron en décadas pasadas para enfrentar la mortalidad infantil y materna, la desnutrición y las enfermedades infecciosas. Hoy no existe una concatenación de políticas públicas, desde lo preventivo hasta lo curativo, que permita enfrentar los problemas de salud y nutrición como entonces.

Desde el año 2000 en adelante, bajo la presión de la alta demanda curativa de las enfermedades crónicas, se abandonaron las políticas de promoción de salud y prevención, reemplazadas por una política que privilegia lo

curativo en un grupo restringido de enfermedades, expresada en los planes de Acceso Universal de Garantías Explícitas (AUGE) y de Garantías Explícitas en Salud (GES). Desde entonces las políticas de salud han estado focalizadas en construcciones hospitalarias y de centros de salud para dotarlos con equipamiento, formación de médicos especialistas y medicamentos para responder a la demanda curativa, sin recursos para preocuparse de la educación en salud de la población.

Desde el punto de vista preventivo, la dieta sigue siendo alta en calorías, azúcar, grasas y sal, y el sedentarismo se ha incrementado con la pandemia, con lo que la obesidad sigue aumentando. La prevalencia del cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y la insuficiencia renal sigue impactando en la demanda de salud, que se hace cada vez más insostenible en lo económico y en la capacidad de atención del sistema de salud, estresado al máximo por la pandemia.

Debemos anticiparnos a los cambios epidemiológicos y estar preparados para enfrentar la compleja situación sanitaria que se nos avecina, para que no sobrepase nuestra capacidad como país ni afecte nuestro desarrollo. Deberemos adecuar nuestras políticas públicas y seguir fortaleciendo el sistema, tanto público como privado; aumentar la proporción del PIB en gasto en salud, con más y mejor formación del recurso humano, y especialmente con acciones de prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles y degenerativas desde la infancia.

La prevención de la obesidad, en particular infantil, es especialmente relevante. El principal escollo es que la población en general no la considera un problema de salud, por lo que no demanda una acción del Estado para enfrentarla. No existe una política sistémica, sólida y estructurada, de mediano y largo plazo, para enfrentar el problema. Sólo la demandan algunos profesionales, técnicos y académicos que denuncian constantemente el problema desde hace décadas, sin ser escuchados por los sucesivos gobiernos.

## RECOMENDACIONES

Han existido iniciativas de corto plazo para enfrentar la obesidad infantil, como el fortalecimiento del Programa de Alimentación Escolar, el Plan Contrapeso de la Junaeb, la ley de etiquetado de alimentos y otros

programas del sistema Elige Vivir Sano y del Ministerio del Deporte. Sin embargo, no han tenido impacto en controlar o reducir el problema.

Por otra parte, el Ministerio de Educación parece no considerar que la obesidad infantil sea un tema relevante, pues no incluye la educación en alimentación saludable entre sus actividades curriculares o extracurriculares, y permite que las clases de educación física no se hagan, o no tengan la actividad moderada o vigorosa mínima que se requiere para producir un impacto. Una muestra de ello fue la eliminación de la obligatoriedad del ramo de actividad física en tercero y cuarto medio el año 2019, a pesar de la oposición de toda la comunidad científica, sin excepciones.

La obesidad infantil tampoco está presente en las políticas del Ministerio de Salud, que desaprovecha la oportunidad de controlar en forma rigurosa a los niños con obesidad severa en la atención primaria de salud, como se hizo en su oportunidad con los desnutridos moderados o severos, lo que colaboró enormemente en su mejora. También podría aprovecharse la excelente cobertura de atención prenatal para controlar el peso de las embarazadas, especialmente después del parto, para que a lo menos vuelvan a su peso anterior o idealmente a su peso normal, lo que tiene implicancias en el peso de los hijos, al transmitirse la obesidad en forma intergeneracional.<sup>15</sup>

Los datos del Mapa Nutricional 2020 y 2021 hacen pensar que la obesidad infantil va a aumentar aun más en los próximos años, con grave riesgo para la salud futura del país, que ya tiene una carga importante de enfermedades. Por lo tanto, desde diversas instancias debemos promover una alimentación saludable en la población chilena, asegurando el abastecimiento y acceso de toda la población al consumo de frutas y verduras, cuyo efecto positivo en la salud está demostrado, al reducir la mortalidad por enfermedades crónicas;<sup>16</sup> educando y estimulando a los padres para que mejoren la alimentación de sus hijos y fomenten el máximo de actividad física y vida al aire libre, en un país que cuenta con lugares para hacerlo. Esto último, además de prevenir las enfermedades crónicas y degenerativas, disminuye la mortalidad por Covid-19.<sup>17</sup>

Debería ser una política de Estado del más alto nivel, ojalá encabezada por la Presidencia de la República, que coordine a todas las carteras involucradas (Educación, Salud, Desarrollo Social, Trabajo, Deporte, Vivienda y Urbanismo, Agricultura) con metas de mediano y largo plazo, financiamiento permanente y actividades específicas en cada sector que

sean evaluadas anualmente.<sup>18</sup> De otra forma, estaremos condenados a que Chile continúe siendo uno de los países más obesos del mundo.

## REFERENCIAS

1. González N, Infante A. Programas de alimentación complementaria del sector salud en Chile. Organización Panamericana de la Salud, Boletín 89; 1980.
2. Mardones SF, González N, Mardones RF et al. Programa Nacional de Alimentación Complementaria en Chile en el período 1937-1982. *Rev Chil Nutr* 1986; 14:173-182.
3. Omran AR. The epidemiological transition: A theory of the epidemiology of population change. *The Milbank Quarterly*. 1971; 49:509-538.
4. Vio F, Albala C. Nutrition policy in the Chilean transition. *Public Health Nutrition* 2000; 3: 49-55.
5. Monckeberg F. Después de superada la desnutrición es posible alcanzar el desarrollo. Experiencia chilena 1953-2017. Santiago de Chile; 2020.
6. Mardones-Santander F. Políticas de alimentación y nutrición en los planes de salud en Chile. *Rev Chil Nutr* 2003; 30 (Supl 1): 195-197.
7. Ministerio de Salud. Nutrición para el desarrollo. El modelo chileno. Santiago: Gobierno de Chile; 2010.
8. Popkin, BM. The nutrition transition in low-income countries: An emerging crisis. *Nutr Rev* 1994; 52: 285-298.
9. Albala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Chile: Determinants and consequences. *Public Health Nutr*, 2002; 5: 123-128.
10. Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Mapas Nutricionales. Disponibles en [www.junaeb.cl/mapa-nutricional](http://www.junaeb.cl/mapa-nutricional), sección «Informes de resultados anuales».
11. Olshansky SJ, Ault B. The fourth stage of the epidemiologic transition: The age of delayed degenerative diseases. *The Milbank Quarterly* 1986, 64: 355-391.
12. Martínez-Sanguinetti A, Leiva-Ordóñez AM, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. ¿Cómo ha cambiado el perfil epidemiológico en Chile en los últimos 10 años? (Carta al editor). *Rev Med Chile* 2021; 149: 149-152.
13. Prati G, Mancini AD. The psychological impact of COVID-19 pandemic lockdowns: A review and meta-analysis of longitudinal studies and natural experiments. *Psychol Med* 2021; 51: 201-211.
14. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. Versión resumida. Roma: FAO; 2020.
15. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2017; 317: 2207-2225.
16. Wang DD, Li Y, Bhupathiraju SN, Rosner BA, Sun Q, Giovannucci EL et al. Fruit and vegetable intake and mortality. Results from 2 prospective cohort studies of US men and women and a meta-analysis of 26 cohort studies. *Circulation* 2021; 143: 00-00.
17. Sallis R, Young DR, Tartof SY et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48440 adult patients. *Br J Sports Med* Epub 2021; 0: 1-8; doi: 10.1136/bjsports-2021-104080ahead.

18. Vio F. De la desnutrición a la obesidad. ¿Un camino sin retorno? Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 2022.

## *CAMBIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS*

JORGE DAGNINO SEPÚLVEDA

Desde sus albores, la humanidad se ha visto sorprendida por descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas que han ido cambiando las perspectivas, usos y costumbres en todo ámbito y actividad, individual y socialmente. Una primera constante de estos eventos es que raramente fueron anticipados más allá de intuir que algo iba a venir; una segunda, que muchos han significado grandes progresos, pero también, quizás inevitablemente, han tenido consecuencias adversas que deben ser consideradas o, a lo menos, mencionadas en cada balance que se haga; la tercera, la velocidad creciente en su devenir, con una aceleración evidente desde el siglo XVIII en adelante hasta hacerse vertiginosa en las últimas décadas. La concatenación de estas tres constantes ha ido enervando progresivamente la capacidad de asombro, ha hecho más difíciles las adaptaciones individuales y sociales, y ha dificultado la necesaria reflexión para discernir mejor lo que es verdadero progreso, oculto dentro de la multiplicidad de cambios.

Los artículos que abordan este devenir en la salud y la medicina generalmente los escriben especialistas en cada área, con lo que alcanzan completitud, profundidad y precisión en la descripción. Hacerlo desde una perspectiva unipersonal tiene obvias limitaciones y sesgos, y es más vulnerable a la crítica y al error; así, este capítulo lo justifica el asombro de presenciar muchos de esos cambios en su aplicación clínica y reflexionar sobre ellos. La extensión convenida explica que alcance apenas a enumerar unos pocos entre muchos y tan diversos cambios. Es difícil lograr su clasificación imposible definir un ranking, dada su interdependencia temporal y disciplinaria y los distintos ángulos desde los cuales se puede discernir su importancia. Como consecuencia, cualquier división y selección es artificial y arbitraria, condenada desde el principio a ser incompleta e imposible de jerarquizar. Se puede agregar que raramente los cambios representan un evento singular, una evolución lineal o el esfuerzo y

creatividad de una sola persona, sino que son la culminación de procesos largos y muchas veces imbricados e intrincados, en los que intervienen muchas personas, frecuentemente favorecidas por la serendipidad o la mera suerte. Es quizás injusto que sólo unos pocos se recuerden por sus nombres y que apenas un puñado alcance un premio.

Un editorial del *New England Journal of Medicine* al iniciarse el año 2000 resumió en once subtítulos los cambios científicos y tecnológicos que según la revista habían tenido la mayor influencia sobre la práctica clínica en el milenio que terminaba.<sup>1</sup> Es un buen punto de partida para ordenar aquellos acaecidos en los últimos sesenta años, pues su lectura secuencial permite apreciar mejor la perspectiva temporal. Sin duda cada cual tendrá sus favoritos para escoger y para agregar, pero es difícil que alguno de los sugeridos aquí merezca ser excluido.

## LA COMPRESIÓN DEL CUERPO HUMANO

Es incontestable que la comprensión de la estructura y función del cuerpo humano cimenta el quehacer médico y sus progresos. Desde Vesalio, Harvey y Willis, los conocimientos sobre la anatomía, fisiología y bioquímica han ido alcanzando niveles cada vez más detallados y precisos del cuerpo humano sano y enfermo, a nivel molecular e incluso atómico, en su todo y partes —sistemas, órganos, células y estructuras subcelulares—, incluyendo los procesos de balance y de comunicación entre ellos y también entre las células.<sup>2</sup> Como base de estos avances está el desarrollo de la biología molecular, causa y catalizador de cambios en casi todas las otras áreas que se describen a continuación. Es principalmente un fenómeno de la segunda mitad del siglo XX en adelante, así como el de las otras disciplinas más recientes y especializadas que han recibido el sufijo de «ómicas», como la genómica, proteómica y la radiómica.

En este progreso ha sido fundamental el desarrollo de técnicas que lo han hecho posible. Entre muchos ejemplos citamos aquí la secuenciación, los inmunoblots y especialmente la reacción en cadena de la polimerasa (la ubicua PCR), desarrollada a mediados de los años ochenta, con numerosas variaciones y perfeccionamientos posteriores que no se han agotado, y que revolucionó la investigación y la clínica por sus múltiples aplicaciones en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, especialmente infecciosas y genéticas, y también en áreas como la medicina forense, la agricultura

y la arqueología. El desarrollo y luego refinamiento de la cristalografía de rayos X y la más reciente criomicroscopía electrónica alcanzan resoluciones atómicas que, combinadas con el uso de inteligencia artificial como la de DeepMind de Google, han permitido determinar la estructura tridimensional de miles de proteínas, junto con dilucidar su importancia funcional.<sup>3</sup>

### AZAR E INCERTIDUMBRE

La teoría de probabilidades y las estadísticas actuariales y demográficas datan del siglo XVII y su uso juicioso tuvo un importante papel en la salud pública durante el siglo XIX; por ejemplo, William Farr y John Snow estudiaron, discutieron y disintieron sobre el modo de transmisión del cólera, en una disputa que ejemplifica los vaivenes observables en un cambio de paradigma científico.<sup>4</sup> No obstante, el influjo de la estadística en medicina es fundamentalmente un desarrollo de la segunda mitad del siglo XX, cuando se observa el uso creciente de métodos estadísticos inferenciales, demostrado en la proporción de artículos publicados que los usan, el número de métodos utilizados por artículo y su creciente sofisticación. En permanente desarrollo teórico y aplicado hasta hoy, facilitado por la mayor disponibilidad, potencia y complejidad de recursos computacionales, su influencia permea toda la medicina, siendo quizás más notoria en la epidemiología y la salud pública, la medicina basada en la evidencia, el aseguramiento de la calidad y las alternativas exploradas por la inteligencia artificial.

Desgraciadamente, las competencias de investigadores y de clínicos para evaluar críticamente el raciocinio y los métodos estadísticos usados en la investigación biomédica no se han ido desarrollando a la par, y muchas voces de diferentes sectores alertan sobre las motivaciones, la calidad y la pertinencia de la investigación biomédica.<sup>5,6</sup>

### DESARROLLO DE LA ANESTESIA Y DE LA CIRUGÍA

Dos eventos cruciales durante el siglo XIX, el descubrimiento de la anestesia y el de la asepsia y antisepsia, permitieron a los cirujanos aventurarse en territorios vedados hasta entonces, con intervenciones cada vez más amplias y complejas. Los avances simbióticos en estas áreas, sumados a aquellos en farmacología, inmunología y la tecnología, han sido extraordinarios, al ampliar indicaciones y posibilidades junto con disminuir

los riesgos y los efectos adversos. Al desarrollo de los trasplantes renales en la década de los 50 le siguió una larga lista que incluye el reemplazo del corazón y grandes vasos, pulmones, hígado, médula ósea, páncreas, mamas, pelo, intestinos y otros que son aún experimentales o anecdóticos, como los de útero o cara.

El que las cirugías se fueran haciendo cada vez más complejas y practicadas en sujetos con menores reservas fisiológicas impulsó el avance de los cuidados intensivos y de la medicina crítica en la segunda mitad del siglo XX, en paralelo al desarrollo de aparatos y técnicas para monitorizar parámetros fisiológicos como la presión intraarterial, el oxígeno y el dióxido de carbono en la sangre arterial y venosa. Siguieron los métodos no invasivos para medir continuamente la saturación de oxígeno y la eliminación de CO<sub>2</sub> en el aire expirado, el débito cardíaco o la actividad contráctil del corazón, la concentración de anestésicos volátiles en el aire expirado o el efecto de la anestesia sobre la actividad eléctrica cerebral. Otro paso más reciente ha sido la monitorización remota de estos parámetros, facilitada por nuevos aparatos y sensores, y la mayor velocidad y confiabilidad en la transmisión de los datos. También se fue desarrollando el reemplazo de funciones vitales como la ventilación mecánica, la hemodiálisis y plasmaféresis, la circulación y la oxigenación extracorpóreas. Sin duda estos avances han permitido sobrevivir a pacientes con condiciones antes mortales, pero también han abierto la posibilidad de prolongar cuidados inútiles, con los ineludibles conflictos éticos que se suscitan.<sup>7</sup>

El desarrollo de la fibra óptica y de instrumentos relacionados también ha sido notable; ha incorporado al arsenal terapéutico múltiples procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos y técnicas endoscópicas diagnósticas, preventivas y terapéuticas, cuya diversidad y alcance sigue ampliándose y que abarcan varias especialidades. Con el acceso a todo el tubo digestivo y a otros órganos y cavidades, estas intervenciones permiten tratar afecciones que antes requerían una cirugía invasiva, lo que ha redundado en una disminución de la morbilidad y mortalidad, menores tiempos de estadía y reducción de costos.

El desarrollo de órtesis y de prótesis de diferentes materiales y funcionalidades es cada vez más sofisticado: huesos, articulaciones, válvulas, arterias y otras, que han mejorado la sobrevida y la calidad de vida de muchos pacientes.

Por mucho tiempo, el dolor se consideró una consecuencia indeseable pero inevitable de una condición, una intervención o el avance inexorable de una enfermedad. Descubrimientos sobre la neurofisiología del dolor agudo y crónico, sumados a aquellos sobre sus consecuencias fisiopatológicas deletéreas, han producido cambios conceptuales, culturales y conductuales que, junto con avances en farmacología, procedimientos y tecnologías, han mejorado el alivio del dolor agudo y crónico de millones de personas. Un gran avance que partió en Inglaterra en los años 70 fue el desarrollo de los cuidados paliativos, que han permitido acompañar a los enfermos terminales y a sus familias una vez agotadas las alternativas curativas.<sup>8</sup>

### LA CAZA DE MICROBIOS

La verificación de que muchas enfermedades eran causadas por gérmenes desató una caza de microbios que fue al tiempo causa y consecuencia de la transición desde la teoría miasmática a la microbiana durante la segunda mitad del siglo XIX. Junto al descubrimiento posterior de los antimicrobianos, ello cambió decisivamente la práctica de la medicina y el pronóstico de muchas enfermedades. Casi todas las clases de antibacterianos se descubrieron antes de los años 80 en el siglo XX, pero hoy hay, en diversas etapas de desarrollo, nuevos antimicrobianos de origen natural o de diseño con inteligencia artificial; su asociación con anticuerpos monoclonales para mejorar la efectividad es un desarrollo reciente. Sin embargo, este progreso se acompaña del fenómeno de resistencia a los antibióticos, un problema mundial muy preocupante.

Las técnicas de biología molecular desarrolladas en las últimas décadas han permitido diagnósticos más precisos y rápidos de enfermedades bacterianas y virales, con evidentes impactos en el tamizaje efectivo y el diagnóstico precoz. El descubrimiento de la asociación causal de infecciones con diversas patologías, como úlceras y tumores, ha mejorado su prevención y eventual tratamiento oportuno. El descubrimiento de antivirales efectivos, junto con el de vacunas específicas, ha cambiado el pronóstico de enfermedades como el herpes zóster, el sida y las hepatitis. Además, en los últimos treinta años y en forma creciente, se está investigando la importancia del microbioma y la microbiota, y su relación con enfermedades de variada índole;<sup>9</sup> el uso terapéutico de los mal llamados trasplantes de materia fecal es un ejemplo reciente de las posibilidades en esta dimensión.

## HERENCIA Y GENÉTICA

Los descubrimientos sobre las leyes de la herencia, aquellos de la estructura del ADN y el ARN, y luego su función en la síntesis de proteínas han conducido al gran desarrollo de la genética y de la genómica, que han contribuido a la caracterización de múltiples enfermedades y la identificación de los retrovirus en los 70 y la transcriptasa reversa, los oncogenes y la identificación del VIH en los 80.<sup>10</sup>

El desarrollo de técnicas para la secuenciación y edición de genes, la mencionada PCR y la más reciente CRISPR –*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*–, que impulsaron el desarrollo de la genómica y de la ingeniería genética para la creación de proteínas quiméricas de amplia aplicación diagnóstica y terapéutica, como es el caso de la insulina, de anticuerpos monoclonales y de vacunas basadas en tecnología de ADN, como aquella contra la hepatitis B patentada en 1986.<sup>11</sup> Otra área de gran promesa son las terapias basadas en ARN que pueden actuar a través de la síntesis de proteínas, activar o desactivar genes e interferir con ARN exógenos.<sup>12</sup>

La medicina regenerativa con células madre embrionarias, perinatales o adultas es otro ámbito en el que ha habido mucha investigación, esperanzas y potenciales usos clínicos; desgraciadamente ha recibido una gran atención comercial y publicitaria que hace difícil distinguir, incluso entre profesionales, su verdadera utilidad clínica en el tratamiento de enfermedades.<sup>13</sup>

El mapeo del genoma humano y la terapia génica han despertado la esperanza de llegar a curar enfermedades genéticas como la ceguera congénita, la fibrosis quística y la anemia falciforme. Además, ha permitido desarrollar la medicina personalizada con las expectativas de mayor eficacia y menores efectos adversos. Por otro lado, las implicancias éticas de la manipulación del genoma han llevado a prohibir la experimentación en seres humanos en muchos países.

## SISTEMA INMUNOLÓGICO

Las teorías de la inmunidad humoral, por sueros y antitoxinas, y celular, por fagocitos, datan de fines del siglo XIX, mientras que el papel de los anticuerpos se empezó a dilucidar en los años 30 del siglo pasado.

Luego, la comprensión de la tarea y el funcionamiento de los linfocitos como clones genéticamente distintos y el notable avance de la biología celular y molecular a partir de la segunda mitad del siglo XX fueron la base del desarrollo de la inmunología moderna, con su comprensión mucho más detallada de las respuestas inmunitarias. Estos avances han redundado en diagnósticos más precisos y en la introducción de compuestos que permiten un mejor manejo de enfermedades como la artritis reumatoide, el lupus eritematoso y los tumores. Paralelamente, permitió el avance en el trasplante de órganos con la ampliación de sus indicaciones, con mejores resultados y el surgimiento de una nueva especialidad: la trasplantología.

La investigación y desarrollo de métodos basados en el cultivo de células y tejidos se inició en 1949 con el virus de la polio en un cultivo de células humanas. A partir de las últimas dos décadas del siglo XX, la fusión de linfocitos B con células de mieloma múltiple abrió las puertas a la investigación y producción de anticuerpos monoclonales cuya estirpe sigue en expansión, y que han encontrado creciente aplicación en el desarrollo de vacunas y en el diagnóstico y tratamiento de una gran variedad de patologías: cardiovasculares, respiratorias, cánceres, hematológicas, inflamatorias, oftalmológicas y neurológicas, autoinmunes e infecciosas.

La historia de las vacunas se remonta a la de la viruela a fines del siglo XVIII y al desarrollo de otras de diversa eficacia en el XIX y primera mitad del siglo XX, pero la mayoría de las actualmente disponibles han sido desarrolladas en los últimos cuarenta años. Junto con el aumento en el número de enfermedades que previenen, su producción se ha renovado tecnológicamente desde el uso de gérmenes vivos atenuados o inactivados al de fracciones específicas del germen, proteínas o polisacáridos, o a las técnicas basadas en proteínas recombinantes, en ADN o ARN, que permiten su producción rápida y a gran escala. Además, se han empleado masivamente en programas de inmunización nacionales e internacionales, con lo que se ha modificado en forma notable el perfil de morbimortalidad en el mundo. De hecho, hemos visto disminuir y aun desaparecer enfermedades que producían invalidez y muerte, como las renales y reumáticas estreptocócicas, la viruela, el coqueluche, la difteria, el sarampión, la poliomiелitis y la tuberculosis. El reciente éxito en el desarrollo, producción e inoculación de millones de personas en el mundo contra el Covid-19 es un ejemplo notable de los avances alcanzados y del impacto global que tiene la inmunización en términos de morbimortalidad.

Es claro sí que las infecciones no están dominadas, pues basta recordar virus como el Ébola, el Zika, el mismo que causa el Covid-19 y el VIH, aunque esta última enfermedad pasó de aguda y fatal a crónica estable. El surgimiento de cepas multirresistentes a los antibióticos, la persistencia de enfermedades controladas en muchos países, pero persistentes en demasiados otros, y la segura emergencia de epidemias causadas por antiguos o nuevos patógenos son motivo de preocupación internacional dado el grado de globalización de nuestra época.

## IMAGENOLOGÍA MÉDICA

El desarrollo de la imagenología en las últimas cinco décadas ha sido sorprendente, y sus consecuencias en el diagnóstico y tratamiento de muy diversas patologías son de gran visibilidad y representan un muy buen ejemplo de notable convergencia entre lo médico y lo tecnológico. Las imágenes radiológicas, ecográficas, por resonancia magnética o medicina nuclear han aumentado la sensibilidad, especificidad y oportunidad de los diagnósticos para cada vez más patologías y en una mayor proporción de la población. Desde el descubrimiento de Roentgen a fines del siglo XIX, su desarrollo en buena parte del siglo XX consistió en imágenes morfológicas en dos planos, agregando después aspectos funcionales de órganos y tejidos usando medios de contraste, ya sea directamente administrados en los órganos estudiados —ingestión, enemas, mielografías o vías urinarias y respiratorias— o por inyección intravenosa aprovechando sus vías de eliminación y concentración, como en la vesícula biliar y las vías urinarias.

A partir de los años 50, el desarrollo de accesos intravasculares, especialmente con la técnica de Seldinger, permitió la visualización detallada y en tiempo real del corazón y territorios arteriales y venosos. La información del estado anatómico y funcional de dichas estructuras permitió el estudio de lesiones tumorales y vasculares, como aneurismas y malformaciones arteriovenosas en diferentes territorios.

En los 70 se desarrollaron dos técnicas que revolucionarían la disciplina directamente o en combinación con otras: la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética (RNM). Disponibles comercialmente en los 80, se han seguido perfeccionando, con un aumento en su potencia y funcionalidad. Paralelamente, los equipos de ultrasonido fueron mejorando su resolución e incorporando refinamientos como el Doppler color y la

representación 3D que se hizo rutina en su uso prenatal en los 90. Más reciente ha sido el desarrollo de la tomografía computarizada por emisión de positrones (PET) o fotones (SPECT), la RNM funcional y sus equipos portátiles.

Junto con ello se fue desarrollando la visualización en tiempo real en pantallas de alta resolución y la digitalización de las imágenes para su procesamiento con técnicas informáticas: hoy se cuenta con la capacidad de mostrar simultáneamente diversos ángulos de las estructuras de interés, fijar las imágenes para su estudio detenido o guiar un procedimiento con una plantilla visual. También ha aparecido una gran variedad de instrumentos para uso intravascular o percutáneo, tales como introductores y guías, catéteres, endoprótesis, balones, canastillos, electrodos, virutilla para la embolización de aneurismas, clips y catéteres de ablación.

Todo lo anterior ha producido un desarrollo acelerado de procedimientos diagnósticos y terapéuticos que combinan en tiempo real las imágenes con ciertas intervenciones que vale la pena enumerar para mostrar su diversidad y alcance: biopsias, vaciamiento de colecciones; embolizaciones en hemorragias, dilataciones de estenosis o trombólisis en un territorio vascular ocluido; quimioterapias o radioterapias focalizadas; termoablaciones, usando frío o calor, mediante sondas o con ultrasonido focalizado de alta intensidad guiado por RNM para el tratamiento de arritmias, tumores, o en talamotomías en el manejo de la enfermedad de Parkinson o el temblor esencial; desvíos como los portosistémicos en el manejo de hipertensión portal; recambios valvulares, instalación de prótesis intravasculares y embolización con *coils* de aneurismas cerebrales. Es fácil advertir que estos procedimientos y técnicas abarcan diversos órganos y patologías, lo que ha ido borrando límites entre especialidades tradicionales y configurando una nueva, la imagenología intervencional o, con una palabra menos usada pero quizás mejor, intervencionista.

## QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA

Los avances en estas áreas se sucedieron también en forma acelerada como consecuencia de la mejor comprensión de la anatomía, la fisiología y la bioquímica del cuerpo humano y de las consecuencias de diversas enfermedades. Particularmente importante ha sido el desciframiento de la comunicación celular, cuyo espectacular desarrollo incluye la identificación

molecular de múltiples receptores en la membrana y también al interior de la célula, junto con su modo de activación y la transducción de la señal para producir un determinado efecto.

De ello se ha derivado el descubrimiento y también diseño y síntesis de numerosos agonistas y antagonistas que modifican las respuestas celulares, así como nuevos fármacos con diferentes vías y modalidades de administración; por ejemplo, antimicrobianos, anestésicos generales y locales, analgésicos, antiinflamatorios, antitumorales, hormonas y los ya mencionados anticuerpos monoclonales. Un caso paradigmático es la introducción a partir de los 70, y en orden cronológico, de agonistas y antagonistas alfa y beta adrenérgicos, bloqueadores de canales de calcio, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, antagonistas de la angiotensina, estatinas y los inhibidores directos de la renina, que han cambiado radicalmente el manejo, prevención y pronóstico de enfermedades cardiovasculares, especialmente de la hipertensión arterial y la enfermedad coronaria.

El descubrimiento de las bases biológicas de muchos trastornos mentales ha dado pie al desarrollo de un creciente arsenal farmacológico para su manejo, mejorando su pronóstico y cambiando la percepción y el estigma social que acompañaba a estas enfermedades. Sin embargo, un extendido mal uso ha medicalizado muchas condiciones, con multiplicación de efectos adversos y derroche de recursos.

Un avance terapéutico, para muchos uno de los mayores del siglo XX, que merece ser seleccionado por su simplicidad y su impacto —evita cada año la muerte de millones de enfermos, especialmente niños—, se debe al pediatra indio Dilip Mahalanabis, quien en los 70 demostró la efectividad de los papelillos con sales para la rehidratación oral de niños afectados por una enfermedad diarreica aguda.<sup>14</sup>

## INNOVACIONES

Sin ser destacadas como tales en el artículo del *New England Journal of Medicine*, las innovaciones tecnológicas son transversales y de largo e imprevisible alcance. Muchas de ellas ya se han mencionado. En el laboratorio clínico, la introducción de baterías de exámenes como herramientas de tamizaje en la década de los 70 ha continuado expandiéndose en cuanto

al número, tipo de exámenes disponibles y algoritmos de interpretación. La automatización de los procesos, nuevas técnicas analíticas y el uso de inteligencia artificial han redundado en menores costos, muestras de sangre más pequeñas, menor tiempo de procesamiento y una mayor sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de variadas enfermedades. La proteína C reactiva como marcador de un proceso inflamatorio hoy se usa ampliamente como tamizaje y para seguir la evolución de una enfermedad.

La disponibilidad de computadores de uso personal, que se inició en la década de los 80, se fue expandiendo aceleradamente en paralelo con su capacidad y funcionalidad. Luego aparecieron los aparatos portátiles y los programas para usos médicos, que multiplicaron su utilidad en todo el espectro de su actividad. La irrupción de la internet en los 90, con el acceso expedito a múltiples bases de datos, incluidas bibliotecas y publicaciones periódicas, sumada a la inmediatez en la comunicación, ha transformado la forma de relacionarse y el acceso y uso de la información biomédica. En este siglo la telefonía celular ha acelerado y profundizado esas ventajas profesionales: con miles de aplicaciones de apoyo clínico y también para pacientes, seguirá siendo un polo de desarrollo importante en las décadas que siguen.

La informática subyace al desarrollo de disciplinas que necesitan procesar grandes cantidades de datos, como la epidemiología y las «ómicas», además de las más recientes y prometedoras aplicaciones de la inteligencia artificial. La relativamente nueva especialidad de la informática médica, concebida como la intersección entre la ciencia informática, las ciencias de la computación y la medicina, se empezó a desarrollar en los años 50 en áreas como la ficha médica electrónica, con su potencial de mejorar la continuidad y efectividad de los cuidados, el manejo de bibliografías, el manejo estadístico de los datos en investigación, herramientas de apoyo para decisiones médicas en el diagnóstico y el tratamiento, y también en la gestión de hospitales y consultorios.<sup>15</sup>

Partiendo desde la dermatología y la oftalmología en la década de los 60, los láseres hoy alcanzan muchas aplicaciones y especialidades. Así también la robótica. Una de sus aplicaciones de mayor visibilidad es en procedimientos quirúrgicos en cuyos resultados preliminares mostraron indicadores intermedios favorables, lo que facilitó su expansión geográfica y el tipo de cirugías en que se emplea; sin embargo, hay quienes sostienen

que la evidencia sobre su utilidad clínica es limitada y su elevado costo podría no justificarse.<sup>16,17,18</sup> La robotización en otras áreas sí muestra evidentes beneficios en eficacia, eficiencia y seguridad: en el laboratorio clínico, en procedimientos de desinfección, en el manejo de medicamentos e insumos clínicos, en labores administrativas y de gestión, e incluso en el contacto diario con los pacientes para su evaluación y recepción de inquietudes.

Otra tecnología que requiere una evaluación más estricta antes de su adopción extendida es la impresión 3D, que permite construir objetos con diversos materiales a partir de datos digitales obtenidos de imágenes. Se usa en odontología hace más de una década para fabricar piezas dentales, y sus potenciales aplicaciones van desde la impresión de modelos quirúrgicos que permiten practicar una intervención hasta la creación de prótesis individualizadas, de tejidos y órganos, o de comprimidos con varios fármacos, lo que podría mejorar la adherencia a tratamientos.<sup>19</sup>

Como se verá en el capítulo respectivo, la inteligencia artificial ha ido expandiendo su aplicación, actual o potencial, en ámbitos como la investigación biomédica básica, la investigación traslacional y, por cierto, la clínica. Con su influencia, se han desarrollado en este siglo nuevas disciplinas que prometen aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de gran alcance. La secuenciación del genoma humano dio origen a la genómica, cuyos avances pueden llegar a un tratamiento efectivo de enfermedades genéticas consideradas incurables, como algunas hemoglobinopatías y la fibrosis quística, y también para diseñar mejores y más precisos tratamientos para el cáncer o nuevos antimicrobianos. Otros campos son la transcriptómica (ARN), la proteómica (proteínas), la metabolómica (metabolitos), la radiómica (imágenes radiológicas) y la exposómica (exposición a agentes externos). Más en general, la inteligencia artificial ha ido gradualmente cambiando la práctica de la medicina y todo indica que eso se acentuará en los próximos años; son ya una realidad en el diagnóstico radiológico, en el de lesiones dermatológicas y biopsias, en oftalmología y cardiología; también, valga mencionar el desarrollo en realidad virtual y realidad aumentada, con aplicaciones en educación médica y programas de rehabilitación.<sup>20</sup> Por cierto, persisten las advertencias en torno a la verificación de la relevancia y validez de los datos recogidos y su uso, por aquello de *garbage in, garbage out*, con su tara epistemológica presente desde los albores de la ciencia.<sup>21</sup>

Quedan afuera o apenas mencionadas áreas como la telemedicina, la medicina preventiva y la salud pública y organización de los cuidados en salud, sin duda fundamentales. Los avances en estas áreas han sido evidentes y con enorme influencia en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas. Son buenos ejemplos la provisión de agua potable y alcantarillado y el tratamiento de las aguas servidas (recordemos que la planta de tratamiento de aguas servidas del Gran Santiago, La Farfana, recién se inauguró el 2003). Sumados a las campañas de educación sanitaria durante el brote de cólera de 1991, eso redujo enormemente la prevalencia de enfermedades como la fiebre tifoidea y la hepatitis A.

La investigación en enfermedades carenciales y nutricionales permitió enfrentar con singular éxito condiciones muy prevalentes como la desnutrición infantil, en la que Chile es un ejemplo mundial. La investigación epidemiológica ha tenido enorme importancia en dilucidar factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles, como la del hábito de fumar y el cáncer pulmonar de Doll y Hill en los 50, o el proyecto Framingham que partió en 1948 y ha sido fundamental en el estudio longitudinal de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. La enormemente exitosa campaña de vacunación contra el virus del Covid-19 es un logro que refleja el trabajo de muchas décadas de la medicina y la salud pública chilenas, del cual debemos sentir orgullo como país; es un potente indicador de fortalezas y avances sanitarios que han sido invisibilizados por razones espurias y oportunistas.

Tampoco se abordan aquí dos áreas cuyo desarrollo en estos sesenta años ha sido esencial y que merecen sendos capítulos en este volumen: la bioética, base ineludible de toda acción médica, y la educación profesional, en la que se ha hecho evidente que es necesario reformular el currículo e incorporar técnicas pedagógicas modernas, y especialmente reconocer que quienes enseñan medicina deben formarse como docentes. La educación médica es hoy una especialidad multidisciplinaria madura, con departamentos u oficinas dedicadas, investigación robusta, revistas con gran impacto, organizaciones y congresos nacionales e internacionales, diplomados y programas de posgrado de gran prestigio; especial mención merece el movimiento BEME (*Best Evidence Medical Education*), liderado por R.M. Harden.<sup>22</sup>

## LOS EFECTOS ADVERSOS

Todos estos hallazgos han supuesto enormes avances en la prevención y tratamiento de enfermedades y han mejorado muchos de los índices de salud. Sin embargo, también han traído dificultades y tenido consecuencias médicas, éticas y económicas que deben evaluarse, corregirse e idealmente anticiparse.

En una rápida enumeración, el incremento de los costos y las dificultades de asegurar financiamiento limitan el acceso a la atención y aumentan la inequidad. La introducción prematura de un medicamento o de un procedimiento puede tener riesgos no previstos; adoptar innovaciones sin evidencia robusta significa también un derroche de recursos. Apenas la mitad de los tratamientos y procedimientos se realizan siguiendo la mejor evidencia disponible, un tercio del gasto es mero desperdicio y los efectos adversos ligados a los cuidados de salud se mantienen en un 10%.<sup>23,24</sup> Nuevos tratamientos y tecnologías, cambios organizacionales y de las prácticas en salud indican que es necesario poner atención a la formación, en todas sus etapas, pero especialmente en la formación continua y en los procesos de recertificación, para que se tengan y mantengan las competencias que exigen estos avances y cambios.<sup>25</sup> La elevada inversión en investigación y producción de nuevos medicamentos y su comercialización redundan en altos costos e inequidades en el acceso, mientras que el mal uso, que incluye la sobre y subutilización, es también responsable de la elevación de costos y de morbilidad. Por otro lado, la brecha entre la generación de la evidencia y su incorporación a la práctica clínica significa que medidas efectivas pueden tardar años en beneficiar a la población.

En otro orden de cosas, la comercialización de biotecnología, medicamentos y equipos está a veces contaminada con la mercantilización, corrupción y politización de la salud, con su corolario de conflictos de intereses, de individuos y de grupos, que contribuye al aumento desproporcionado de los costos y gastos. Este ubicuo problema subraya la importancia de proteger la fe pública y la integridad del juicio de los profesionales involucrados; las acciones en este sentido deben partir desde las organizaciones profesionales y académicas, de manera proactiva y no a posteriori, cuando remediar sesgos y desconfianzas es mucho más difícil o imposible.<sup>26</sup>

Un fenómeno asociado es la medicalización de condiciones no patológicas, muchas de ellas más bien relacionadas con cambios en la sociedad y en los estilos de vida, la que se agrega a la automedicación fomentada por la publicidad, las recomendaciones de cercanos o la información disponible en internet.

Son también efectos adversos la hiperespecialización y el fraccionamiento de los cuidados, muchas veces incomprensibles para una mirada externa, aunque tienen su justificación en la inevitable mayor complejidad derivada de nuevos conocimientos y tecnologías y en la constatación de que los resultados están vinculados con la cantidad y frecuencia de casos de una determinada patología que se atienden. Así, a modo de ejemplo, la cirugía general ha evolucionado a la digestiva y esta a la alta, baja y hepática o pancreática; la traumatología, a la de columna, hombro, mano, cadera, rodilla o tobillo y pie; en oftalmología es posible distinguir especialistas en córnea, glaucoma, estrabismo, retina, oculoplastia, pediatría y neurooftalmología. Eso se suma a factores no relacionados con los avances como la burocratización, la pérdida de autonomía, las largas jornadas de trabajo y la judicialización para conformar la llamada deshumanización de la medicina, y el desencanto de los pacientes con sus médicos y de estos con su profesión. Esta última realidad resulta en tasas de suicidio mayores que en otras profesiones, agotamiento o *burnout* (síndrome de desgaste profesional),<sup>27,28</sup> como también en intenciones de abandonar la profesión.<sup>29</sup> Si bien el fenómeno está menos documentado en nuestro país, los signos y los factores causales están presentes y se agravaron con el estrés de la reciente pandemia. Es un problema que requiere de la atención de todas las instancias que puedan incidir en la búsqueda de soluciones.

Hay áreas donde el progreso ha sido menor e incluso desilusionante o negativo, y que representan un gran problema para la salud de las personas, con consecuencias sociales y económicas de gran magnitud. Tan sólo enumerando algunas: la prevención de la obesidad y sus problemas asociados, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares y ortopédicas; el aumento de los costos y del gasto en salud sin mejorar la eficiencia, con sus consiguientes inequidades en el acceso, la resolución de las listas de espera y el acceso a las nuevas tecnologías y tratamientos; la insuficiente cobertura y efectividad en el manejo del dolor y los cuidados paliativos; la disponibilidad de órganos para trasplantes; la prevención y manejo de adicciones y enfermedades mentales; la prevención y control de pandemias,

la reducción de errores y accidentes en los establecimientos de salud, en el hogar o en los lugares de trabajo. Son tareas urgentes que figuran entre las mayores preocupaciones y reclamos de la sociedad.

## CONCLUSIÓN

Este relato es apenas una mirada —arbitraria, incompleta y abigarrada— sobre los enormes y sorprendentes descubrimientos y avances científicos y tecnológicos que han ocurrido en el área de la salud y de la medicina en los últimos sesenta años. Han modificado la historia natural de muchas enfermedades, erradicado algunas terribles como la viruela y atenuado el impacto de muchas otras. Han contribuido a aumentar la expectativa de vida, disminuido globalmente la carga de enfermedad y mejorado la calidad de vida de personas y poblaciones. De paso, han modificado notable e irreversiblemente la práctica de la medicina. Quizás inevitablemente, también han generado problemas y tenido efectos negativos, indeseados e imprevistos en la relación clínica, en la equidad y seguridad de la atención y en el aumento de los costos; y han suscitado conflictos éticos de diversa naturaleza. Desafortunadamente, también hay áreas donde queda demasiado por hacer en la prevención de enfermedades, especialmente las crónicas no transmisibles, en la globalización de la provisión de cuidados y en el mejoramiento de la calidad de la salud en todas sus dimensiones: centrada en los pacientes, eficiente, eficaz, segura, oportuna y equitativa. La reciente epidemia de Covid-19 es un recordatorio de la fragilidad de todos los logros y de la necesidad de tener una perspectiva más larga para evaluar los cambios.

## REFERENCIAS

1. The Editors. Looking back on the millenium in medicine. *N Engl J Med* 2000; 342: 42-49.
2. Hynes RO, Ruoslahti E, Springer TA. Reflections on Integrins - Past, present, and future. *JAMA* 2022, doi: 10.1001/jama.2022.17005.
3. Callaway E. "It will change everything": AI makes gigantic leap in solving protein structures. *Nature* 2020; 588: 203-204.
4. Bingham P, Verlander NQ, Cheal MJ. John Snow, William Farr and the 1849 outbreak of cholera that affected London: A reworking of the data highlights the importance of the water supply. *Public Health* 2004; 118: 387-394.
5. Altman DG. Statistics in medical journals: Some recent trends. *Statist Med* 2002; 19: 3275-3289.
6. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA* 2007; 298: 1010-1022.
7. Wilkinson DJC, Savulescu J. Knowing when to stop: Futility in the intensive care unit. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011; 24: 160-165.
8. Saunders C. The evolution of palliative care. *J R Soc Med* 2001; 94: 430-432.
9. Gomaa BZ. Human gut microbioma/microbiota in health and disease: A review. *Antonie van Leeuwenhoek* 2020; 113: 2019-2040.
10. Coffin JM, Fan H. The discovery of reverse transcriptase. *Ann Rev Virology* 2016; 3: 29-51.
11. Valenzuela P, Medina A, Rutter WJ et al. Synthesis and assembly of hepatitis B virus surface antigen particles in yeast. *Nature* 1982; 298: 347-350.
12. Damase TR, Sukhovshin R, Boada C et al. The limitless future of RNA therapeutics. *Front Bioeng Biotechnol* 2021; 18: 1-24.
13. Blau HM, Daley GQ. Stem cells in the treatment of disease. *N Engl J Med* 2019; 380: 1748-1760.
14. Fontaine O, Garner P, Bhan MK. The simple solution for saving lives. *Br Med J* 2007; 334: s14.
15. McCoy AB, Wright A, Eysenbach G et al. State of the art in clinical informatics: Evidence and examples. *Yearb Med Inform* 2012; 8: 13-19.
16. Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs - The case of robot-assisted surgery. *N Eng J Med* 2010; 363: 701-704.
17. Sheetz KH, Claflin J, Dimick JB. Surgery for common surgical procedures. *JAMA Netw Open* 2020; 3(1): e1918911.
18. Crew B. Worth the cost? A closer look at the da Vinci robot's impact on prostate cancer surgery. *Nature* 2020; 580: S5-S7.
19. Diment LE, Thompson MS, Bergmann JH. Clinical efficacy and effectiveness of 3D printing: A systematic review. *Br Med J Open* 2017; 7: e016891.
20. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering* 2018; 2: 719-731.
21. Saria S. Not all AI is created equal: Strategies for safe and effective adoption. *NEJM Catalyst*; doi: 10.1056/CAT.220075.
22. Harden RM, Grant J, Buckley G, Hart IR. Best Evidence Medical Education: BEME Guide 1. *Med Teacher* 1999; 21: 553-562.

23. Braithwaite J. Changing how we think about healthcare. *Br Med J* 2018; 361: k2014; doi: 10.1136/bmj.k2014.
24. Zanga R, Olivares-Tirado P. Derroche en el gasto en salud: Revisión sistemática exploratoria. Santiago: Gobierno de Chile, Documento de Trabajo de la Superintendencia de Salud; 2022.
25. Dzau VJ, Balatbat CA. Health and societal implications of medical and technological advances. *Sci Trans Med* 2018; 10: 4778; doi: 10.1126/scitranslmed.aau4778.
26. IOM (Institute of Medicine). Conflict of interest in medical research, education, and practice. Washington, DC: The National Academies Press; 2009.
27. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Taking action against clinician burnout: A systems approach to professional well-being. Washington, DC: The National Academies Press; 2019.
28. Hartzband P, Groopman J. Physician burnout, interrupted. *N Engl J Med* 2020; 382: 2485-2487.
29. Abbasi J. Pushed to their limits, 1 in 5 physicians intends to leave practice. *JAMA* 2022; 327: 1435-1437.

## MEDICINA BASADA EN EVIDENCIAS

RODOLFO ARMAS MERINO\*

En la segunda mitad del siglo XX se introdujeron en la medicina diversas herramientas que han desencadenado un profundo cambio en el trabajo médico, en la relación médico-paciente y en la enseñanza de la medicina. Ellas se han inspirado en la búsqueda incesante de una mayor valoración de la persona enferma y de mejorar la calidad en la atención que se presta.

Estas innovaciones tienen raíces antiguas que hoy se han visibilizado, formalizado, desarrollado e incorporado a la cotidianidad. Ejemplos de ellas son la acreditación de centros asistenciales iniciada por la Joint Commission de Estados Unidos en 1957;<sup>1</sup> la bioética, que se encarga de los problemas morales asociados a la medicina, a la investigación científica con humanos y animales y a la vida en general;<sup>2</sup> la epidemiología clínica, que aplica métodos de epidemiología y bioestadística a los procesos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, preconizada por Feinstein en 1985;<sup>3</sup> la medicina centrada en el paciente, propiciada por Christine Laine y Frank Davidoff en 1996,<sup>4</sup> que en buena medida se sustentaba en propuestas previas más enfocadas en la psicología que en la medicina,<sup>5</sup> y la medicina basada en evidencias, introducida en 1991.<sup>6</sup>

De la última trata este capítulo. La incertidumbre es natural en todo tipo de actividades y especialmente en el ejercicio de la medicina, por su gran complejidad. Frente a las dudas y disyuntivas, hay que tomar decisiones y ello comúnmente se hacía con base en las experiencias previas recordadas o en la intuición. Ambas son opciones débiles: desde luego, la memoria recuerda con preferencia lo más atípico y lo más exitoso; para qué decir lo débiles que son las intuiciones.

En una presentación en la Academia Chilena de Medicina en 2013, el Dr. Fernando Lanús contó que en el siglo XI Avicena, en el XVII Descartes

---

\* Agradezco mucho la colaboración del Dr. Arnoldo Quezada Lagos en la revisión de este texto.

y en el XVIII Alexandre Louis pensaron en una posible medicina fundada sobre demostraciones infalibles.<sup>7</sup>Y se conocen varias oportunidades aun más antiguas en que se intentó practicar la medicina con base en datos demostradamente objetivos. La Biblia cuenta que alrededor de 2600 años atrás el rey Nabucodonosor eligió a cuatro prisioneros judíos «sin tacha y de buen parecer y entendimiento» para que fueran adiestrados para servir en el palacio real, y les asignó una porción diaria de los manjares y del vino de su mesa. Uno de los elegidos fue el profeta Daniel, muy sabio y conocido porque interpretaba los sueños, quien, para no contaminarse con los alimentos y el vino del rey, convenció a los servidores de que por diez días les alimentaran sólo con legumbres y agua. Así se hizo, y al cabo de unos días apreciaron que los cuatro prisioneros judíos tenían mejor aspecto y estaban más «entrados en carnes» que los mozos que comían los manjares del rey. He aquí un experimento de comparación de dos grupos que se diferencian en una variable—el impacto corporal del tipo de alimentación— que necesitaba ser definida. Sería una evidencia, aunque muy precaria, obtenida mediante un ensayo clínico primitivo.

Luego vinieron experiencias que marcaron época por su importancia y desarrollo metodológico. Son los primeros ensayos clínicos aleatorizados de la medicina moderna, que datan de fines de la década de 1940 y principios de la de 1950. Destacan los del Consejo de Investigación Médica inglés sobre el tratamiento de la tuberculosis. El primero fue en 1948 y evidenció la eficacia de la terapia con estreptomina en la tuberculosis pulmonar.<sup>8</sup> Luego, en 1950, estudios realizados en esa misma institución demostraron que la terapia con ese antibiótico era más eficaz si se le asociaba ácido paraaminosalicílico.<sup>9</sup> En 1952, Daniels y Hill hicieron precisiones —en el que sería el primer metaanálisis conocido— sobre la mejor forma de administrar esos fármacos.<sup>10</sup> También en ese centro médico británico demostraron en 1952 que al administrar ácido paraaminosalicílico conjuntamente con la estreptomina disminuía la aparición de resistencia a ese antibiótico.<sup>11</sup> Todos esos estudios se hicieron comparando grupos de enfermos tratados con grupos de control.

También en esos años, Chalmers y sus colaboradores demostraron mediante una comparación de grupos de soldados durante la guerra de Corea que la dieta y el reposo no influían en la evolución y recuperación de las hepatitis agudas.<sup>12</sup>

En 1991, David Sackett, de la Universidad McMaster, propuso que la medicina se practicara sobre la base de evidencias, entendiendo por tales los «datos», «testimonios» o «pruebas» disponibles, y el mismo año su colega Gordon H. Guyatt usó la expresión «medicina basada en evidencias» (MBE).<sup>13</sup> La proposición del grupo de McMaster fue ejercer la medicina basándose en las mejores evidencias disponibles, desterrando la medicina intuitiva y la impuesta por los médicos más experimentados. La primera referencia a este tema en Chile fue una conferencia dictada por Vicente Valdivieso en la Academia Chilena de Medicina en 1997, que luego se publicó en la *Revista Médica de Chile*.<sup>14</sup>

Se entiende que las evidencias no bastan. Deben considerarse teniendo presentes las circunstancias en que se da cada caso, como son los recursos disponibles, las experiencias del equipo de salud y tantas otras variables. Asimismo, los pacientes deben ser informados de las acciones médicas que se estiman posibles, con sus eventuales riesgos, beneficios y costos, y una vez recibida esa información les corresponde consentir o rechazar las acciones propuestas conforme a sus valores, necesidades y preferencias. Hoy día, en que valoramos el respeto y la seguridad de los pacientes, no es aceptable pretender imponer la evidencia sin considerar las circunstancias y el consentimiento del paciente; no hacerlo se llama «tiranía de la evidencia».

La MBE es entonces, como la define el grupo de MacMaster, el «uso juicioso de la mejor evidencia disponible en la investigación clínica, la que debe integrarse con la experiencia clínica del médico y esto conjugarse con los valores y preferencias que sobre el punto tienen los o las pacientes para tomar decisiones adecuadas relacionadas con el cuidado de la salud».<sup>15</sup>

## VARIEDADES Y JERARQUÍAS DE LAS EVIDENCIAS

Existen numerosos tipos de evidencias, como las experiencias clínicas aisladas, los estudios de casos y controles, los ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, los metaanálisis y las revisiones sistemáticas. Los metaanálisis son una técnica que revisa ensayos clínicos aleatorizados y combina estadísticamente sus resultados. Esta técnica permite contar con una casuística mayor que la de los trabajos individuales, atenuar la importancia de resultados diferentes de los trabajos individuales y contemplar aspectos que aparecen sólo en algunos de los estudios que lo integran.<sup>16</sup> Las revisiones sistemáticas, consideradas en el más alto nivel de

las evidencias,<sup>17</sup> son resúmenes de los contenidos de múltiples artículos y fuentes de información disponibles, orientados a responder una pregunta clínica específica; describen el proceso de elaboración con transparencia y permiten recolectar, seleccionar, evaluar críticamente y resumir toda la evidencia disponible de la efectividad de un tratamiento, diagnóstico y pronóstico.

Se comprende que estos diferentes tipos de evidencia tienen una capacidad predictiva también diferente, consideración muy importante para quien va a tomar una resolución o para quien está confeccionando una guía clínica. Es decir, se necesita jerarquizar las evidencias según su solidez. Aunque han existido varias propuestas de jerarquización y clasificación,<sup>18</sup> se estima que los instrumentos más confiables son las revisiones sistemáticas y los metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados, mientras los de menor confiabilidad serían los ensayos clínicos no aleatorizados,<sup>19</sup> los estudios de cohortes, los estudios de casos y controles y las series de casos. En la Tabla 1 se presenta la jerarquización del Grupo de Trabajo sobre Salud Preventiva de Canadá, que es una de las más utilizadas.<sup>20</sup>

TABLA 1: JERARQUIZACIÓN DE LAS EVIDENCIAS

Niveles de evidencias	Calidad de las evidencias
I	Las obtenidas en estudios apropiados, controlados y aleatorizados*
II-1	Las obtenidas en un estudio bien diseñado, controlado y no aleatorizado
II-2	Las obtenidas de un estudio bien diseñado, de cohorte o casos y controles, preferentemente de más de una fuente
II-3	Las obtenidas por medio de series múltiples, estudios con o sin intervención y resultados categóricos de experimentos no controlados
III	Las obtenidas de reportes de autoridades respetadas, estudios descriptivos, reportes de casos y reportes de comités de expertos

Fuente: Grupo de Trabajo en Salud Preventiva de Canadá (2012).

\* Tendrían mayor valoración los metaanálisis y las revisiones sistemáticas.

Es interesante constatar que la opinión del profesor o del médico experimentado o prestigioso, que antes tenía el mayor valor y credibilidad, hoy se haya desvalorizado porque la memoria es frágil, o más precisamente los recuerdos se mantienen especialmente cuando corresponden a situaciones excepcionales y tienden a no fijarse en lo frecuente o esperable. Un buen

tutor, profesor o maestro es hoy día más valorado cuanto más y mejor se ciñe a la MBE.

## CÓMO HACER USO DE LA MEDICINA BASADA EN EVIDENCIAS

Los estudios realizados se publican y se compilan en bases de datos disponibles para consultas. Las más conocidas son las de Cochrane Collaboration, Lilacs, ACP Journal Club, PubMed y Medline. Para el buen uso del método sugerido, es necesario ceñirse a la secuencia siguiente: pregunta, búsqueda, lectura crítica y evaluación de validez y aplicabilidad.

### PREGUNTA

Es necesario precisar exactamente qué se desea consultar. Es decir, convertir en una pregunta simple y claramente definida las interrogantes que surgen durante la historia clínica y la exploración sobre las que se requiere información. Tales interrogantes pueden referirse al diagnóstico y sus técnicas complementarias, el tratamiento, el pronóstico, etc.

### BÚSQUEDA

La búsqueda de las evidencias disponibles se realiza en alguna de las bases de datos que están al alcance de todos. Cualquier médico debiera saber hacerla, y en las búsquedas sistemáticas debe intentarse obtener toda la información disponible en diversas bases de datos; generalmente se encarga la tarea a bibliotecarios experimentados.

### LECTURA CRÍTICA

La MBE se sustenta en las publicaciones médicas y, si bien mucha de esta literatura proviene de trabajos de investigación rigurosos, no todas poseen la calidad científica necesaria. Por ello, para apoyarse sólo en resultados válidos en la toma de decisiones, la lectura crítica debe constituirse en una práctica habitual de los profesionales de la salud. Esa mirada crítica requiere de la capacidad para seleccionar los trabajos con mayor fortaleza metodológica (si existe una clara definición de los objetivos del estudio y si se ha aplicado

un diseño adecuado para dar solución al problema científico), evaluar la validez de sus resultados y la aplicabilidad de las evidencias que aportan.

En las experiencias de terapias o de recursos diagnósticos publicados no es infrecuente que existan sesgos, como la inclusión preferente de estudios con resultados exitosos por sobre los que reportan fracasos, la consideración de resultado positivo de aquellos con baja significación estadística o la selección de pacientes que excluye a los de mayor edad o con otras patologías.<sup>21</sup>

### EVALUACIÓN DE LA VALIDEZ

Evaluar la validez de los resultados implica revisar que no haya sesgos en la conformación de los grupos de estudio, y que las estimaciones realizadas a través del análisis estadístico sean adecuadas y correlacionadas con el objetivo y tipo de la investigación. Hay muchos tipos de sesgos y se pueden generar en cualquier etapa de una investigación, desde el diseño inicial hasta la publicación.<sup>22</sup>

### EVALUACIÓN DE LA APLICABILIDAD

La evaluación de la aplicabilidad de los resultados debe precisar si son aplicables a todos los pacientes o a un paciente en particular y si las características de los sujetos seleccionados se ajustan a aquellos sobre los cuales se quiere aplicar.

En general, basta conocer el centro donde se hizo una investigación, quién o quiénes fueron sus autores y qué medio de divulgación lo publicó para que uno se sienta razonablemente seguro de la calidad de una publicación. Se da por hecho que los editores de revistas médicas de prestigio exigen el adecuado nivel de calidad de los estudios para su aceptación. Sin embargo, ya que lo anterior no siempre se cumple, es indispensable desarrollar las competencias de lectura crítica en todo médico, lo cual es una responsabilidad individual y de las escuelas de medicina.

### GUÍAS CLÍNICAS

Las guías clínicas o guías de práctica clínica son las recomendaciones dirigidas a optimizar la atención a los pacientes y se basan en la revisión

sistemática de las evidencias y la valoración de los beneficios y los riesgos de las alternativas. Son el instrumento central para el ejercicio de la MBE y las elaboran grupos de trabajo, sociedades médicas profesionales nacionales o internacionales e incluso instituciones prestadoras de servicios de salud privadas o estatales.

Los juicios sobre la fuerza de una recomendación deben tener en cuenta el balance entre beneficios y riesgos, la calidad de la evidencia, su aplicación en circunstancias específicas y la situación de riesgo basal. Muchas guías clínicas precisan su nivel junto a sus recomendaciones (ver Tabla 2).<sup>23</sup>

Las recomendaciones requieren actualizarse de manera periódica porque necesariamente tienen un carácter transitorio, por cuanto dependen de variables como la disponibilidad de medicamentos, los avances terapéuticos, las resistencias a microorganismos e, incluso, los costos.

TABLA 2. GRADOS E INTERPRETACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES

Grado de recomendación	Interpretación		
	Beneficio vs. riesgo y cargas	Calidad metodológica que apoya la evidencia	Implicancias
<u>1A.</u> Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad	Los beneficios superan claramente los riesgos y cargas, o viceversa	Ensayos clínicos sin importantes limitaciones o evidencia abrumadora de estudios observacionales	Recomendación fuerte, aplicable a la mayoría de pacientes y en la mayoría de circunstancias, sin reservas
<u>1B.</u> Recomendación fuerte, evidencia demoderada calidad	Los beneficios superan claramente los riesgos y cargas, o viceversa	Ensayos clínicos con importantes limitaciones (resultados inconsistentes, defectos metodológicos, indirectos o imprecisos) o pruebas excepcionalmente fuertes a partir de estudios observacionales	Recomendación fuerte, puede aplicarse a la mayoría de pacientes en la mayoría de circunstancias, sin reservas
<u>1C.</u> Recomendación fuerte, evidencia de baja o muy baja calidad	Los beneficios superan claramente los riesgos y cargas, o viceversa	Estudios observacionales o series de casos	Recomendación fuerte, pero puede cambiar cuando se disponga de mayor evidencia de calidad
<u>2A.</u> Recomendación débil, evidencia de alta calidad	Beneficios estrechamente equilibrados con los riesgos y la carga	Ensayos clínicos con importantes limitaciones (resultados inconsistentes, defectos metodológicos, indirectos o imprecisos) o pruebas excepcionalmente fuertes a partir de estudios observacionales	Recomendación débil, la mejor acción puede variar dependiendo de las circunstancias de los pacientes o de los valores de la sociedad
<u>2B.</u> Recomendación débil, evidencia de moderada calidad	Beneficios estrechamente equilibrados con los riesgos y la carga	Ensayos clínicos con importantes limitaciones (resultados inconsistentes, defectos metodológicos, indirectos o imprecisos) o pruebas excepcionalmente fuertes a partir de estudios observacionales	Recomendación débil, la mejor acción puede variar dependiendo de las circunstancias de los pacientes o de los valores de la sociedad
<u>2C.</u> Recomendación débil, evidencia de baja o muy baja calidad	Incertidumbre en estimaciones de beneficios, riesgos y cargas pueden estar estrechamente equilibrados	Estudios observacionales o series de casos	Recomendaciones muy débiles, otras alternativas pueden ser igualmente razonables

## LOS MÉDICOS CLÍNICOS Y LA MBE

El diseño y la realización de los ensayos clínicos son complejos y requieren, entre otros elementos, de casuísticas numerosas, de diseño estricto y adecuado, de seguimientos y de análisis estadísticos rigurosos, de manera que es una tarea para expertos. No obstante, todo médico debe saber que la MBE es un instrumento valiosísimo para incorporar, junto a la experiencia del médico y al pensamiento del paciente, en la toma de decisiones para el diagnóstico o el tratamiento. Los estudios de evidencias y las recomendaciones que de ellas se derivan son actualmente accesibles para todo médico, gracias al desarrollo de las comunicaciones y la tecnología.

La MBE ya se ha incorporado al trabajo médico y cada vez lo será más, dado el constante ingreso de nuevas terapias y recursos diagnósticos. Ella ha demostrado ser insustituible. Se comprende que no es necesario ser un experto en bioestadística ni un gran metodólogo para hacer uso de ella, pero sí es necesario tener información de qué es y en qué consiste un metaanálisis, así como saber discriminar su calidad, reconocer las buenas revisiones sistemáticas y la jerarquía de las evidencias, y desarrollar competencias en lectura crítica y en acceso a las evidencias.

Aprender y profundizar los conocimientos sobre MBE debiera ocurrir durante los internados y especialmente dentro de los programas de formación de especialistas y en forma muy práctica, analizando lo relacionado con los pacientes que se tienen a cargo. Hay experiencias valiosas en este sentido.<sup>24,25</sup> En muchos programas universitarios de formación de especialistas se contempla la enseñanza de la bioestadística y sus relaciones con el trabajo clínico, pero ello no se cumple ni se cumplirá si los tutores no manejan estos temas, no se implementa específicamente su enseñanza y el cumplimiento de esa enseñanza no sea uno de los criterios empleados en los procesos de acreditación de los centros y programas.<sup>26</sup>

Es deseable que, a lo largo de sus estudios, los estudiantes de medicina reciban información básica sobre MBE como instrumento inherente a la práctica clínica y no que sea una asignatura separada e impartida durante la docencia básica o preclínica. Esto implica que sus tutores tengan conocimientos en la materia y recurrir en forma habitual a la MBE.

Hay que tener muy presente que a lo mejor ya, y especialmente en el futuro, la mayor parte de los conocimientos nuevos que los médicos

incorporamos durante el ejercicio profesional provienen más de la MBE que de las ciencias básicas.

## COMENTARIOS

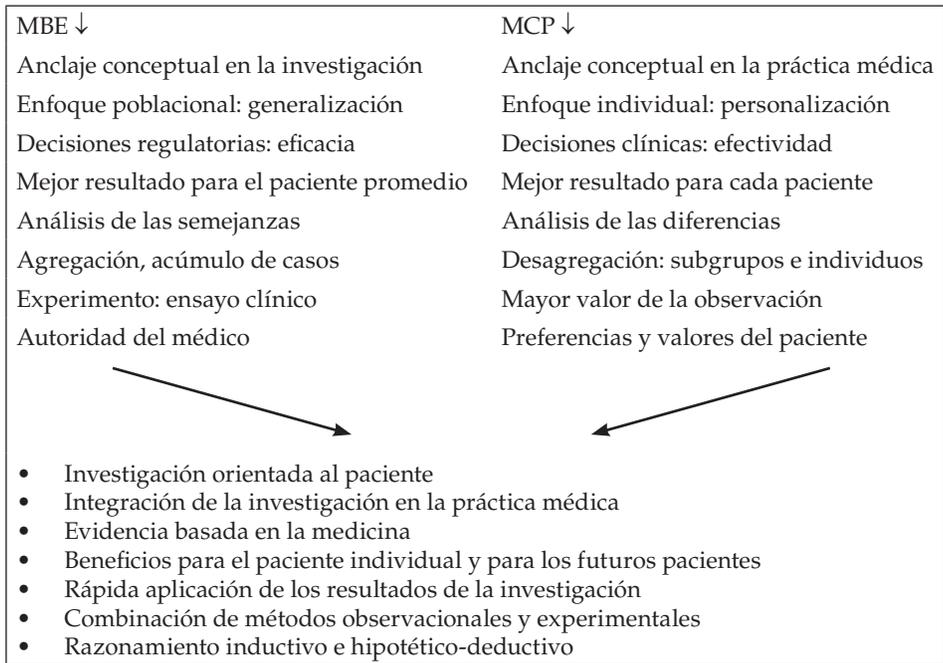
En muchos médicos hubo una marcada resistencia a la incorporación de la MBE con el argumento de que no modificaba mayormente lo que se hacía desde siempre, que las estadísticas iban a primar sobre la relación médico-paciente (la «tiranía de las evidencias»), que la experiencia personal era insustituible o que esto llevaba a «mucha ciencia y poco arte». La resistencia se potenciaba bajo el concepto de que no hay enfermedades sino enfermos: que ya en tiempos de los hipocráticos se enseñaba que «es más importante saber qué persona sufre la enfermedad que saber qué enfermedad sufre la persona» o que, a comienzos del siglo pasado, sir William Osler —padre de la medicina interna— señalaba que «cada cual se comporta a su propia manera en la enfermedad» y escribía que «la variabilidad es la ley de la vida y, al igual que no hay dos caras iguales, no hay dos cuerpos iguales, ni dos individuos se comportan igual bajo las condiciones anormales que conocemos como enfermedad».<sup>27</sup>

Efectivamente, hoy los ensayos clínicos aleatorizados —especialmente cuando los tamaños muestrales son mayores—<sup>28</sup> son la piedra angular en la evaluación de la eficacia de las intervenciones sanitarias y, al contrario, el aprendizaje basado en el estudio de casos individuales tiene escaso valor. Ya debe considerarse innecesario y estéril antagonizar experiencia con evidencia;<sup>29</sup> lo que corresponde es valorar cada uno de los antecedentes a nuestro alcance y utilizarlos inteligentemente en la toma de decisiones.<sup>30</sup>

Poco después de las primeras publicaciones sobre MBE se inició la corriente llamada «medicina centrada en la persona» propuesta por Laine y Davidoff<sup>31</sup> en el *Journal of the American Medical Association* de 1996. Se trata de una corriente que ha impactado en la forma de trabajar, investigar y enseñar la medicina apuntando a la persona enferma, con sus valores y creencias, con sus temores, sus tristezas o alegrías, con los objetivos de su vida que puede sentir amenazados, con sus amores y también sus odios, y con su entorno y sus circunstancias. Esta corriente, que valoriza principalmente a la persona enferma, apareció como enteramente opuesta a la MBE que valoriza por encima de todo las observaciones estadísticas de grupos de personas. Reconociendo los méritos de ambas corrientes, es

incuestionable que ambas son válidas y perfectamente integrables, como propone el doctor y profesor José Antonio Sacristán y como ha demostrado la experiencia<sup>26</sup>(ver Figura 1).

Figura 1: Integración de la medicina basada en la evidencia (MBE) con la medicina basada en la persona (MCP)



La MBE se ha ido imponiendo. Cada vez nos ceñimos más a las guías o normas que generan las más prestigiosas instituciones médicas, con la colaboración de calificados especialistas y basadas en investigaciones clínicas de impecable metodología.<sup>32</sup> Sin duda los médicos de nuestra época nos hemos beneficiado del desarrollo de las tecnologías de la comunicación, que nos han puesto al alcance y a cualquier hora las más completas bibliotecas de bases de datos y recomendaciones permanentemente actualizadas.

La medicina ejercida siguiendo la MBE conlleva importantes beneficios. A saber:

- la incorporación de nuevos medicamentos o tecnologías cuenta con el respaldo y garantía para pacientes y médicos de haber demostrado sus ventajas respecto de los que llega a desplazar
- la relación médico-paciente se facilita porque, contradiciendo los temores iniciales y con las evidencias en la mano, el consentimiento de los pacientes puede estar mejor informado
- es una protección para los profesionales de la salud ante eventuales demandas por mala práctica
- contribuye a evitar la variabilidad en la práctica médica, orienta a evitar las terapias fútiles y facilita el acceso a las acciones más eficaces<sup>33</sup>
- estimula la investigación biomédica gracias a la búsqueda permanente de evidencias

Es posible que las fuentes de estudio dejen de ser los voluminosos textos clásicos que nos han acompañado hasta ahora. Tienen un alto costo, son difíciles de transportar y el proceso de edición y distribución es lento, por lo que, dada la velocidad y cantidad de cambios, al entrar en circulación ya tienen algo de obsolescencia. Aun así, ciertamente tienen una enorme utilidad en la enseñanza y sistematización de las enfermedades en el pregrado. Para el resto de los usos, pareciera más razonable recurrir a instrumentos que estén en permanente renovación, como son las publicaciones en revistas médicas, guías clínicas o libros en actualización constante.

## LA EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA

En 1985 el médico norteamericano Alvan R. Feinstein reintrodujo<sup>3</sup>el término «epidemiología clínica», aunando las especialidades médicas de la epidemiología y la clínica, que son disciplinas diferentes, bien definidas, con sus propias metodologías, escuelas, entrenamientos y revistas. El campo de la epidemiología es la salud pública y su preocupación es la población general de una región geográfica particular, y se basa en información censal o de encuestas especiales; el campo de la clínica, en cambio, es el paciente individual. Feinstein cultivaba ambas.

La epidemiología clínica es cercana a la MBE en cuanto se basa en el estudio de un conjunto de personas y no en individuos aislados y en que

<sup>3</sup> Quien primero habló de epidemiología clínica fue John R. Paul en 1938.

depende, esencialmente, de estadísticas y del manejo de lectura crítica. Consiste en la aplicación de los principios y métodos de la epidemiología y la bioestadística al proceso de diagnóstico y terapia, lo que brinda herramientas para mejorar la certeza, la eficiencia y los resultados de los esfuerzos médicos con el propósito de producir una mejoría en la salud. Se aboca a estudios en un grupo determinado de personas con una condición clínica particular o una enfermedad determinada, incluyendo los aspectos sociales y comunitarios y las circunstancias bajo las cuales la gente se enferma. Esto implica una gran variedad de factores inmunológicos, toxicológicos, sociales y climáticos. En la práctica, se puede aplicar para estimar las probabilidades de los problemas de salud, determinar la utilidad e interpretación de las pruebas diagnósticas, incrementar la eficiencia en el proceso diagnóstico y en la toma de decisiones, conocer las variaciones en los resultados de una enfermedad y las causas de tales variaciones, y predecir aproximadamente el pronóstico y tratamiento de las enfermedades.

Otra ventaja de la epidemiología clínica es que puede arrojar resultados que conduzcan a estudios sobre la patogenia de algunas enfermedades. Las relaciones entre diabetes, hipertensión, obesidad, hiperlipidemia y enfermedad coronaria, por ejemplo, se han establecido a través de estudios de epidemiología clínica y han proporcionado orientaciones a programas de salud pública destinados a su pesquisa, prevención y tratamiento oportuno. Otro ejemplo de un fructífero estudio de epidemiología clínica es el de David J. P. Barker, quien demostró la relación entre bajo peso al nacer y en el primer año de vida y la aparición de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, hipertensión, síndrome de resistencia insulínica, lo que llevó al concepto de programación fetal, causado por alteraciones del ambiente intrauterino, como la desnutrición, en este caso particular de niños nacidos en zonas de bajos ingresos.<sup>34</sup>

Así pues, las decisiones para la atención del paciente han de estar basadas en observaciones clínicas válidas y confiables (consistentes). Resulta de particular importancia para el clínico tener elementos con los que leer críticamente la literatura médica, para lo cual este campo le brinda la formación requerida. Por lo demás, los médicos experimentados han ido reconociendo las bondades de la epidemiología clínica, y las nuevas generaciones debieran recibir estos contenidos en forma curricular, de tal manera que, a mediano plazo, se reflejen en una práctica clínica a la vez más científica y más humana.

## CONCLUSIONES

La medicina basada en evidencias y la epidemiología clínica son instrumentos estadísticos complementarios de la clínica médica que han aportado más certezas al trabajo y han desplazado a la medicina intuitiva que nos ha acompañado desde siempre. Su introducción ha sido rápida y de seguro permanecerán largo tiempo. Lejos de imponer criterios o normas o de obstaculizar el trabajo médico, proporcionan antecedentes estadísticos al médico tratante para su mejor toma de decisiones y para que pueda informar debidamente a su paciente y consensuar con él o ella la manera de enfrentar su afección.

Las sociedades científicas médicas y las organizaciones sanitarias facilitan la utilización de la información generada por la MBE y la epidemiología clínica mediante protocolos y guías clínicas basadas en ellas. En Chile, las personas acogidas al Fondo Nacional de Salud y a las isapres pueden gozar de los beneficios de la ley de garantías explícitas en salud (GES), que asegura el tratamiento bajo la guía clínica correspondiente para cada afección.

La introducción a la práctica clínica de estos instrumentos ha creado en los médicos la necesidad de incorporar en su trabajo determinados hábitos, como la lectura crítica de la bibliografía médica y, para ello, el manejo de bioestadística básica; la indagación en las bases de datos y la toma de conocimiento de las recomendaciones de las guías clínicas; la necesidad de informar a los pacientes lo suficiente para que puedan tomar sus propias decisiones, y saber qué son los ensayos clínicos, las revisiones sistémicas y las búsquedas sistemáticas. La enseñanza en estas disciplinas debe iniciarse en las escuelas de medicina e idealmente como parte de la enseñanza de la clínica, pues efectivamente son componentes del ejercicio de la profesión médica.

## REFERENCIAS

1. Armas R. Boletín de la Academia Chilena de Medicina 1999; 36: 133.
2. Potter, VR. Bioethics. Bridge to the future. Nueva York: Prentice Hall; 1971.
3. Feinstein RA. Clinical epidemiology. The architecture of clinical research. Filadelfia: Saunders Co; 1985, 719-720.
4. Laine C, Davidoff F. Patient-centered medicine. A professional evolution. JAMA 1996; 275: 152-156.
5. Engel, GL. The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. Science 1977; 196: 129-136.
6. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. JAMA 1992; 268: 2420-2425.
7. Lanas F. Medicina basada en evidencias. Virtudes y defectos, experiencia personal. Boletín de la Academia Chilena de Medicina 2013; 50: 27-31.
8. Medical Research Council Investigation. Streptomycin treatment of pulmonary tuberculosis. Br Med J 1948; 2: 769-782.
9. Medical Research Council Investigation. Treatment of pulmonary tuberculosis with streptomycin and para-amino-salicylic acid. Br Med J 1950; 2: 1073-1085.
10. Daniels M, Hill B. Chemotherapy of pulmonary tuberculosis in young adults, Br Med J 1952; 1: 1162-1168.
11. Medical Research Council Investigation. The prevention of streptomycin resistance by combined therapy. Br Med J 1952; 1:1157-1186.
12. Chalmers TC, Eckhardt RD, Reynolds WE et al. The treatment of acute infectious hepatitis. Controlled studies of the effects of diet, rest, and physical reconditioning on the acute course of the disease and on the incidence of relapses and residual abnormalities. J Clin Invest 1955; 34: 163.
13. H Guyatt GH. Evidence-based medicine. ACP Journal Club 1991;114 (Suppl 2): A-16.
14. Valdivieso-Dávila V. Medicina basada en evidencias. Rev Med Chil 1997; 125: 1103-1109.
15. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: What it is and what it isn't. Br Med J 1996; 312: 71-72.
16. Sacks HS, Berrier J, Reitman D, Ancona-Berk VA, Chalmers T. Meta-analyses of randomized controlled trials. N Engl J Med 1987; 316: 450-455.
17. Letelier LM, Manríquez JJ, Rada G. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia? Rev Med Chil 2005; 133: 246-249.
18. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. Rev Chil Infectol 2014; 31: 705-718.
19. Murad, MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. Br Med J Evidence-Based Medicine 2016; 21: 125-127.
20. Birtwhistle R, Pottie K, Shaw E, Dickinson J A, Brauer P, Fortin M et al. Canadian Task Force on Preventive Health Care: We're back! Can Fam Physician 2012; 58: 13-15.
21. Greenhalgh T, Howick J, Maskrey N. Evidence based medicine: A movement in crisis? Br Med J 2014; 348: 6-13.
22. DagninoSepúlveda J. Muestras, variabilidad y error. Rev Chil Anest 2014; 43: 100-103.
23. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, Schünemann HJ. GRADE Working Group. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. Br Med J 2008; 336: 924-926.

24. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992; 268: 2420-2425.
25. Leung GM, Johnston JM, Tin KYK, Wong IOL, Ho LM, Lam WWT. Randomised controlled trial of clinical decision support tools to improve learning of evidence based medicine in medical students. *Br Med J* 2003; 327: 1090.
26. Dagnino-Sepúlveda J. Los médicos, la bioestadística y la literatura biomédica. *Rev Chil Anest* 2014; 43: 96-100.
27. Perales A, Mendoza J, Armas R, Cluzet O. Perspectivas latinoamericanas sobre medicina centrada en la persona. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016; 33: 801-810.
28. Sacristán JA. Medicina basada en la evidencia y medicina centrada en el paciente: algunas reflexiones sobre su integración. *Rev Clin Esp* 2013; 213: 460-464.
29. Letelier LM, Moore P. La medicina basada en evidencia. Visión después de una década. *Rev Med Chil* 2003; 131: 939-946.
30. Reyes H, Palma J, Andresen M. Medicina basada en evidencia en la Revista Médica de Chile. *Rev Med Chil* 2003; 131: 835-836.
31. Laine C, Davidoff F. Patient-centered medicine. A professional evolution. *JAMA* 1996; 275: 152-156.
32. Letelier LM, Acuña MP, Viviani P, Díaz AP, Ewoldt P, Rivera S. Conocimiento y perfil de uso de la biblioteca Cochrane en médicos asistentes a un congreso de medicina interna. *Ars Medica* 2017; 42: 11-16.
33. Bonfill X, Gabriel R, Cabello J. La medicina basada en la evidencia. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 819-825.
34. Barker DJ. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *Nutrition* 1997; 13: 807-813.

## MEDICINA TRASLACIONAL

MARÍA ISABEL BEHRENSPELLEGRINO

El término «medicina traslacional» apareció en la literatura biomédica en los años 90 y se difundió en los 2000. Sin embargo, el concepto de investigación aplicada a la clínica o investigación básico-clínica es muy antiguo. La palabra «traslacional» remite al concepto de «traslado» de los descubrimientos de investigación en el laboratorio a la aplicación clínica, o, como se conoce en inglés: *bench-to-bedside* (del mesón de laboratorio a la cama del paciente). También se usan indistintamente los términos «investigación traslacional» y «ciencia traslacional».

La investigación básica es aquella impulsada por la curiosidad y la búsqueda del conocimiento que no requiere necesariamente una aplicación práctica. Ha contribuido mucho a la medicina. Por ejemplo, el descubrimiento accidental de la penicilina por Alexander Fleming abrió el camino al desarrollo de los antibióticos y su enorme beneficio clínico; o del radio por Marie Curie, que dio origen al diagnóstico por rayos X y a la radioterapia. También el descubrimiento de los telómeros por el trabajo de Carol Greider, que abrió un capítulo en la biología del cáncer. La investigación aplicada, por otro lado, es aquella dirigida a encontrar una solución a un problema; es más práctica y muchas veces busca una ganancia comercial. La investigación traslacional hace de puente recogiendo lo que se descubre en la investigación básica para encontrar una solución a un problema médico, para que la investigación clínica evalúe las soluciones propuestas y las valide en pacientes a través de ensayos clínicos. La investigación clínica es una forma de investigación aplicada.

Según la definición de la Sociedad Europea de Medicina Traslacional, «es una rama interdisciplinaria del campo biomédico basada en tres pilares: mesón de laboratorio, cama del paciente y comunidad».<sup>1</sup> Su norte es acelerar el descubrimiento de herramientas de diagnóstico y tratamiento para

beneficio de la salud humana, usando estrategias multidisciplinarias y altamente colaborativas entre disciplinas como la medicina, la epidemiología, la bioinformática, la estadística, la bioética, la farmacología, la ingeniería y los estudios en industria. La lucha contra las enfermedades requiere aunar los esfuerzos de muchos actores, como lo ha demostrado la actual pandemia de Covid-19. La medicina traslacional utiliza técnicas de genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, nanotecnología, bioestadística, aprendizaje de máquinas y muchas otras.

El término «traslacional», por otra parte, no sólo alude al traslado de la ciencia a la práctica clínica, sino también al traspaso en el sentido inverso; es decir que a partir de una observación clínica se inicie una investigación en el laboratorio con células, tejidos, modelos animales, técnicas moleculares o de imagen, y que los conocimientos adquiridos se trasladen de vuelta a la clínica para su aplicación en beneficio de los pacientes y la salud de la población en general.

El concepto bidireccional fue propuesto en 2003 por el editor de la revista *Journal of Translational Medicine* en su volumen inaugural, donde enfatizó que la dificultad radica mayormente en el traslado de la clínica al laboratorio, ya que la comprensión científica de las enfermedades por los clínicos de tiempo completo es limitada, y a su vez los investigadores básicos no aprecian las dificultades de realizar estudios en personas.<sup>2</sup> De acuerdo a este autor, investigar una enfermedad humana tiene desafíos únicos, como la variabilidad entre pacientes por la presencia de polimorfismos genéticos, con heterogeneidad en la expresión de las enfermedades y, también, por constricciones éticas y prácticas.

Por otra parte, es frecuente que el descubrimiento de posibles terapias en modelos animales o celulares en el laboratorio no se traduzca en un beneficio clínico al trasladarlo a pacientes, porque la primera prueba de un nuevo producto o terapia en humanos deberealizarse en ensayos clínicos de fase I (para evaluar factibilidad y toxicidad), los que no están diseñados para evaluar respuesta clínica y por lo tanto es frecuente que no logren detectar beneficios. Es necesario continuar con las siguientes etapas, las cuales tienen costos crecientes en múltiples recursos (dinero, tiempo, personal capacitado y disponible, aprobaciones, etc.) y, dado que los resultados negativos no son fácilmente publicables y las dificultades son importantes, muchas veces no se persiste y se abandona la búsqueda de las causas de la falta de respuesta.

No todos usan el concepto de medicina o investigación traslacional de la misma manera. Algunos dividen la investigación en dos etapas: T1, la que se conoce más comúnmente como medicina traslacional, la tarea de traslado desde el laboratorio a la cama del paciente; y T2, que implica el traslado de los hallazgos de ensayos clínicos a la práctica cotidiana.<sup>3</sup> Otros proponen un esquema de cinco etapas (T0 a T5) en el que T0 corresponde a los estudios netamente de laboratorio (investigación preclínica, estudios en animales); Traslación-T1, a la primera aplicación en humanos, incluyendo pruebas de concepto y ensayos clínicos de fase I; Traslación-T2 corresponde a ensayos de fase II y III; Traslación-T3 sería el traslado a la práctica clínica y Traslación-T4 la diseminación a políticas públicas de beneficio para toda la comunidad. Finalmente, la etapa T5 va más allá del modelo de cuidado de salud pública, extendiéndose al modelo de salud social que se enfoca en mejorar la salud poblacional.<sup>4</sup>

Una preocupación que ha propiciado el desarrollo de la medicina traslacional ha sido el largo tiempo que transcurre desde el inicio de una idea médica hasta que llega a la práctica clínica. Dentro de los factores que más inciden en esta demora está el alto costo de los ensayos clínicos. Otro factor que incide es la falta de modelos de enfermedad adecuados, ya que muchas drogas han sido desarrolladas en modelos en animales (generalmente modelos murinos, transgénicos u otros) y sus efectos no se reproducen en ensayos clínicos en pacientes.

Es importante también conocer el efecto de lo que se está estudiando en tejidos humanos, y finalmente está el problema de la reproducibilidad de los resultados, ya que debido a la presión por publicar se cae en el error de no comprobar resultados antes de escalar a ensayos clínicos. Por otro lado, el acelerado desarrollo de la biología molecular, y la consiguiente especialización, han incorporado numerosa información nueva con nomenclatura complicada, lo que ha ensanchado la brecha entre el saber de los investigadores en el laboratorio y el de los médicos en la práctica clínica.<sup>5</sup> La medicina traslacional aparece para facilitar la transición de la investigación básica en aplicaciones clínicas que redunden en beneficios para la salud, ya que los experimentos preclínicos en modelos animales, en células en cultivo o en tubos de ensayo, e incluso en ensayos en fase I, no reflejan la situación de los pacientes como para predecir la eficacia o seguridad de un nuevo compuesto.<sup>6</sup>

A pesar de la enorme expansión del conocimiento sobre los mecanismos de los procesos biológicos, no se han traducido en un aumento equivalente de tratamientos.<sup>7,8,9</sup> Por ejemplo, la secuenciación del genoma humano, los modelos animales *knockout* (animales transgénicos que permiten eliminar la expresión de ciertos genes para estudiar sus funciones) o la terapia génica (la capacidad de modular la expresión de genes con fines terapéuticos) no han tenido un impacto significativo en la práctica médica.<sup>8</sup> Para lograr una traslación efectiva se requiere de métodos robustos como, por ejemplo, el desarrollo de biomarcadores apropiados, la evaluación de predictibilidad, los métodos bioestadísticos, los ensayos en humanos con diseños adecuados, etc.<sup>6</sup>

Uno de los temas en los cuales se invierte en el área —y lo que ha dado mayor rendimiento en investigación en medicina traslacional— es el desarrollo de biomarcadores para hacer diagnósticos más precisos de enfermedades y hacer seguimiento de tratamientos de prueba. Se considera que representa un 80-90% de la posibilidad de éxito e implica un avance importante para llegar a un correcto diagnóstico y hacer seguimiento de los tratamientos en ensayos clínicos.<sup>8</sup>

## ORIGEN Y ESTADO DE LA DISCIPLINA

El distanciamiento entre la ciencia básica y la clínica llevó a países como Estados Unidos y Reino Unido a desarrollar iniciativas con el objetivo de disminuir la brecha. En el primero, los National Institutes of Health (NIH) promovieron ya en 1952 la aproximación *bench-to-bedside*, localizando unidades de cuidado de pacientes cercanos a laboratorios de investigación de punta,<sup>4</sup> con lo que alcanzaron a implementar sesenta centros de investigación traslacional.<sup>10</sup> En 1999 se inició el programa Bench-to-Bedside que otorga premios de financiamiento semilla a investigación traslacional. Luego se instauró el programa de enfermedades sin diagnóstico, liderado por el National Human Genome Research Institute. En diciembre de 2011 se creó el National Center for Advancing Translational Sciences (NCATS), cuya visión es «más tratamientos para todos y más rápido».

En Europa existen más de veinte agencias que propician la investigación traslacional, entre ellas el Community Research and Development Information Service (CORDIS), la red europea European Infrastructure for Translational

4 *Intramural Research Program. Advancing Translational Science*, <https://irp.nih.gov/nih-clinical-center/advancing-translational-science>.

Medicine (EATRIS),<sup>11</sup> que contiene los componentes clave de investigación preclínica y clínica necesarios para el desarrollo de estrategias diagnósticas y terapéuticas en todas las etapas del proceso de investigación y desarrollo biomédico, y la European Society for Translational Medicine (EUSTM),<sup>12</sup> una organización de salud cuyo principal objetivo es fomentar la salud mundial mediante la facilitación de la rápida traslación de descubrimientos científicos a terapias efectivas.

Volviendo a Estados Unidos, además de los sesenta centros aludidos está el Translational Genomics Research Institute en Phoenix (Arizona); el UC Davis Clinical and Translational Science Center, en Sacramento (California); el Clinical and Translational Science Institute de la Universidad de Pittsburgh (Pensilvania); el Translational Research Institute del Centro Médico Tufts, en Boston (Massachusetts) y los institutos de investigación traslacional del Centro Médico Maine, en Portland (Maine), y el Scripps Research Institute, en Palm Beach (Florida). En Australia existe el Translational Research Institute en Brisbane; y en Corea del Sur, el Translational Research Institute del Instituto Pasteur de Corea.

Acompañando estos incentivos e inversión, el número de revistas dedicadas a la medicina traslacional ha crecido notablemente. La primera, *Journal of Translational Medicine*, publicó su volumen inaugural en 2003. En 2006 el *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, fundado en 1916, cambió su nombre a *Translational Research*. Una revisión en PubMed del término *translational medicine* demuestra el crecimiento que ha tenido la disciplina en los últimos años: de 285 publicaciones en el año 2000 aumentó a 2.082 en 2010, a 34.466 en 2021 y hasta octubre de 2022 había 28.835 publicaciones. Existen además varias sociedades, asociaciones e institutos de investigación en Estados Unidos, como la International Society for Cardiovascular Translational Research, la Association for Clinical and Translational Science y el Translational Research Committee.

En cuanto a la formación profesional, varias universidades han desarrollado programas de posgrado para entrenar en la importancia de la investigación básica con aplicación clínica, la necesidad de generar buenos modelos de enfermedad, el desarrollo de biomarcadores, la colaboración con diferentes disciplinas y la formación en análisis de grandes bases de datos, entre otras materias de aprendizaje, necesarias para realizar una exitosa traslación de la investigación básica a resultados clínicos de

calidad. Existe la Maestría Internacional en Medicina Innovadora (IMIM), organizada por las universidades de Groninga, Heidelberg y Upsala, con participación de universidades latinoamericanas como la U. de Sao Paulo, UNAM, U. de Antioquia y PUC de Chile, y programas similares de la Universidad de Edimburgo, la Universidad de Barcelona y una larga lista en otros países. Muchos nacen de la asociación de departamentos clínicos y departamentos de bioingeniería. Algunas universidades han desarrollado también programas de doctorado en medicina traslacional, como Queensland y Monash en Australia, y Duke, Creighton, Emory y George Washington en Estados Unidos. Aun más, existen iniciativas de interacción entre la industria y la academia para promover la investigación traslacional, como la de la Comisión Europea, el Laboratorio GlaxoSmithKline y el Instituto de Investigación Biomédica de Novartis.

Por último, cabe mencionar que la medicina traslacional tiene también críticos y detractores. Algunos investigadores básicos son de la opinión de que la investigación pura ha originado descubrimientos fortuitos que luego derivaron en importantes medicamentos y que no es necesario invertir en investigación aplicada considerando sus altos costos. Como ejemplo de investigación traslacional de alto costo que aún no redunda en beneficio clínico están los ensayos clínicos con antiamiloides para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer, que han significado más de veinte años de ensayos fallidos, con enormes inversiones. Pero se plantea que la medicina traslacional ha adquirido importancia precisamente debido a la molestia que genera el enorme gasto que implica la inversión en ciencia básica que no redunda en beneficios evidentes para la sociedad. Lograr que la investigación biomédica tenga aplicación clínica enfrenta muchas dificultades, como la falta de financiamiento, la escasa comunicación entre investigadores y clínicos, el exceso de medidas regulatorias en experimentos en humanos, el desconocimiento de los profesionales acerca de la investigación biomédica, la falta de interés de las revistas en publicar resultados negativos y así un sinnúmero de barreras.<sup>14</sup>

## MEDICINA TRASLACIONAL EN CHILE

Numerosos médicos chilenos se han entrenado en investigación en el extranjero, partiendo por aquellos que se formaron en Europa en el siglo XIX pero que a su regreso no pudieron continuar con ello, por falta

de oportunidades y de nichos en los cuales desarrollarse. Aun así, desde su quehacer clínico continuaron aportando para mejorar la percepción y el conocimiento del método científico. Existen también casos exitosos de médicos formados en el extranjero que se dedicaron exclusivamente a la investigación en laboratorio, como Joaquín Luco Valenzuela, quien, al volver de su formación con Walter B. Cannon en Harvard, fue contratado por la Pontificia Universidad Católica de Chile para dedicarse a tiempo completo a la investigación. Surgen también los nombres de médicos dedicados exclusivamente a la investigación básica con carreras brillantes, como Héctor Croxatto, Premio Nacional de Ciencias en 1979; Hermann Niemeyer, Premio Nacional de Ciencias en 1983; Osvaldo Cori, creador de la carrera de Bioquímica en 1957; Luis Vargas, Premio Nacional de Ciencias en 1985, y muchos otros. No es posible nombrarlos a todos, pero a cada uno se le aplaude y reconoce su labor pionera, ya que no ha sido fácil el trabajo en esta disciplina que transita constantemente entre dos áreas.

Una de las primeras prácticas de medicina traslacional en Chile la realizó Héctor Orrego Matte, que se tituló en 1948 y luego cursó una especialidad en gastroenterología en Estados Unidos. De vuelta en Chile, trabajó en las mañanas como clínico en el Hospital José Joaquín Aguirre, donde fundó el Servicio de Gastroenterología y llegó a ser profesor titular. En las tardes hacía investigación básica en la Pontificia Universidad Católica sobre el daño hepático por alcohol, hasta que fue exonerado y debió exiliarse en Canadá en 1973. Tulio Pizzi, profesor de la cátedra de Patología General en la Universidad de Chile, promovió en 1961 una iniciativa para fomentar la investigación básico-clínica en el país, creando una beca mixta para permitir la combinación de la jornada de trabajo en ciencias básicas y la práctica clínica. Esta beca básico-clínica formó a numerosos médicos entre las décadas de 1960 y 1970, de los cuales algunos se quedaron en Chile y otros desarrollaron exitosas carreras en el extranjero.

Otro importante centro de investigación chileno con una íntima asociación con la aplicación clínica es el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos Doctor Fernando Mönckeberg Barros (INTA), un instituto multidisciplinario de la Universidad de Chile. Fue creado en 1954 como el Laboratorio de Investigaciones Pediátricas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Luego, en 1972, se convirtió en el Departamento de Nutrición, para finalmente transformarse en el instituto con su nombre actual en 1976. Liderado por Fernando Mönckeberg, Premio Nacional de

Medicina 2012, inicialmente se centró en la investigación de la desnutrición infantil, que era un grave problema de salud en la época, y actualmente desarrolla investigación en obesidad, enfermedades crónicas y envejecimiento, además de entregar importantes asesorías a los organismos del Estado para la ejecución de políticas y programas de nutrición y alimentación.

Otro ejemplo interesante y exitoso es el Instituto de Investigaciones Materno-Infantil (Idimi) de la Universidad de Chile, creado en 1988 por Fernando Beas, durante la decanatura de Alejandro Goic. En el Idimi se combina exitosamente la práctica clínica con la investigación en medicina reproductiva, crecimiento, desarrollo y endocrinología infantil y genética. Actualmente es un prolífico centro de investigación y atención de pacientes, con actividades de relevancia nacional e internacional, que aporta también al sector público a través de convenios con el Ministerio de Salud y Fonasa para programas de fertilización asistida.

En el año 2000 la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile abrió el programa de doctorado en ciencias médicas y especialidad, un plan de estudios de seis años en el cual los estudiantes adquieren un doctorado junto con una especialidad médica. Ha sido muy exitoso y a la fecha ha formado 42 especialistas con doctorado que están capacitados para realizar medicina traslacional.

Con el fin de propiciar la disciplina creando un nuevo nicho para investigadores jóvenes, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile creó en 2006 los centros de investigación clínica avanzada (CICA) con el financiamiento de un proyecto Mecesup. Su objetivo principal fue la inserción productiva y sustentable de graduados de excelencia de los programas de doctorado en ciencias médicas y biomédicas en centros de investigación clínica avanzada, brindando un espacio de laboratorio y un ambiente de investigación que les permitiera iniciar una carrera académica como investigadores dedicados a la medicina traslacional. Así, en 2008 se puso en marcha el CICA del Hospital Doctor Luis Calvo Mackenna para el desarrollo de conocimiento básico-clínico en salud infantil, y en 2016 se inauguró el CICA del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, que ha sido muy exitoso. En 2019 nació la Red CICA para potenciar la integración y articulación de estos centros con grupos académicos que se encuentran en proceso de implementación de nuevos CICA, como los de la Clínica

Psiquiátrica Universitaria, el Hospital Roberto del Río y el Hospital del Salvador.

La Pontificia Universidad Católica de Chile también ha contribuido con programas de incentivo a la investigación biomédica. En 1981 creó la beca básico-clínica para formar médicos en el área académica y de investigación. En 1995 abrió el doctorado en ciencias médicas, que enfatiza la importancia de la investigación traslacional y clínica. Su Escuela de Medicina tiene un nutrido equipo de médicos que hacen actividad clínica e investigación desde hace muchos años.

También hay que destacar las iniciativas regionales, como el Centro de Excelencia en Medicina Traslacional de la Universidad de La Frontera, que cuenta con un Laboratorio de Biomedicina e Investigación Traslacional; y el Centro Puentes de Investigación en Salud de la Universidad de Aysén, que se adjudicó recientemente financiamiento del Ministerio de Educación para realizar investigación traslacional enfocada en patologías relevantes para la salud de los habitantes de esa región.

En un abanico más amplio, existen iniciativas colectivas de fomento a la investigación propiciadas por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) que implican una cooperación multidisciplinaria entre instituciones, como las iniciativas del Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (Fondap), los institutos y núcleos Milenio y los proyectos Anillo. Entre los que se relacionan con el área de la salud donde participan médicos e investigadores se encuentran Fondap como el Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas (ACCDiS), que inició sus actividades en 2013 y reúne a profesionales que realizan investigación transdisciplinaria y colaboran en la formación de recursos humanos avanzados en enfermedades crónicas, y el Centro de Gerociencia, Salud Mental y Metabolismo (GERO), centro multidisciplinario que integra la investigación clínica como elemento fundamental en las diferentes características del envejecimiento.

Entre los institutos Milenio están en desarrollo el Instituto Milenio en Inmunología e Inmunoterapia (IMII), que ha tenido un papel muy importante en el desarrollo y la obtención temprana de un número relevante de dosis de vacuna para la población chilena. También el Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica (BNI) y el Instituto Milenio Centro de Regulación del Genoma. Entre los núcleos Milenio se encuentran el Núcleo Milenio

de Enfermedades Asociadas a Canales Iónicos (MiNICAD), el Núcleo Milenio en Resonancia Magnética Cardiovascular, el Núcleo Milenio Biología de Microbiota Intestinal y el Núcleo Milenio para el Estudio del Dolor (MiNuSPain).

Finalmente, entre los proyectos Anillo de ANID hay que mencionar los de «Anillo de investigación sobre el envejecimiento acelerado inducido por la obesidad (ObAGE)», «Panorama de los genes del cáncer clínicamente accionables: hacia la oncología de precisión en Chile», «Red Genómica COVID-19», «Nuevos fármacos y sistemas de administración de fármacos para el tratamiento de la hipertensión», «Mecanismos de autofagia en la obesidad», «Orígenes tempranos de alergia y asma», «Mecanismos neuronales de autorregulación cerebral con interfaces cerebro-máquina y aplicación a la adicción», «Desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas para los trastornos por consumo de alcohol: un enfoque multidisciplinar», «Regulación neuroendocrina de la ingesta de alimentos y el gasto energético: una visión integrada de la obesidad y la lipodistrofia», «Estimulación cerebral sensorial y eléctrica para la neurorrehabilitación: de los mecanismos a la práctica clínica», «Nueva comprensión del control de la función vascular dependiente del endotelio mediante la aparición de canales Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje en la señalización de las células endoteliales», «Diseño y producción de anticuerpos monoclonales completamente humanos mediante un enfoque multidisciplinar basado en el desarrollo de estrategias optimizadas» y «Aprendizaje automático para la salud mental: nuevos desarrollos y aplicaciones con datos multimodales».

Aparte de los programas mencionados, hay varios centros que ofrecen formación en medicina traslacional en Chile. En 2019 la Fundación Arturo López Pérez puso en operación el primer laboratorio de investigación en medicina oncológica traslacional, con infraestructura, equipamiento y un equipo multidisciplinario de investigadores capacitados que ha formado a médicos, bioquímicos, tecnólogos médicos, bioinformáticos y técnicos de laboratorio. La Universidad Autónoma tiene el Centro de Medicina Traslacional, creado en 2017 y dependiente de la Dirección de Innovación y Transferencia. La Universidad Mayor ofrece un diplomado de dos semestres

cuyo objetivo es capacitar a profesionales de la salud en las estrategias y áreas de mayor desarrollo de la medicina traslacional.

## PROYECCIONES EN CHILE

En el futuro, en nuestro país será fundamental mantener y estimular el crecimiento de la medicina traslacional para generar conocimiento aplicado basado en nuestra realidad, que lleguen al paciente chileno y que, incluso, pueda exportarse gracias a su calidad y relevancia. Para ello será primordial el fomento de metodologías de investigación con grandes bases de datos clínicos (minería de datos, aprendizaje automático).

Para abordar estos desafíos, el único camino es la colaboración transdisciplinaria, dado el panorama de problemas de salud complejos y multiparamétricos y la relevancia de estudiar tanto a los individuos como su entorno biológico y social, el ambiente y los comportamientos poblacionales.

La ingeniería es una de las primeras disciplinas a las que acudir, por las ideas, herramientas y metodologías de desarrollo y análisis que puede aportar. Es alentador ver que existen varios proyectos principalmente financiados por la ANID que logran esta colaboración y que además incluyen empresas e instituciones públicas y privadas con el fin de promover la transferencia de conocimientos, capacidades, productos y servicios a la sociedad desde las universidades y los centros de investigación nacional.

Otro aspecto importante es la necesidad de contar con sistemas de almacenamiento de datos y de muestras de sangre y tejidos humanos. Hoy existen nueve biobancos con fines de investigación en Chile. El primero se fundó en la Universidad de La Frontera (UFRO), en 2004. Seis biobancos están asociados a la administración estatal: además del recién mencionado, los de los hospitales Sótero del Río, del Salvador, Luis Calvo Mackenna, Clínico de la Universidad de Chile y de Molina. Este último guarda las muestras de la cohorte de MAUCO del proyecto Centro de Estudios Avanzados de Enfermedades Crónicas, FONDAP-ACCDIS. El Hospital San Borja Arriarán tuvo un biobanco, pero sus muestras están resguardadas actualmente en el Biobanco de Tejidos y Fluidos de la Universidad de Chile, ubicado en su hospital clínico. Además, hay tres biobancos asociados a entidades no estatales o privadas: los del Hospital Clínico Universidad Católica, en alianza con la

UFRO en el proyecto Chile-BILS (Chilean Biliary Longitudinal Study), el de la Clínica Alemana y el de la Fundación Arturo López Pérez.<sup>15</sup>

Además, para el avance de la medicina traslacional es necesario desarrollar en nuestro país la farmacogenética/farmacogenómica y la medicina personalizada.<sup>16,17,18</sup> La farmacogenética es el estudio de las causas genéticas de variaciones individuales en la respuesta a drogas, y la farmacogenómica se encarga del impacto simultáneo de múltiples mutaciones genómicas que determinan la respuesta a drogas y permite identificar subgrupos de pacientes que exhiben respuestas más efectivas o un mejor perfil beneficio/riesgo frente a un determinado tratamiento. Por su lado, la medicina personalizada es el área que desarrolla soluciones adaptables a la condición de cada persona, basada en los factores de protección, riesgo y pronóstico individuales. Esta rama de la medicina persigue la generación de mejores intervenciones, tanto para la prevención como para el diagnóstico precoz y los tratamientos.

En suma, Chile está desarrollando de forma creciente la medicina traslacional y los principales desafíos están claros para que esta se consolide y entregue cada vez más y mejores resultados. La creación y mantenimiento de los CICA y otros centros con similares objetivos, equipados e integrados física e intelectualmente en hospitales y clínicas, constituyen nichos fértiles para el trabajo multi y transdisciplinario que exigen los desafíos planteados, y logran que las soluciones desarrolladas se centren en los problemas reales de nuestra población.

## REFERENCIAS

1. Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons Transl. Med* 2015; 2: 86-88, doi: 10.1016/J.NHTM.2014.12.002.
2. Marincola FM. Translational medicine: A two-way road. *J Transl Med* 2003, 1, doi: 10.1186/1479-5876-1-1.
3. Woolf SH. The meaning of translational research and why it matters. *JAMA* 2008; 299: 211-213, doi: 10.1001/JAMA.2007.26.
4. Terzic A, Waldman SA. Translational medicine: Path to personalized and public health. *Biomarkers Med* 2010; 4: 787-790, doi: 10.2217/BMM.10.101.
5. Oyarzún Gómez M. Medicina traslacional: un puente de plata entre las ciencias básicas y la medicina clínica. *Rev Chil Enferm Respir* 2017; 33, 81-84, doi: 10.4067/S0717-73482017000200081.
6. Wehling, M. Translational medicine: Science or wishful thinking? *J Transl Med* 2008; 6: 1-3, doi: 10.1186/1479-5876-6-31/TABLES/1.
7. Littman BH, Di Mario L, Plebani M, Marincola FM. What's next in translational medicine? *Clin Sci (Lond)* 2007; 112: 217-227, doi: 10.1042/CS20060108.
8. Bermejo J, Heras M, Segovia J, Alfonso F. Medicina cardiovascular traslacional. Ahora o nunca. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62: 66-68, doi: 10.1016/S0300-8932(09)70022-3.
9. Valdés IP, Ramírez-Santana M, Basagoitía A, Testar X, Vásquez JA. Medicina traslacional e innovación en salud: Mecanismos y perspectivas. *Rev Med Chil* 2018; 146: 890-898, doi: 10.4067/S0034-98872018000700890.
10. Zerhouni EA. Translational and clinical science — Time for a new vision. *N Eng. J Med* 2005; 353; 1621-1623, doi: 10.1056/nejmsb053723.
11. European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine (EATRIS), <https://cordis.europa.eu/project/id/212435>.
12. European Society for Translational Medicine (EUSTM), <https://eutranslationalmedicine.org>.
14. Van der Laan AL, Boenink M. Beyond bench and bedside: disentangling the concept of translational research. *Health Care Anal* 2015; 23: 32-49.
15. Ríos JA, Alcalde E, Ramírez E, Campbell M, Labbé TP, Becerra S et al. Una red de biobancos Para Chile: Investigar hoy, para curar mañana. *Rev Med Chil* 2019; 147: 901-909, doi: 10.4067/S0034-98872019000700901.
16. Weinshilboum RM, Wang L. Pharmacogenetics and pharmacogenomics: Development, science, and translation. *Annu Rev Genomics Hum Genet* 2006; 7: 223-245, doi: 10.1146/annurev.genom.6.080604.162315.
17. Dere WH, Suto TS. The role of pharmacogenetics and pharmacogenomics in improving translational medicine. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2009; 6: 13-16.
18. Cecchin E, Stocco G. Pharmacogenomics and personalized medicine. *Genes (Basel)* 2020; 11: 1-5, doi: 10.3390/genes11060679.



## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

GLORIA M. HENRÍQUEZ DÍAZ, GLORIA LÓPEZ STEWART

Este capítulo se basa en buena medida en las conclusiones de una mesa de trabajo<sup>5</sup> y de un seminario sobre inteligencia artificial (IA) que organizó la Academia Chilena de Medicina el año 2021.<sup>1,2</sup> Proponemos definiciones sobre IA y sus ramas, describimos su aplicación en la salud humana en el mundo y especialmente en Chile, analizamos los beneficios que aporta y los escollos para su desarrollo, y planteamos propuestas para promover el empleo adecuado de esta herramienta en el país, puesto que indefectiblemente estará presente en la medicina del futuro.

Algunos conceptos relevantes para este texto

1. Aprendizaje de máquinas (*machine learning*): es el campo de estudio que brinda a los programas computacionales la capacidad de aprender de la experiencia (E) con respecto a alguna tarea (T) y alguna medida de desempeño (P), si su desempeño en T, medido por P, mejora con la E. Existen distintas técnicas que se pueden clasificar como aprendizaje supervisado (se provee al sistema con ejemplos de los resultados que debiera tener) y aprendizaje no supervisado (el sistema decide por sí mismo los resultados que entrega, dependiendo de su configuración inicial). Un ejemplo es el filtro de *spam* o correo no deseado en las cuentas de correo electrónico.
2. Aprendizaje profundo (*deep learning*): es el entrenamiento de redes neuronales capaces de trabajar con grandes cantidades de datos y con mayor poder de cómputo que cualquier técnica de aprendizaje de máquinas. Un ejemplo es la capacidad de reconocer datos manuscritos.<sup>3</sup>
3. Inteligencia artificial: entre muchas definiciones existentes, una es el “campo de la ciencia informática dedicado a la resolución de problemas

---

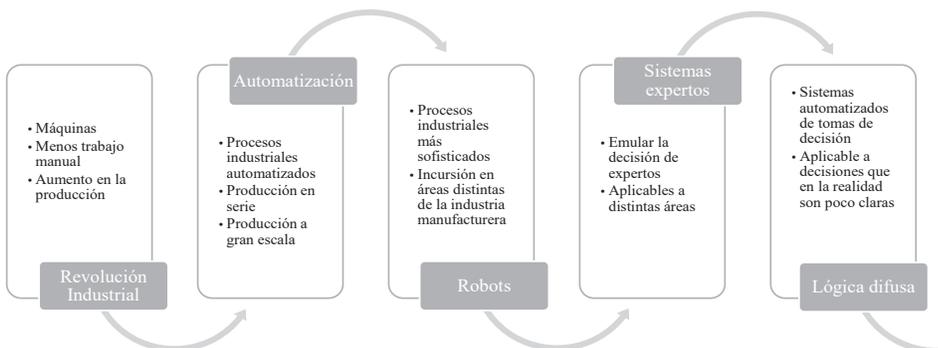
<sup>5</sup> Mesa de trabajo integrada por los doctores Rodolfo Armas, Carmen Gloria Bezanilla, Fernando González, Gloria Henríquez, Hernán Iturriaga, Fernando Lanás, Gloria López y Arnoldo Quezada.

cognitivos asociados comúnmente a la inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones". El aprendizaje de máquinas y el aprendizaje profundo son derivados de la IA.<sup>4</sup>

4. Lógica difusa o borrosa (*fuzzy logic*): si en la lógica clásica cualquier enunciado o proposición puede tener un valor lógico verdadero o falso, es decir 1 y 0, lo que permite desarrollar toda una lógica basada en leyes de este tipo, la *fuzzy logic* es una forma de razonamiento que propone que en cierto grado un elemento siempre pertenece a un conjunto y a la vez nunca pertenece del todo a él. Por ejemplo, permite clasificar un vaso con agua como lleno, vacío y todas las etapas intermedias. Se usa para establecer una manera eficiente de trabajar con incertezas.<sup>5</sup>
5. Procesamiento de lenguaje natural: tecnología que brinda a las computadoras la capacidad de interpretar y manipular el lenguaje humano proveniente de distintos tipos de fuentes de datos (documentos, correos electrónicos, audio, etc.). Combina modelos de lingüística computacional, *machine learning* y *deep learning*.<sup>6</sup> Como ejemplos están Siri (voz) y los traductores automáticos como *Google Translate* (texto).
6. Redes neuronales o redes neuronales artificiales (RNA): son modelos matemáticos inspirados en el comportamiento y organización de las neuronas en el cerebro. Las entradas son los "estímulos" que la neurona artificial recibe del entorno y la salida es la "respuesta" al estímulo, respuesta que puede adaptarse al medio y aprender de él, modificando el valor de sus "sinapsis".<sup>7</sup>
7. Robótica: ciencia que incorpora varias disciplinas y ramas tecnológicas, cuyo objetivo es desarrollar máquinas destinadas a realizar tareas y funciones de manera automatizada y que, en algunos casos, simulan las capacidades y habilidades del ser humano.<sup>8</sup>
8. Salud digital: campo del conocimiento y la práctica relacionado con el desarrollo y uso de tecnologías digitales para mejorar la salud. Comprende una gama amplia de dispositivos "inteligentes", equipos conectados y otros usos de las tecnologías digitales en el ámbito de la salud, como la internet de las cosas, la inteligencia artificial, los macrodatos y la robótica. Un ejemplo es la ficha clínica electrónica.<sup>9</sup>

9. **Sistema experto:** sistema computacional que emplea el conocimiento humano para resolver problemas imitando el proceso de razonamiento de los expertos para resolver problemas específicos. El nombre deriva del término “sistema experto basado en conocimiento” y algunos lo consideran un subconjunto de la IA.<sup>10</sup>
10. **Telemedicina:** atención de salud a distancia, que compete a todos los profesionales de la atención sanitaria, mediante la utilización de tecnologías de la información y las comunicaciones, para el intercambio de información con fines de diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades, investigación y evaluación, con miras a promover la salud de las personas y las comunidades.<sup>10</sup> Un ejemplo es el caso de un médico general de un entorno rural que busca y recibe una segunda opinión de un experto, en cualquier otra parte del mundo, a través de una llamada telefónica, una videollamada, un correo electrónico u otra forma de comunicación.<sup>12</sup>
11. **Telesalud:** prestación de servicios de salud mediante tecnologías de la información y comunicación remotas, especialmente donde la distancia es una barrera para recibir atención. El conjunto de actividades relacionadas incluye, entre otras, la telemedicina y la teleeducación en salud.<sup>11</sup>

Por último, un elemento clave en todo sistema de IA es la disponibilidad de gran cantidad de datos, lo que ha dado origen al concepto de *big data*. Su desarrollo ha sido tan rápido que llevó al nacimiento de la ciencia de datos y la formación de especialistas en la disciplina.



**Figura 1. Principales hitos desde la primera revolución industrial hasta la inteligencia artificial**

Fuente: Dra. Gloria Henríquez.

## DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO A LA INTELIGENCIA ARTIFICIALV

Los avances tecnológicos han significado grandes progresos en todas las áreas del quehacer humano y la salud no ha estado ajena a esta influencia; las nuevas tecnologías se han introducido tanto en los sistemas de atención como en la administración, el acceso a los servicios, los procesos diagnósticos y los tratamientos de muchas enfermedades, además de en la búsqueda de factores de riesgo y la prevención de afecciones de alta frecuencia e impacto en la mortalidad de la población.

Para comprender el origen y el paulatino avance de la IA es fundamental repasar la evolución del desarrollo tecnológico en la historia del ser humano, ya que permite entender muchas de las dificultades de su aplicación en salud (ver Figura 1 y Tabla 1). La Revolución Industrial marcó un nuevo ritmo a la incorporación de tecnologías de expansión y automatización en las actividades productivas, desencadenando una eclosión de innovaciones en las décadas siguientes (ver Tabla 1).<sup>11</sup> Luego, la creciente producción de bienes y servicios conformó un pensamiento económico que estimó necesario optimizar y acelerar las etapas de los procesos de fabricación para escalar el nivel productivo. Esta evolución se orientó a la automatización, es decir, a la creación de sistemas de trabajo que transfirieran tareas productivas desde operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.<sup>12</sup>

Luego parecieron necesarias máquinas que pudieran ejecutar tareas más complejas, lo que derivó en el desarrollo de la robótica. Si bien el concepto de robot es muy antiguo e incluye criaturas mitológicas de la antigua Grecia y dispositivos desarrollados en Babilonia, el mayor crecimiento lo tuvo durante el siglo XX. A mediados de los años 60 nacen los primeros sistemas expertos y hacia la década de los 80 comenzó su industrialización, caracterizada por importantes inversiones en Europa, Asia y América, con el fin de crear sistemas que pudiesen reproducir la actividad de expertos en tópicos específicos.<sup>6</sup>

La teoría de conjuntos difusos desarrollada por Lotfi Zadeh y presentada en 1965 dio nacimiento a una nueva herramienta conceptual llamada lógica difusa o borrosa. A diferencia de la lógica clásica, en la cual un concepto es verdadero o falso, sin resultados intermedios, el matemático azerbaiyano propuso que el ser humano percibe el mundo de una manera que no siempre se puede definir en términos de sentencias verdaderas/falsas o con

algoritmos preestablecidos, sino que más bien lo hace en forma difusa, por la cual un concepto puede ser parcialmente verdadero o parcialmente falso al mismo tiempo<sup>5,13</sup>. Esta forma de plantear la lógica desde una perspectiva más parecida a la humana también ha servido como herramienta aplicable a la IA.

Algunas tecnologías consideradas como inteligencia artificial existen hace más de cincuenta años, pero ha sido en la década de 2010 que nuevos algoritmos, avances en la potencia informática y la disponibilidad de enormes cantidades de datos han permitido que la IA crezca al punto de tener un papel central en la transformación digital de la sociedad.<sup>14</sup> Esta parte de la transformación tecnológica es lo que se conoce como Cuarta Revolución Industrial.<sup>15</sup>

TABLA 1. HITOS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Hito	Descripción
Revolución Industrial	<p>Máquinas hidráulicas y a vapor sustituyeron en parte la fuerza animal, humana, del agua o el viento, mientras que materias primas abundantes reemplazaron otras que eran escasas y que restringían el crecimiento económico.</p> <p>Nuevas formas de organizar el trabajo contribuyeron a aumentar la productividad. Las fábricas con mano de obra asalariada fueron sustituyendo los tradicionales talleres artesanales, lo que permitió aumentar la velocidad de producción mediante la división y especialización de grupos de trabajadores en determinadas tareas, una nueva disciplina laboral (horarios y rendimiento) y la diversidad en la producción de bienes debida al comercio entre regiones alejadas. Como consecuencia aumentó el ingreso per cápita, expandiendo la demanda por bienes industriales y de servicios a un ritmo mayor que el de productos de primera necesidad.</p>

Automatización	<p>Creación de un tipo de sistema de trabajo eficiente para mejorar la productividad y las condiciones de trabajo de las personas, realizar operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente por seres humanos, mejorar la disponibilidad de productos, simplificar el mantenimiento e integrar gestión y producción.</p> <p>Los sistemas automatizados constan de dos partes: una operativa, que actúa directamente sobre la máquina (motores, compresores, etc.), y una de mando, que suele ser la tecnología autómatas programable, la cual se comunica con todos los componentes del sistema, y que hasta hace algunos años era tecnología cableada (por ejemplo, módulos lógicos neumáticos).</p>
Robots	<p>Artefactos creados para aumentar la capacidad productiva, reducir costos, fabricar productos de mejor calidad, evitar tener operarios en zonas de riesgo o a cargo de tareas monótonas o que requieren sobrecarga física, que el trabajo sea sin interrupción, etc.</p> <p>Pueden clasificarse de distintas maneras según su forma (androide, brazo robótico, etc.), funcionalidad (nanobots, robots industriales, robots colaborativos o <i>cobots</i>, robots de servicios, robots educativos), nivel de inteligencia y tecnología, solución para la que están fabricados (medicina, exploradores espaciales, producción industrial, vigilancia, hotelería, etc.) y su presencia virtual (bots o chatbots) ofísica.</p>
Sistemas expertos	<p>Imitan el proceso de razonamiento humano que los expertos utilizan para resolver problemas específicos, pudiendo ser utilizados por expertos como asistentes y por no expertos para mejorar sus habilidades en la resolución de problemas. También pueden funcionar mejor que cualquier humano experto que individualmente esté tomando decisiones en un área específica.</p> <p>Están compuestos por dos partes principales: el ambiente de desarrollo (que crea los componentes e introduce conocimiento en la base de conocimiento) y el ambiente de consulta (utilizado por los no expertos para obtener conocimiento). Pueden considerarse un subconjunto de la IA.</p>
Lógica difusa o borrosa	<p>Introduce una función que expresa el grado de “pertenencia” de una variable a un atributo tomando valores en el rango de 0 a 1. En otras palabras, un elemento siempre pertenece en un cierto grado a un conjunto y nunca pertenece del todo al mismo, permitiendo establecer una manera eficiente para trabajar con incertezas (por ejemplo, definir si un vaso con agua está medio lleno o medio vacío).</p>

IA	<p>Según la definición de la Comisión Europea, los tipos de IA son software (asistentes virtuales, programas de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento de voz y rostro, etc.) e IA integrada (robots, drones, vehículos autónomos, la internet de las cosas, etc.).</p> <p>Aplicaciones: compras por internet y publicidad, búsquedas en la web, asistentes personales digitales, traducciones automáticas, casas, ciudades e infraestructuras inteligentes, medios de transporte y sistemas de navegación, ciberseguridad, medicina, desinformación y lucha contra la desinformación, manufacturas, alimentación y agricultura, administración pública y servicios, etc.</p>
----	--

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de las referencias:

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA SALUD

Como anticipamos, el término salud digital, muy en boga, alude a las herramientas tecnológicas que se están integrando al trabajo en salud, como la telemedicina, las fichas electrónicas, los dispositivos de monitorización de parámetros o patologías a distancia, equipos robóticos, sistemas de control de fármacos, aplicaciones para cálculo digital de parámetros biológicos, bases de datos de procedimientos como vacunación y muchos otros. La IA puede formar parte de la salud digital pero no son fenómenos equivalentes, lo que en algunos contextos podría llevar a confusión.

Por lo demás, los seres humanos estamos utilizando cotidianamente múltiples aplicaciones que funcionan con IA; por ejemplo, los mapas de navegación que nos guían al conducir automóviles, los sistemas de reconocimiento facial, los sistemas operativos de teléfonos celulares, asistentes computacionales como Siri, Google Assistant o Alexa, las aplicaciones para fotografías y su despliegue. Las plataformas de las redes sociales como Facebook, Twitter o Instagram, fuente de tanta información y comunicación en la actualidad, emplean IA para su funcionamiento, al igual que la publicidad, que nos ofrece productos que se adecúan a nuestro perfil de intereses rastreado por nuestra actividad en línea.

El empleo de la IA en salud ha seguido un camino paralelo, a un ritmo menos acelerado, y desafortunadamente no ha alcanzado de manera uniforme las regiones menos desarrolladas. Una paradoja interesante es que la base de las redes neuronales que permitieron los sistemas de aprendizaje profundo

es el conocimiento del funcionamiento del sistema nervioso humano: desde los descubrimientos de Alan Turing en la década de los 50 hasta fines de los años 80 el área médica en que se aplicó la IA fue la neurología y las ciencias del comportamiento. Sólo a partir de 1990 aparecen publicaciones sobre su aplicación en el diagnóstico precoz del cáncer de próstata y del infarto agudo de miocardio. Desde entonces, su incorporación en otras disciplinas ha sido vertiginosa. Histórica y cuantitativamente, el uso de imágenes como las radiológicas en el diagnóstico de neumonías y cáncer pulmonar, de afecciones oftalmológicas, de lesiones de piel y su histología en cánceres dermatológicos y otros como oncología representa una rama de la tecnología de IA de gran crecimiento.<sup>16, 17</sup> Le siguen en frecuencia los estudios genéticos con secuenciaciones de genes y gran número de datos que potencialmente conducen a la llamada medicina de precisión, y monitoreos con dispositivos médicos y otras formas de telemonitorización como el seguimiento de embarazadas con adaptación de los mensajes a las características de cada mujer, para prolongar la duración del embarazo y así reducir los partos prematuros.

Las publicaciones sobre aplicaciones de la IA en la gestión y gobernanza de los sistemas de salud y servicio al cliente son aún escasas, pero estas aplicaciones han demostrado una gran utilidad y son muy parecidas a los sistemas de productividad industrial y empresarial.

Tan avasallador ha sido el avance de la IA en el campo que la Organización Mundial de la Salud publicó, en 2018, un documento con una clasificación de las Intervenciones en Salud Digital que incorpora un diagnóstico de la situación y recomendaciones para su mejor uso.<sup>18</sup> La OMS estimula el empleo de un lenguaje común entre los distintos actores comprometidos con el desarrollo de la IA en salud, destaca las dificultades que limitan su funcionamiento y propone líneas de trabajo para su solución. En 2021, la misma entidad enfatizó sus lineamientos e instó al trabajo conjunto de las instituciones de salud pública, las universidades y el sector privado, en el marco del respeto permanente a las normas éticas de respeto al paciente.<sup>19</sup>

La aplicación de la IA en la atención al paciente enfrenta, entre otras, las siguientes dificultades: reticencia de los profesionales de la salud, por la sobrecarga de trabajo que implica aprender a usarla y la habitual ausencia de remuneración adicional; fallas frecuentes en la interoperabilidad de distintos sistemas; falta de conectividad en zonas rurales y en poblaciones vulnerables

que dificulta su aplicación, y en general problemas de inequidad en el acceso que serían más serios y frecuentes en los países menos desarrollados.

La Federación Mundial de Cardiología publicó en 2022 un documento que revisa, actualiza y propone directrices para la aplicación óptima de la IA en cardiología.<sup>20</sup> El Grupo de Trabajo concluye que esta herramienta puede ser muy útil para la prevención, diagnóstico y control de las enfermedades cardiovasculares que afectan a más de 500 millones de personas en el mundo. Los diferentes sistemas de salud enfrentan grandes desafíos para lograr una óptima atención a esta enorme y creciente población que envejece, y tienen problemas de déficit de recursos humanos, dificultades de financiamiento y de acceso. Las tecnologías de la IA pueden ayudar a resolver estos problemas y ser un instrumento eficiente para lograr el objetivo de desarrollo sostenible consistente en reducir en un tercio la mortalidad prematura causada por las enfermedades crónicas no transmisibles para el año 2030. Una de sus grandes ventajas en este tipo de patologías, además de las monitorizaciones a distancia, es la capacidad de estimular el compromiso del paciente en su propio cuidado. Sin embargo, persisten ciertas barreras para su implementación y acceso. Finalmente, la Federación Mundial de Cardiología señala que tanto la gobernanza de los sistemas de salud como los proveedores de atención, y factores asociados a los pacientes y a la tecnología, tienen la potencialidad de facilitar o dificultar el correcto desarrollo y máximo aprovechamiento de la herramienta, lo que obliga a un cuidadoso balance de todos los factores.

## EDUCACIÓN SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA

Un tema menos analizado es la educación sobre IA en medicina. Es evidente que muchas de las barreras para la implementación de sistemas de IA en la práctica médica se deben a un déficit en la formación de los clínicos en el área. Un obstáculo crucial es la dificultad para interpretar la información aportada por la IA y su incorporación en el proceso de razonamiento clínico habitual. Además, se ha detectado un deterioro de la confianza de médicos clínicos, personal de salud y público general en sistemas de IA ampliamente utilizados, debido a estudios sobre sesgos raciales, de género u otros que perjudican, por ejemplo, a personas afroamericanas en el diagnóstico de cáncer de piel o la detección de cáncer de mama en mujeres hispánicas.<sup>21</sup>

De Camp y Lindvall, así como otros autores, estiman que son precisamente los médicos quienes deben asegurar a sus pacientes que los programas de IA que utilizan son seguros, equitativos, y que facilitan y no dificultan la atención centrada en el paciente. Para que eso ocurra, es imprescindible que posean instrucción y destrezas en el uso de estas tecnologías.<sup>22</sup> Sabemos que no es una cualidad de la mayoría de los médicos actuales, lo que implica la necesidad de programas continuos de capacitación de postítulo y la incorporación de estas materias al currículo de medicina y profesiones afines. Este proceso de incorporación de IA y ciencias informáticas en la educación médica ha sido lento. Entrevistas estructuradas a estudiantes de diferentes países muestran que para ellos la IA no es parte de su currículo, que sus docentes no la utilizan en su práctica diaria o que si lo hacen no lo comparten con sus alumnos, por lo que no les es posible evaluar su utilidad. A pesar de que podría ser una herramienta útil para mejorar la calidad y el acceso oportuno a la atención, además de una ayuda para la toma de decisión clínica, consideran que para que ello ocurra el médico debe liderar y vigilar su implementación y aplicación en la práctica clínica.

En resumen, resulta necesaria una orientación holística y multidisciplinaria en la formación de los estudiantes, que les permita la comprensión tanto de los principios básicos de la tecnología de IA como sus aplicaciones clínicas. La modalidad de la docencia debe ser innovadora, con talleres compartidos con ingenieros en programación, computación, ciencia de datos y otras disciplinas involucradas en el desarrollo de algoritmos. La enseñanza debiera ser muy dinámica y adaptada a los avances, pero siempre vigilando el bienestar y el respeto de los derechos del paciente, y habilitando al estudiante para detectar áreas en las cuales podrían ser de utilidad nuevos programas. La capacitación a los académicos responsables para este trabajo interdisciplinario es fundamental.<sup>23</sup>

## LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO POLÍTICA PÚBLICA EN CHILE

El interés por la incorporación y desarrollo de la IA en nuestro país llevó al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MCTCI) a publicar en 2021 la primera Política Nacional de Inteligencia Artificial, que elaboró con expertos y una comisión interministerial que no incluyó al Ministerio de Salud. La política hace un diagnóstico de la realidad nacional que presenta algunas fortalezas, como el incremento

del registro de patentes de programas de IA entre 2013 y 2016 en diversos sectores de la industria (134% en transporte, 84% en telecomunicaciones, 40% en ciencias de la medicina y 36% en dispositivos personales). Vale la pena destacar que esta es la única mención a la medicina en el documento.

El MCTCI detecta muchas debilidades: sólo el 20% de las empresas e industrias utiliza datos de IA, falta regulación y control de calidad, así como una política para uso de datos que lo fomente y garantice su calidad y disponibilidad pero que simultáneamente proteja la confidencialidad de los datos identificatorios y evite el mal uso. Se reconoce la ciberseguridad como una responsabilidad del Estado. Un escollo importante es el insuficiente número de profesionales en la materia. Analiza, por último, los aspectos éticos involucrados y propone una serie de iniciativas cuya realización contribuiría a un desarrollo armónico de la IA con aportes a todas las áreas de su uso potencial.<sup>24</sup>

## LA REALIDAD NACIONAL EN SALUD

Una búsqueda bibliográfica —con los términos «inteligencia artificial», «*machine learning*», «*deep learning*», «informática en medicina o salud, Chile»— en PubMed, Clinical Key, Web of Science y Lilacs arroja 53 artículos, 20 en revistas médicas (5 nacionales) y 33 en publicaciones de carácter tecnológico en los últimos cuatro años. El 66% corresponde a estudios y el 34% a revisiones y documentos de posición. La temática es muy amplia, y los temas más frecuentes son neurología y salud mental, imágenes radiológicas, de retina, dermatológicas, gestión y atención. El 21% de las publicaciones incluye a autores extranjeros procedentes de Latinoamérica, Estados Unidos, Reino Unido, Suiza, Alemania, Japón y Corea; en muchos casos el chileno participante realizaba una capacitación. Los investigadores provienen mayoritariamente del área de las ingenierías e informática. En el 66% de los estudios la participación de médicos es baja: no sobrepasa el 30% del total de autores. Con respecto al financiamiento, el 26% de los estudios no tiene o no lo declara. El 74% cuenta con fondos que provienen con alta frecuencia (66%) de fuentes para investigación del país, como ANID-Fondecyt, sea de proyectos regulares o doctorados e Iniciativas Milenio. Los trabajos restantes recibieron fondos de origen variado: internacional, Corfo, universidades, fundaciones.

Esta revisión muestra que en algunas materias el avance es significativo, con buenos resultados en la aplicación de sistemas de IA. Escapa a este documento el análisis exhaustivo de la literatura y pedimos excusas a los esforzados pioneros nacionales por no nombrarlos.

Como una forma de vislumbrar nuestra realidad resumiremos los aspectos más destacados expuestos en el seminario que organizara la Academia Chilena de Medicina el año 2021.

Jocelyn Dunstan, investigadora del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile, presentó sus trabajos en procesamiento del lenguaje natural, que consisten en la traducción mediante IA de textos médicos libres, como fichas médicas u otros, manuscritos o digitados. El sistema puede, por ejemplo, identificar patrones asociados a distintas patologías y ser una herramienta para direccionar, según prioridades, la derivación al nivel superior de atención y así reducir errores de derivación, optimizando el uso del recurso de especialistas. Otra ventaja es la capacidad de monitorizar el proceso, la correcta contrarreferencia y eventual evaluación del seguimiento de las indicaciones y pronóstico del caso individual. El sistema podría aplicarse a patologías GES, no GES y las de alto costo.<sup>25</sup>

Rodrigo Donoso, profesor de Oftalmología de la Universidad de Chile, expuso su trabajo sobre retinopatía diabética, principal causa de ceguera en adultos activos. Mediante fotografías no midriáticas de fondo de ojos tomadas en consultorios externos con Unidades de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO), el programa de IA desarrollado y validado en nuestro país analiza las fotografías y las clasifica como normales (sin sospecha de retinopatía) y anormales (sospecha de retinopatía). De 1.123 retinas procesadas por IA, comparadas con la evaluación de oftalmólogos, se obtuvo una sensibilidad de 94% y una especificidad de 84%. La utilización de este programa permitiría evitar un 82% de interconsulta, pues se derivaría a especialistas sólo los casos sospechosos. La magnitud de la reducción de interconsultas es significativa si se considera la alta prevalencia de diabetes y que la gran mayoría (diabetes tipo 2) debe controlar su fondo de ojo anualmente a partir de su diagnóstico. Se patentó este sistema que usa IA como DART. El 2018 el Minsal lo incorporó al Hospital Digital, para ser utilizado como política pública en todas las UAPO, que el 2019 eran 127 distribuidas en las dieciséis regiones del país. Al aplicarse en la rutina, sin embargo, debido a problemas con la técnica de la toma de la fotografía, probablemente por

aspectos relacionados con las cámaras portátiles, aumentó la frecuencia de los casos no interpretables y la especificidad se redujo al 54%.

Por otro lado, un estudio realizado a partir de fotos de retina tomadas en el Hospital Sótero del Río comparó los resultados de la interpretación de tecnólogos entrenados con los de la aplicación del programa DART, con la evaluación del oftalmólogo como patrón de oro. La sensibilidad fue similar, cercana al 100%, sin embargo la especificidad fue superior entre los tecnólogos entrenados, con un resultado de 91,7% versus 55,4%.<sup>26,27</sup> Esto es una muestra de las dificultades que presenta la aplicación de IA. Los expertos replican que todos los sistemas deben ser evaluados en forma regular y proponerse las modificaciones necesarias para corregir los errores. No considerar el costo de este proceso puede causar el fracaso de la aplicación de IA.

El ingeniero biomédico Germán Cárdenas, jefe del Área de Inteligencia Artificial de la empresa Atrys Health, presentó un ejemplo de desarrollo de un sistema de IA aplicado a la cardiología que nació en el campo privado nacional. Se basa en electrocardiogramas (ECG) tomados localmente y analizados por el programa, que es capaz de: [1] verificar la calidad técnica del registro que permita la correcta interpretación, [2] detectar de modo priorizado los trazados con alta sospecha de infarto agudo del miocardio, los que son derivados de inmediato al cardiólogo para su informe y envío urgente a tratamiento (de acuerdo a protocolos establecidos con cada "cliente"), y [3] facilitar el trabajo del cardiólogo que informa, mediante la separación de los ECG normales de los alterados, además de la proposición de un informe ordenado que debe ser verificado por el especialista, de modo que se reduce el tiempo y se utiliza mejor el recurso especialista. Se reporta que la experiencia con este servicio ha sido muy favorable, con la prevención de que los sistemas sólo prestan todos los beneficios para los que fueron diseñados si cuentan con un operador responsable, un equipo multidisciplinario y datos numerosos, de calidad y confiables. El expositor concluyó que es factible la creación e implementación de sistemas de IA de calidad para la medicina en Chile.

El doctor Alejandro Mauro realizó un análisis crítico del uso de programas de IA en la práctica clínica. Mencionó para comenzar que Israel produce la gran mayoría de los sistemas que se difunden, comercializan y aplican en USA. Expuso a continuación dos ejemplos relacionados con su experiencia como jefe del Departamento de Informática Biomédica de la

Clínica Alemana de Santiago: el uso de un sistema que permite calcular automáticamente la edad ósea de un paciente pediátrico, y el de un sistema de predicción de accidentes cerebrovasculares.

En cuanto al primero, el sistema calcula automáticamente la edad ósea de un paciente pediátrico a partir de una radiografía de manos, en un proceso que consta de dos partes:

- a. Análisis de los detalles de cada radiografía: el sistema emplea IA para el reconocimiento de bordes de los huesos de los dedos de la mano.
- b. Comparación con imágenes de atlas de clasificación de edad ósea: a partir del análisis obtenido en la primera parte, el sistema hace una búsqueda comparativa usando herramientas que no son del ámbito de la IA.

Las ventajas de este sistema son que el resultado no depende de la variabilidad de opinión del experto que analiza la imagen, y que los médicos se ahorran el tiempo de búsquedas comparativas en forma manual.

Por otra parte, el sistema de predicción de accidentes cerebrovasculares es capaz de detectar zonas del cerebro potencialmente recuperables después de la ventana de tiempo de la clínica habitual, identifica zonas en riesgo de hemorragia y predice la necesidad de trombólisis. El sistema ha funcionado tal como anuncia su fabricante y es de tanta utilidad clínica que lo emplean rutinariamente radiólogos y neurólogos.

Son los especialistas quienes están mejor preparados para su aplicación, pues los algoritmos diagnósticos pueden confundir a los no especialistas al presentar alternativas no bien conocidas y conducir a un aumento de falsos positivos y falsos negativos. A su juicio lo más relevante es saber si efectivamente el sistema conduce a un cambio de conducta clínica frente a un paciente individual, si es seguro, aplicable a la población con los datos locales y en la red de salud local, y si opera de la forma en que se publicita. Para garantizar que estas condiciones se cumplan es indispensable que exista evaluación permanente.

Otro ejemplo interesante de aplicación de IA es el trabajo que están realizando en forma conjunta las Facultades de Medicina y de Ingeniería de la Universidad de Chile para abordar la escasez de donantes de órganos

para trasplantes. El diagnóstico de la realidad chilena realizado por los investigadores es que lo que determina la escasez es la insuficiente comunicación entre las unidades clínicas generadoras de los posibles donantes (servicios de urgencias y unidades de cuidados intensivos) y las coordinadoras locales de procura y trasplante, que dependen del Minsal. En una primera fase, enfocada en la automatización de procesos, los académicos desarrollaron una aplicación para teléfonos celulares denominada Kefuri, un sistema automático de aviso de posible donante que facilita la comunicación entre los actores del proceso y reduce el tiempo efectivo desde horas a menos de dos minutos, en algunos casos. Con sólo esa medida en un plan piloto del Hospital del Salvador se logró duplicar el número de avisos de posibles donantes el año 2020, en plena pandemia, y traspasar completamente la tarea a la correspondiente coordinadora local. Se replicó el proyecto en cinco hospitales con diferentes culturas de trasplante y los resultados fueron igualmente favorables.<sup>28</sup> La siguiente fase, que es la que incorpora IA, está en desarrollo en un proyecto de la ANID que consiste en transformar Kefuri en un dispositivo móvil de captura de datos biológicos y clínicos de los posibles donantes, para uso de las coordinadoras. La plataforma donde se suben los datos permite la recolección de información clínica y su almacenamiento automático en la base de datos oficial del Minsal, e incorpora algoritmos inteligentes que facilitan la toma de decisiones a la coordinadora local y, con la experiencia de las coordinadoras experimentadas, logra entrenar en el proceso a las novatas. Por último, toda la información clínica contribuiría al proceso de asignación de órganos. Los resultados se anticipan favorables.

Otros interesantes estudios sobre iniciativas desarrolladas en el país abundan en la utilidad práctica de esta herramienta. Por ejemplo, en la detección de riesgo de rehospitalización en un hospital pediátrico chileno,<sup>29</sup> el triaje de pacientes en un servicio de urgencia<sup>30</sup> y la posibilidad de entrenamiento con simulación en cirugía endoscópica.<sup>31</sup>

Rodrigo Salinas, secretario e integrante de los Comités de Ética Asistencial del Hospital del Salvador, el Colegio Médico de Chile y el Minsal, abordó los desafíos éticos que implica la aplicación de la IA en la atención médica. En su opinión la mayor amenaza percibida concierne a la relación médico-paciente, que puede alterarse debido al tiempo que debe consumir el médico en tareas de digitalización, en detrimento de la atención personal al paciente. La reducción del diálogo, con el consecuente deterioro de la obtención de los datos clínicos y apreciación de las creencias, hábitos, vivencias y entorno social,

afectaría su juicio, la adaptación de la terapia a la persona, la adherencia a las indicaciones y el buen resultado de la acción médica. Sin embargo, existe también el argumento opuesto: un buen uso de la IA permitiría al médico enfocarse mejor en aspectos de la relación médico-paciente como la confianza y el contacto humano, mientras los sistemas tecnológicos aportarían más precisión en diagnósticos y tratamientos, lo que redundaría en mejores resultados en el bienestar de los pacientes.<sup>32</sup>

Así como la mayor amenaza percibida es el reemplazo del médico por la máquina, un temor frecuente de los médicos es la pérdida del control profesional del acto médico, al desconocer los algoritmos internos del sistema que aplica. Esto afectaría también su responsabilidad legal. Se desconoce la capacidad de los sistemas de IA para detectar errores y comunicarlos, y el doctor Salinas recordó que ya los errores en medicina sin IA son subreportados. Desde la perspectiva del paciente, planteó si debiera ser informado y consentir al empleo de herramientas de IA en su atención.

Por otra parte, no existe claridad sobre quiénes desarrollan IA y quiénes la utilizan en el país (Figura 2), sin considerar que la oferta internacional de soluciones es permanente, paralela a la nacional y muy difícil de cuantificar. La información disponible sobre el tema es mayormente informal, aunque hay investigación publicada.<sup>33</sup> Aparentemente su uso incluye las áreas de gestión, dación de horas, análisis de imágenes radiológicas, electrocardiográficas, dermatológicas, biopsias y otras. El Hospital Digital, que pertenece al Minsal, emplea IA en alguno de sus servicios, como la mencionada detección de pacientes con retinopatía diabética que requiere tratamiento de especialidad. No obstante, su cobertura ha sido inferior a la esperada y no se ha evaluado el beneficio efectivo.

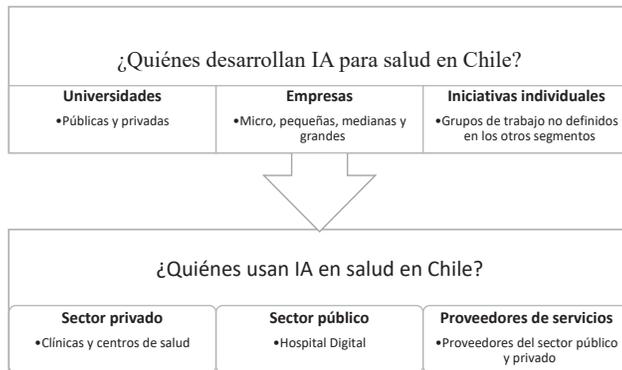


Figura 2. Desarrollo y uso de IA para salud en Chile

Fuente: Elaboración propia.

## Debilidades y problemas en el desarrollo y uso de inteligencia artificial en salud en Chile

Los obstáculos y las debilidades actuales para el desarrollo y aplicación de la IA en salud en Chile se han sintetizado en las Tablas 2 y 3.

Hay debilidades de índole general, como falta de normas específicas para salud y de entidades encargadas de identificar las áreas en las cuales la IA podría prestar mayor beneficio, de regular y/o coordinar su desarrollo y aplicación, detectar las brechas y vacíos de infraestructura, recursos humanos capacitados que propicien vías de financiamiento y acercamiento entre quienes desarrollan la tecnología y potenciales usuarios, tales como profesionales de la salud, funcionarios de los servicios y sistemas sanitarios. Otra área de conflicto es la seguridad y calidad de los datos, que en salud son particularmente sensibles.

TABLA 2. OBSTÁCULOS Y DEBILIDADES ACTUALES PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE IA EN CHILE

Ítem	Problemas y/o dificultades
Normas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Política Nacional de Inteligencia Artificial (2021) es el punto de partida del reconocimiento del tema y su relevancia nacional; sin embargo, faltan normativas específicas para su desarrollo y aplicación en salud.</li> </ul>
Entidades oficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una entidad reguladora que apruebe o fiscalice la aplicación y el uso de IA en salud.</li> <li>• No hay una entidad oficial que coordine el fomento, desarrollo y difusión de los proyectos.</li> </ul>
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Start-ups</i>, emprendimientos y universidades tienen una dependencia total y/o parcial de fondos concursables, por lo que puede ocurrir que no obtengan financiamiento continuo antes de avanzar a la etapa de búsqueda de inversionistas, corriendo el riesgo de perder lo avanzado en desarrollo.</li> <li>• Empresas privadas fuertes pueden financiar este tipo de investigación y desarrollo, para uso interno o con clientes, pero la inversión estará sujeta a criterios de rentabilidad u otros, y podrían decidir no hacerlo.</li> </ul>
Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La percepción del uso de IA en salud posiblemente es baja en el ambiente sanitario, sobre todo porque los profesionales y trabajadores de la salud habitualmente no están involucrados en el proceso de desarrollo y, cuando se implementa IA en sus servicios, no siempre se les informa de manera adecuada sobre sus ventajas y lógica de funcionamiento.</li> <li>• Se desconocen todas las áreas de la salud en que se está desarrollando y usando IA, por lo que tal vez hay ámbitos sobreexplorados y otros que, teniendo un gran potencial, podrían estar siendo ignorados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los problemas relacionados con el proceso de producción de IA para la salud se producen en las etapas de desarrollo, validación, implementación y certificación, y son de magnitud variable, porque habitualmente dependen de la cantidad de recursos disponibles en cada equipo de trabajo. Como ejemplo, un grupo o empresa tecnológica detecta un tema de potencial utilidad, como el análisis de imágenes que llevan al diagnóstico de una enfermedad frecuente, cuyo tratamiento oportuno asegura su recuperación completa. Una vez desarrollado el software, suelen presentarse varias dificultades: [1] el sistema se aplicará en una población muy distinta de la que lo originó, por lo tanto no tendrá la utilidad esperada; [2] es de utilidad, pero las personas que lo aplican no disponen del tiempo o no tienen la preparación necesaria para usarlo; [3] identifica muy bien a las personas que requieren el tratamiento, pero la red de atención no permite el acceso oportuno, y [4] el sistema no funciona debido a errores en su desarrollo (Tabla 3).

## PROPUESTAS

La mesa de trabajo de la Academia Chilena de Medicina generó una serie de propuestas de consenso para consolidar una vía realista para que la IA se incorpore a la medicina en nuestro país de manera progresiva y segura.

En primer lugar, se enfatiza la responsabilidad del Minsal en el liderazgo del proceso, en coordinación estrecha con el MCTCI. Esta alianza debiera perseguir como meta que el desarrollo de la IA en salud se transforme en una política de Estado que considere todo el ecosistema, incluidos el mundo privado y las universidades, y no se limite al Hospital Digital. Esta entidad debiera modificar su estructura a fin de alcanzar toda la red de salud y abordar las prioridades sanitarias. Por su parte, las universidades pueden y deben dar un mayor impulso a la IA en salud, incorporándola en la enseñanza de pre y postítulo, tanto en carreras del área de la salud como en las ingenierías y ramas afines.

**TABLA 3. DIFICULTADES ACTUALES DEL PROCESO DE DESARROLLO, VALIDACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE IA EN SALUD EN CHILE**

Ítem	Problemas
Desarrollo	<p>En relación con los datos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad insuficiente: todo algoritmo de IA requiere un número mínimo de datos necesarios para entrenar al sistema, tal como sucede con los estudios clínicos respecto del tamaño muestral, y podría haber dificultades para obtenerlos en tiempos óptimos.</li> <li>• Estructuración inadecuada: se puede tener una cantidad suficiente de datos, pero si no tienen una estructura adecuada (orden, separación, estandarización, etc.) dejan de ser de utilidad porque el sistema no será capaz de entregar resultados útiles.</li> <li>• Falta de disponibilidad y acceso: puede existir una gran cantidad de datos bien estructurados, pero si los desarrolladores de IA no tienen acceso a ellos (por falta de autorizaciones o de formatos compatibles) el desarrollo no podrá llevarse a cabo.</li> </ul> <p>En relación con el recurso humano calificado y equipos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multidisciplinariedad y heterogeneidad: si los equipos de trabajo carecen de variedad de conocimientos y habilidades, es decir que no cuentan con integrantes que representen las distintas disciplinas involucradas en la creación de soluciones de IA, se generan sesgos que pueden derivar en errores incompatibles con su utilización.</li> <li>• Formación en carreras de salud: para desarrollar IA en salud no sólo se necesitan ingenieros capaces, también profesionales de las distintas ramas de la salud que hayan recibido formación de pregrado o posgrado en este tipo de tecnologías, porque no sólo son los usuarios finales sino que deben saber identificar qué soluciones de IA son útiles para las necesidades de su lugar de trabajo, de sus pacientes y sus colegas, y también evaluar la calidad de lo que les ofrezcan.</li> </ul>
Validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad de acceso: grupos de trabajo que no pertenecen a universidades con campus clínicos o a empresas que manejan sus propios datos tienen dificultades al momento de realizar la validación clínica (en caso de ser desarrollos aplicables a evaluaciones de los pacientes) o del proceso administrativo (en caso de ser aplicables a flujos administrativos). También tienen menos posibilidad de acceder a expertos que los asesoren en las validaciones necesarias de ambos tipos.</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad principalmente para quienes desarrollan soluciones de IA destinadas a instituciones externas y no para uso propio. En este caso, todos los grupos de trabajo pueden tener diferente grado de dificultad dependiendo de los clientes interesados en comprar su solución o de los convenios que puedan realizar con instituciones potencialmente interesadas. Tienen ventaja en este punto sólo aquellas empresas o instituciones que desarrollan IA para usarla en sus procesos internos y cuya finalidad no es venderla.</li> </ul>
Certificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una estructura de certificación u homologación de certificaciones en Chile, ni una entidad nacional encargada de ellos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Se propone la creación de un grupo de trabajo permanente, de carácter técnico y autónomo, con representación del Minsal, el MCTCI (en coordinación con todos los ministerios que puedan tener alguna participación en la materia), el mundo académico y el sector privado, para normar, certificar y estimular el desarrollo de IA en salud. Asimismo se propone la creación de fondos específicos para promoverla y financiarla a nivel país.

En cuanto a las propuestas específicas, un aspecto relevante es la creación de normativas adecuadas a las necesidades locales, que aseguren el cumplimiento de los principios bioéticos, resguardando los derechos y la seguridad de los pacientes, siguiendo estándares internacionales y bajo la supervisión legal de una institución fiscalizadora, por ejemplo el Instituto de Salud Pública. Además, se sugiere que exista una entidad coordinadora de todos quienes trabajan en y con IA en salud, donde podría potenciarse la labor del Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud, sobre todo para la generación de nexos entre quienes la necesitan, la desarrollan y la usan. Estas medidas permitirían optimizar el proceso, disminuyendo fallas en las etapas de definición de la necesidad e identificación de potenciales soluciones, mejorando la estandarización y los protocolos de desarrollo, así como el acceso a lugares y especialistas para los procesos de validación e implementación de las soluciones.

Finalmente, es indispensable la existencia de certificación de los desarrollos para asegurar que la solución de IA hace realmente lo que publicita y efectivamente genera un beneficio para los pacientes, profesionales y técnicos (de salud u otros), o para los procesos involucrados.

La Academia Chilena de Medicina está convencida de que la concreción de las medidas propuestas contribuiría a mejorar la equidad, el acceso, la oportunidad, la solución de problemas y la calidad de la atención en salud en situaciones inabordables por los medios actuales. Además, el uso de esta tecnología presenta claras ventajas en el control de enfermedades crónicas e implica una mejora en el manejo de los recursos públicos, tan necesaria en nuestro país. No cabe duda de que la juiciosa combinación de lo mejor de las ciencias matemáticas, informáticas y médicas con la dimensión de humanismo y arte de la medicina conducirá al óptimo uso de la IA y otras tecnologías actualmente disponibles y por venir.

## REFERENCIAS

1. Armas R, López G, Cárdenas G, Henríquez G. Seminario Inteligencia Artificial en Medicina. Boletín de la Academia Chilena de Medicina 2021; 58: 259-293.
2. Academia Chilena de Medicina. Seminario Inteligencia Artificial en Medicina. Video. 2021, [www.academiachilenademedicina.cl/2021/12/20/seminario-de-inteligencia-artificial-en-medicina](http://www.academiachilenademedicina.cl/2021/12/20/seminario-de-inteligencia-artificial-en-medicina).
3. Géron A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow. O'Reilly Media; 2017.
4. Amazon Web Services. ¿Qué es la inteligencia artificial?, <https://aws.amazon.com/es/machine-learning/what-is-ai>.
5. Sancho Caparrini F. Introducción a la lógica difusa. 2019, [www.cs.us.es/~fsancho/?e=97](http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=97).
6. Amazon Web Services. ¿Qué es NLP? <https://aws.amazon.com/es/what-is/nlp>.
7. Sancho Caparrini F. Redes neuronales: una visión superficial. Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. 2022, [www.cs.us.es/~fsancho/?e=72](http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=72).
8. Revista de Robots. Qué es un robot y ejemplos de tipos de robots. Revista de Robots 2022, 18 de abril, <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots>.
9. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025. OMS; 2021.
10. Badaró S, Ibáñez LJ, Agüero MJ. Sistemas expertos: Fundamentos, metodologías y aplicaciones. Cienc. y Tecnol. 2013; 13: 349-364.
11. Escudero A. La revolución industrial en Gran Bretaña (1760-1840). En Historia económica mundial: siglos X-XX, 155-197. Barcelona: Editorial Crítica, 2005.
12. Universidad del País Vasco. Autómatas programables. 2001, [www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA\\_PRINCIPAL/index.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA_PRINCIPAL/index.htm).
13. Laboratorio de Sistemas e Informática de Procesos (Labcontrol), Universidad de Santiago de Chile. Lógica difusa (Fuzzy Logic), [www.labcontrol.cl/sites/labcontrol/files/logfuzzy.pdf](http://www.labcontrol.cl/sites/labcontrol/files/logfuzzy.pdf).
14. Noticias del Parlamento Europeo. ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa? 2021, [www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa](http://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa).
15. Centro de Innovación UC Anacleto Angelini. Inteligencia artificial: el principal reflejo de la cuarta revolución industrial. <https://centrodeinnovacion.uc.cl/inteligencia-artificial-el-principal-reflejo-de-la-cuarta-revolucion-industrial>. Sin fecha.
16. Jiang F. et al. Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. Stroke Vasc Neurol 2017; 2: e000101.
17. Werutsky G et al. Perspectives on emerging technologies, personalised medicine, and clinical research for cancer control in Latin America and the Caribbean. Lancet Oncol 2021; 22: e488-e500.
18. Organización Mundial de la Salud. Classification of digital health interventions v1.0. 01-ene-2018 1; 2018.
19. Organización Mundial de la Salud. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance; 2021.

20. Tromp J. et al. World Heart Federation roadmap for digital health in cardiology. *Glob. Heart* 2022; 17: 61.
21. De Camp M, Lindvall C. Latent bias and the implementation of artificial intelligence in medicine. *J. Am. Med. Informatics Assoc.* 2020; 27: 2020-2023.
22. Aminololama-Shakeri S, López JE. The Doctor-Patient Relationship With Artificial Intelligence. *Am. J. Roentgenol.* 2019; 212: 308-310.
23. Ejaz H et al. A global mixed-methods study of medical students' perspectives. *Digit. Health* 2022; 8: 1-11.
24. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Política Nacional de Inteligencia Artificial; 2021.
25. Villena F, Dunstan J. Obtención automática de palabras clave en textos clínicos: una aplicación de procesamiento del lenguaje natural a datos masivos de sospecha diagnóstica en Chile. *Rev. Med. Chil.* 2019; 147: 1229-1238.
26. Flores-Morales R, Donoso R, Arenas-Cavalli JT, Anguita R. Modelo de manejo en red y por telemedicina de la retinopatía diabética en dos comunas del Servicio de Salud Metropolitano Oriente. *Rev. Med. Chil.* 2019; 147: 444-450.
27. Ibáñez-Bruron M, Cruzat A, Órdenes-Cavieres G, Coria M. Exactitud de tamizaje de retinopatía diabética: inteligencia artificial versus tecnólogos médicos entrenados. *Rev. Med. Chil.* 2021; 149: 493-500.
28. González F, Vera F, González F, Velásquez J, Kefuri: A novel technological tool for increasing organ donation in Chile. En 2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), Melbourne, 2020; doi: 10.1109/WIIAT50758.2020.00070.
29. Wolff P, Graña M, Ríos SA, Yarza B. Machine learning readmission risk modeling: A pediatric case study. *BioMed Research International* 2019; doi.org/10.1155/2019/8532892.
30. Wolff P, Ríos SA, Graña M. Setting up standards: A methodological proposal for pediatric triage machine learning model construction based on clinical outcomes. *Expert Systems With Applications* 2019; 38: 112788; doi.org/10.1155/2019/8532892.
31. Belmar F, Gaete MI, Escalona G, Carnier M, Durán V, Villagrán I et al. Artificial intelligence in laparoscopic simulation: a promising future for large-scale automated evaluations. *Surg Endosc* 2022; doi.org/10.1007/s00464-022-09576-1.
32. Fernández FR. Inteligencia artificial en la relación médico-paciente: algunas cuestiones y propuestas de mejora. *Rev. Chil. Derecho y Tecnol.* 2021; 10: 329-351.
33. Muñoz-López C et al. Performance of a deep neural network in teledermatology: A single-centre prospective diagnostic study. *EADV* 2021; 35: 546-553.

## *EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN MÉDICA*

EDUARDO BASTÍAS GUZMÁN

La formación del médico está naturalmente condicionada por los cambios en la medicina, de modo que con el transcurso de los años las instituciones formadoras han debido asumir sustanciales innovaciones para adaptarse al ejercicio profesional del siglo XXI. Desde la «antigua escuela» en el Instituto Nacional hasta las veintitrés escuelas de medicina actuales, no sólo ha cambiado el nivel de conocimientos médicos sino que se han incorporado factores tan relevantes como avances tecnológicos sin precedentes, cambios epidemiológicos y demográficos, la bioética e innovaciones en el método de enseñanza-aprendizaje, que motivan una revisión de la educación médica en el país desde los inicios de la era moderna hasta la actualidad, con el objeto de reflexionar sobre sus desafíos presentes y futuros.

### VISIÓN HISTÓRICA

La fundación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile en 1842 fue el impulso seminal. El decano Lorenzo Sazié fue una figura determinante en esta etapa, la «alborada de la institución madre de la medicina chilena».<sup>1</sup> Más tarde, la iniciativa del decano José Joaquín Aguirre de enviar a los mejores egresados con becas de capacitación a Europa creó la base para el desarrollo de una medicina de alto nivel en el país hasta la actualidad.<sup>2</sup>

En las siguientes etapas se incorporaron a la práctica hospitalaria los profesores de clínica médica, con sus cátedras y ayudantes. Los jefes de cátedras solían asumir la jefatura del servicio clínico y pasar visita a los pacientes. De este modo se favoreció la docencia médica tutorial junto al enfermo, en la que los estudiantes no sólo aprendían patología sino también a relacionarse con los pacientes, a interrogarlos con una anamnesis

completa, a examinarlos con criterios clínicos y a adquirir, con el ejemplo de sus tutores, valores éticos y humanistas.

A mediados del siglo XX se vivió lo que muchos han denominado la edad de oro de la medicina chilena, en la que destacaron grandes maestros en especialidades clínicas y en salud pública, que la colocaron en un nivel internacional destacado. Surgieron muchas iniciativas relevantes, como la creación de la Sociedad Médica de Santiago en 1869 (actualmente también Sociedad Chilena de Medicina Interna), la *Revista Médica de Chile* en 1872 y la organización del Primer Congreso Médico en 1889.<sup>3</sup>

### NUEVAS ESCUELAS DE MEDICINA: PRIMERA REFORMA DE ESTUDIOS MÉDICOS

En 1924 se incorporó a la enseñanza médica la Universidad de Concepción y a partir de 1930 la Pontificia Universidad Católica de Chile, con validación de títulos a cargo de la Universidad de Chile, de modo que la formación de médicos se realizó con una misma estructura y bajo un mismo modelo, «al lado de la cama del enfermo».

La Escuela de Medicina de la Universidad de Chile llevó a cabo en 1943 una reforma de los estudios<sup>4,5</sup> para lograr una enseñanza más activa y descentralizada. La innovación más importante consistió en utilizar para la docencia —como campos clínicos— algunos hospitales públicos de la capital, creando en ellos cátedras universitarias.

### FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS Y DESTINACIONES A PROVINCIAS

Una iniciativa destacada fue la creación de becas primarias para la formación de especialistas y el envío de los posbecados a provincias, para que trasmitieran sus experiencias y contribuyeran a un desarrollo más homogéneo de la medicina a lo largo del país. Estos programas formativos y redistributivos del recurso médico conjugaban el interés por especializarse con el objetivo de dotar de recursos profesionales a los hospitales del Servicio Nacional de Salud en todo Chile. Así se proveyó paulatinamente de especialistas a los hospitales base de las provincias y de generalistas para la atención primaria en poblaciones menores y zonas rurales.<sup>6</sup>

Acorde con esta política, en julio de 1955, durante el segundo gobierno de Carlos Ibáñez del Campo, el Ministerio de Salud promulgó el «Reglamento para la provisión y desempeño de cargos de médicos generales de zona» (decreto 17.615). Esta medida permitió destinar a médicos recién titulados a ciudades fuera de los grandes centros urbanos, principalmente en zonas rurales y vulnerables. Para ello las escuelas de medicina debieron orientar el perfil de sus egresados con capacitaciones para un desempeño integral, que les permitiesen abordar patologías prevalentes básicas y realizar derivaciones oportunas en situaciones que sobrepasaran los recursos locales. Con este objeto el internado se alargó a dos años, con seis meses de práctica para cada especialidad: medicina interna, pediatría, cirugía y obstetricia.

Esta política ministerial, en conjunto con las universidades, trajo muy pronto resultados positivos: mejoró la cobertura médica en zonas alejadas y cubrió falencias con hospitales tipo IV y contribuyó a la formación de especialistas a través de las becas de retorno. La destinación de médicos generales de zona ha sido una de las políticas más exitosas en salud pública de nuestro país, y un modelo de sinergia entre el Ministerio de Salud y las facultades universitarias de medicina.

## CREACIÓN DE LA ASOFAMECH

En 1960 se fundó la Asociación de Facultades de Medicina de Chile (Asofamech), que ha cumplido una significativa labor de coordinación y de perfeccionamiento de la educación médica en el país. Entre otras iniciativas importantes, impulsó la acreditación de centros formadores de especialistas, y, a comienzos de la década de los 90, la acreditación de los programas conducentes al título de medicocirujano.

## UNIVERSIDADES PRIVADAS

En 1981 se decretó la libertad de enseñanza superior, lo que permitió la creación de universidades privadas.<sup>7</sup> Actualmente existen en Chile 23 escuelas de medicina, con 31 sedes desde Arica a Punta Arenas. Resultados iniciales dispares hicieron necesarias la acreditación obligatoria de todas ellas y la creación de un examen único nacional, con el objeto de garantizar una base de competencias exigibles.

El aumento de escuelas de medicina fuera de la Región Metropolitana ha aportado significativamente a la atención primaria a lo largo del país, y contribuido a disminuir la brecha de médicos en relación con la población. Sin embargo, todavía no se ha alcanzado un índice deseado en relación a la población total. Por ejemplo, en su reporte de 2019 la OCDE señala que el índice de médicos por mil habitantes en Chile es de sólo 2,6, mientras el promedio de los países que la conforman es de 3,6.<sup>8</sup>

### INNOVACIÓN CURRICULAR

La ampliación de conocimientos, sumada a cambios demográficos y un énfasis en conceptos éticos a fines del siglo XX, impulsaron la innovación de las mallas curriculares, que reemplazaron las cátedras tradicionales con asignaturas integradas y una precoz aproximación del alumno al paciente. Se incorporaron los conceptos de «dignidad del paciente» y «profesionalismo médico», de lo que surgió la necesidad de integrar a los contenidos técnicos la enseñanza de la bioética, con presencia transversal en las mallas curriculares.

Las nuevas mallas intentan una mayor integración entre asignaturas básicas y clínicas, además de contar con contenidos transversales para reforzar temas prioritarios y de prevalencia relevante, considerando, por ejemplo, el envejecimiento de la población nacional y el surgimiento de nuevas amenazas para la salud pública. Es natural y deseable que los contenidos se revisen en forma dinámica y constante, con mayor flexibilidad y de acuerdo a las condiciones sanitarias vigentes.

Un desafío pendiente es trasladar prioritariamente la enseñanza desde los hospitales a los consultorios de atención primaria, para reforzar las conductas preventivas además de las terapéuticas.

### EVALUACIÓN DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS E IMPORTANCIA DEL TUTOR CLÍNICO

El aumento de centros de formación, sin crecimiento proporcional de hospitales públicos, y la promulgación de la ley de derechos y deberes de los pacientes (Ley 20584) han limitado la práctica docente en los hospitales e impulsado la incorporación de simuladores, que pasaron a ser recursos de

gran utilidad en la enseñanza y práctica en actividades como conducción del parto, atención de pacientes críticos y reanimación cardiorrespiratoria. Así, en las facultades de medicina se comenzaron a habilitar unidades de simulación complementarias a la práctica clínica.

Como contraparte de los valiosos progresos en técnicas de imagen se considera el deterioro del examen clínico y de la cercanía con el paciente, lo que ha afectado la práctica de la semiología y la relación con el enfermo. Es más fácil solicitar una ecografía de abdomen superior o un ecocardiograma que realizar un examen acucioso del abdomen y un examen cardíaco prolijo. Esta realidad suele reflejarse en el distanciamiento con el paciente en el acto clínico y contribuye a uno de los principales problemas de la práctica actual: la denunciada deshumanización de la medicina.

La percepción es que la mayoría de los alumnos y alumnas ingresan a la carrera motivados por la vocación, y que los cambios en sus prioridades se originan durante el ejercicio profesional. Ante la fuerte carga de estudio de asignaturas preclínicas que enfrentan en primer año, la aproximación precoz al enfermo se considera un incentivo vocacional que la totalidad de los estudiantes valora como útil o muy útil.<sup>9</sup> Esta circunstancia obliga a reforzar los valores y principios éticos durante todo el período de formación, de modo que los nuevos egresados se constituyan en agentes de cambio ante objetivos ajenos a la buena práctica médica.

En las estructuras actuales, el médico jefe de los servicios clínicos no suele ser el profesor encargado de la asignatura y sus tareas se concentran en lo administrativo. En este escenario, se debe poner énfasis en la importancia de la figura del tutor, que enseñe la prioridad del juicio clínico sobre el recurso de apoyo diagnóstico y se constituya en un ejemplo en la relación médico-paciente, acorde con un correcto ejercicio de la medicina.

## EQUIDAD DE GÉNERO

En las últimas décadas cabe destacar la creciente incorporación femenina en las escuelas de medicina, tanto en labores docentes como en las más altas funciones jerárquicas. Esta participación es coherente con el aumento de alumnas en los procesos de matrícula, dado que hoy superan el porcentaje de varones hasta niveles cercanos al 70% en algunas sedes. La tendencia se ha dado de forma natural, sin disposiciones explícitas, y el papel de las

mujeres en la formación profesional y en el campo laboral es cada vez más significativo.

### FORMACIÓN INTEGRAL, HUMANISTA Y CULTURAL

Además de los valores éticos y humanistas, la formación médica debería mantener o incorporar conocimientos de otras disciplinas, incluyendo las artes, la filosofía, el deporte y diversas manifestaciones culturales o aficiones. La relación médico-paciente, así como los propios proyectos de vida de los profesionales de la salud, se benefician de un desarrollo intelectual integral, en el cual sería muy valiosa la presencia de la historia de la medicina, tanto nacional como universal, mirando al pasado para entender el presente. Estos contenidos se pueden entregar en seminarios y actividades extracurriculares.

### DOCENCIA TELEMÁTICA

Un cambio inesperado en la metodología de la enseñanza médica se produjo a partir de la pandemia por SARS-CoV-2. Las escuelas debieron reemplazar la docencia presencial por la telemática, y la experiencia arroja resultados matizados. Se afectó la cercanía entre el docente y el alumnado, así como la enseñanza interactiva, aunque se reconoce en aporte en ampliación de posibilidades que entrega la herramienta. De esta forma, los medios virtuales parecen destinados a contribuir a una práctica docente de excelencia si se aplican con racionalidad y un necesario equilibrio, ya que nunca podrán reemplazar el contacto y la relación directa con la persona, que es objetivo y esencia de una medicina humanista.

### CONCLUSIONES

Revisando el pasado y observando el presente podemos formular algunos desafíos actuales y de corto plazo:

1. Se debe privilegiar el enfoque docente centrado en lo preventivo sobre lo curativo, con traslado prioritario de la práctica hospitalaria a las redes de salud.
2. Los cambios demográficos y epidemiológicos obligan a priorizar la enseñanza en contenidos prevalentes, como patologías del adulto mayor

- y control de grandes epidemias, por lo que será necesario elaborar mallas curriculares dinámicas, permanentemente actualizadas.
3. Igualmente, la formación debe abordar oportunamente los temas relacionados con cambios sociales y culturales en las relaciones con pacientes, así como entre profesionales de la salud y estudiantes.
  4. En el proceso enseñanza-aprendizaje, es necesario privilegiar la docencia junto al paciente, con énfasis en la semiología y la conducta ética humanista; del mismo modo, continuar promoviendo el método centrado en el alumno, con objeto de desarrollar el autoaprendizaje, indispensable para la educación continua y actualización de conocimientos que requerirá después de titulado, así como la aplicación de la lectura y del pensamiento crítico.
  5. Los apoyos tecnológicos como la simulación y la telemática deben ser medios complementarios para una docencia centrada en el paciente.
  6. La medicina debe estar al servicio del enfermo antes que cualquier otro objetivo, de modo que el acto médico, ceñido a principios éticos irrenunciables, se debe iniciar desde esta etapa: en la formación de nuestros futuros médicos.

## REFERENCIAS

1. Pérez-Olea J. Don Lorenzo Sazié. *Rev Med Chile* 1992; 120: 349-56.
2. Alonso A. Vida y obra de J.J. Aguirre. *An Chil Hist Med* 1970;12: 33-74.
3. Larraín C. La Sociedad Médica de Santiago y el desarrollo histórico de la medicina en Chile. San Antonio: Sociedad Médica de Santiago; 2000.
4. Garretón Silva A. Los estudios médicos en Chile. La reforma de 1943. *Día Médico (Buenos Aires)* 1946; 16: 407.
5. Cruz-Coke R. El Plan Garretón-Alessandri. *Rev Med Chile* 1980; 108: 1073-1075.
6. Goic A, Armas R. Descentralización en salud y educación. La experiencia chilena. *Rev Med Chile* 2003; 131:788-798.
7. DFL N°1. Santiago, 30 de diciembre de 1980. Decreto Ley N° 3.541 de 1980.
8. OECD. *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*. París: OECD Publishing; 2019, <http://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.
9. Bastías E. Percepción de estudiantes de medicina de primer año sobre actividad de aproximación precoz a una persona enferma. *Educación en Ciencias de la Salud* 2017; 14,1, <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1412017/RECS1412017.pdf>.



## IRRUPCIÓN DE LA BIOÉTICA EN LA MEDICINA

FERNANDO NOVOA SOTTA

Aunque la ética ha estado siempre presente desde que la medicina se instala como profesión, los cambios han sido especialmente importantes en esta materia en las últimas décadas, en particular en las consideraciones éticas que regulan la relación del médico con su paciente.<sup>1</sup>

Como profesional de la salud, el médico tiene obligaciones y también derechos específicos. Por un lado, está éticamente obligado a conocer a cabalidad y mantener actualizado un cierto cuerpo de conocimientos que le permitan dominar la forma de presentación de las enfermedades y la mejor manera de tratarlas. Este conocimiento le otorga el carácter de experto en lo que se refiere a salud. Además, tiene ciertos derechos que le otorga la sociedad, como la posibilidad de examinar a los pacientes, hacerles preguntas de carácter privado, prescribir medicamentos y efectuar operaciones, entre otras acciones destinadas a preservar la salud de las personas. Estos derechos exclusivos implican a su vez obligaciones también más exigentes que en otras disciplinas, como la confidencialidad de toda la información obtenida de pacientes, integridad en toda actividad profesional, responsabilidad y espíritu de servicio con la sociedad, respeto por otros profesionales y mantenimiento de un conjunto de normas estrictas destinadas a la autorregulación personal.

A manera de ejemplo, cabe recordar que una de las características de la medicina es que, desde el punto de vista ético, el médico no puede jamás abandonar a su paciente por razones económicas, situación aceptable en otras actividades no esenciales. Una vez que estableció la relación con un paciente, está obligado a buscar los medios para que este, aunque haya agotado sus recursos, pueda continuar recibiendo la atención que necesita. La palabra «médico» se ha relacionado etimológicamente con el término sánscrito *meth*, que se refiere a «transferir nuestro mal a otro». O sea, desde su origen

el médico es una persona que pacta con otra que sufre el compromiso de aliviarla, aun a riesgo de hacer suyo ese sufrimiento.

Tales obligaciones justifican dar el crédito a la medicina como la más noble de las profesiones y la que requiere de los más altos estándares de devoción en el cumplimiento de su cometido. Por ello los conocimientos técnicos no bastan si no van acompañados de una actitud empática y una motivación, características de la labor del médico.

La ética es la disciplina que estudia los valores que sustentan las relaciones entre las personas. En el marco de la medicina moderna, la ética médica se ha definido como el estudio crítico de los problemas morales que surgen de la práctica médica. A partir de la acelerada transformación que comenzó a gestarse en el área en los años 60, con la transición epidemiológica y biodemográfica, la revolución científico-tecnológica, los cambios sociopolíticos, culturales y económicos, el fenómeno de la globalización y el acceso universal a la información, los dilemas éticos están presentes en el trabajo diario del médico y en los más diversos ámbitos del tema de la salud.<sup>2,3</sup> Podemos encontrarlos en la medicina preventiva, curativa y la rehabilitación, en la medicina individual y en la salud pública, y también en la labor del docente como generador y transmisor de conocimiento.

La particularidad de la medicina, que se desprende de la imposibilidad de las personas de prescindir de servicios de salud a lo largo de su vida, exige de esta profesión el más alto estándar de regulación ética para quienes la ejercen.

## ORÍGENES DE LA BIOÉTICA

Los fenómenos históricos no irrumpen inesperadamente sino que son el fruto de tendencias que se van incubando y que en el mundo contemporáneo, dado su carácter de aldea global, tienen un impacto prácticamente planetario. Desde la década de 1960, con la instalación de las salas de terapia intensiva, el progreso tecnológico fue adquiriendo tal poder que permitía intervenir en los procesos vitales fundamentales de una manera como nunca había podido en el pasado, lo que hizo imperioso reflexionar sobre qué valores debían guiar los nuevos procedimientos y posibilidades de tratamiento, dada la asimetría entre el enorme desarrollo tecnológico que otorga al ser

humano la manipulación de su intimidad y la alteración del medioambiente de manera muy superior a lo que ocurría en el pasado.

Nunca, desde la época hipocrática, la medicina había experimentado un llamado de atención tan potente como en 1970 cuando Van Rensselaer Potter, bioquímico y oncólogo estadounidense de la Universidad de Wisconsin, publicó el artículo «Bioethics: The science of survival»<sup>4</sup> y al año siguiente, en su libro *Bioethics: Bridge to the Future*,<sup>5</sup> combinó dos términos que hasta entonces eran considerados aisladamente y hoy forman una unidad inseparable: «bio» y «ética». Con ese término, «bioética», el autor denomina a la disciplina que combina el conocimiento biológico con el de los valores humanos, y que pasó a estar presente en los más diversos aspectos de la medicina.

Potter hizo ver su preocupación por el alcance de la investigación científica y la tendencia a dar preponderancia a la ciencia y sus posibilidades por encima de la dignidad y los derechos de los seres humanos. Veía que no había un aumento correlativo en nuestro sentido de la responsabilidad, por el que uno habría de obligarse a orientar este nuevo poder en beneficio del ser humano y de su entorno natural. También se comenzaron a plantear las implicaciones morales del alto costo de algunas prestaciones de salud, que impidiesen acceso universal y obliga a discriminar para decidir a quiénes otorgarlas.

La respuesta a los profundos cambios técnico-científicos que se han producido en los últimos años estaba en la bioética, que, tal como decía Potter, viene a ser un puente entre las ciencias biomédicas y las humanidades. En otras palabras, es «el conocimiento de cómo usar el conocimiento con sabiduría». En este caso, la necesidad de considerar los valores humanos en el ámbito de la salud y del medio ambiente que la sustenta. Y ciertamente ha sido una verdadera revolución en la medicina y en el quehacer clínico en particular.

El nuevo orden de cosas abarca aspectos tan diversos como la relación de las personas con el medioambiente, la investigación en seres humanos y en animales no humanos, la distribución justa de recursos escasos y, en particular, un nuevo estilo en la relación clínica. Hoy el planteamiento ante los pacientes y cómo se resuelven los asuntos terapéuticos tienen un cariz absolutamente distinto del de años atrás. Un aspecto central de este viraje es que el paciente ha pasado a ser un agente que participa activamente en las decisiones de salud que le conciernen, y ya no un mero receptor de lo

que el médico decide como lo más conveniente para su situación. Salvo escasas excepciones, ahora debemos contar con el consentimiento del paciente para cualquier intervención, después de un proceso de intercambio de información destinado a obtenerlo.

## PARTICIPACIÓN DE LOS PACIENTES EN LAS DECISIONES MÉDICAS

Este es, sin duda alguna, el cambio más importante ocurrido en medicina en los últimos 2.500 años, y terminó con el tradicional estilo paternalista que por siglos caracterizó la relación médico-paciente. En palabras de Diego Gracia: «Los médicos antiguos desde tiempos hipocráticos consideran al enfermo como un sujeto incapaz de tomar decisiones morales. El buen médico actuaba con su enfermo de manera paternal, buscando el beneficio de éste, y el enfermo asumía un rol pasivo de sumisión, confianza y respeto».<sup>6</sup>

La superación de este paternalismo ha sido el resultado de un largo proceso. La historia ha abandonado relativamente el arquetipo vertical de las relaciones humanas inspirado en la relación del padre con sus hijos, y poco a poco comenzó a considerarse ideal un tipo de relación más horizontal. Hoy las personas son más libres, más autónomas y capaces de ejercer ciudadanía. Por otro lado, la necesidad de contar con la opinión y participación de los pacientes es también consecuencia de las poderosas nuevas tecnologías que en un comienzo hacían dudoso el beneficio de su aplicación.

En la salud, la autonomía del paciente es un aporte central de la bioética y constituye la piedra angular de la relación médico-paciente. Al llegar a los centros de salud, las personas empiezan a asumir su papel de ciudadanos con derechos y exigen que se les trate como tales, lo que queda de manifiesto en la figura del «consentimiento informado», que hace que la participación del paciente en las decisiones ahora sea una obligación legal para el médico, mediante un procedimiento oral o escrito y según la complejidad del caso. Esto plantea la necesidad de desarrollar habilidades comunicativas para informar y lograr que las personas comprendan las alternativas de acciones y las consecuencias de las decisiones que se lleven a cabo.

La doctrina moderna del consentimiento informado, que garantiza la participación de los pacientes en las indicaciones de técnicas de diagnóstico o terapéuticas, nace en los tribunales norteamericanos y tiene su base en las reivindicaciones sociales que progresivamente se constituían en un

imperativo de derechos. Como ejemplo paradigmático cabe recordar la sentencia condenatoria en el caso *Schloendorff vs. Hospital de Nueva York*, en 1914, en la que el juez Benjamín Cardozo sostuvo que «todo ser humano de edad adulta y sano juicio tiene el derecho a determinar lo que debe hacerse con su propio cuerpo; y un cirujano que realiza una intervención sin el consentimiento de su paciente comete una agresión de cuyas consecuencias es responsable».

Numerosas resoluciones judiciales como esta se basan en el precepto moral que se iba imponiendo en la sociedad y que consistía en aceptar que el ser humano es libre y tiene el derecho de participar en las decisiones relativas a su cuerpo. Así, paulatinamente se van construyendo los fundamentos ético-legales del consentimiento informado.

En Chile esta prerrogativa del paciente ha quedado como una obligación legal para el médico tratante. La Ley 20.584, en su artículo 14, establece que «toda persona tiene derecho a otorgar o denegar su voluntad para someterse a cualquier procedimiento o tratamiento vinculado a su atención de salud» con sólo algunas excepciones.<sup>7</sup> Asimismo, señala: «Este derecho debe ser ejercido en forma libre, voluntaria, expresa e informada, para lo cual será necesario que el profesional tratante entregue información adecuada, suficiente y comprensible».

Esta nueva manera de ejercer la medicina es un gran progreso, ya que respeta la dignidad de todas las personas. Se estima que la participación del enfermo debe ser motivo de satisfacción en el trabajo del médico, cuando se logra que las indicaciones que se dan sean resultado de un consenso; pero también es fuente de conflictos, como cuando la preferencia del médico difiere de la del paciente. Esta situación requiere de un adiestramiento muy especial en el arte de la comunicación, además de una capacitación formal en ética clínica.

En relación al grado de obligación que el médico tiene de cumplir con los deseos del paciente, que muchas veces colisiona con lo que estima como lo más apropiado, el tema de la autonomía ha dado origen a una verdadera subespecialidad dentro de la bioética. Sus conclusiones son que la autonomía no constituye un derecho ilimitado del paciente, que no puede imponer al médico cualquier intervención que desee. La profesión médica y la sociedad en su conjunto pueden imponer restricciones a la capacidad de elección de los pacientes. Éticamente, los médicos no tienen obligación de

realizar intervenciones dañinas para el enfermo, como tampoco de indicar medicamentos inútiles que le soliciten.

Además, la sociedad puede establecer límites a la capacidad de elección de los pacientes por razones de justicia distributiva. El no establecer límites para el uso de tratamientos caros y poco efectivos puede ser más injusto que imponerlos, ya que al ser los recursos limitados se pueden llegar a suspender intervenciones menos onerosas y efectivas para un gran número de personas. Así, a las complejidades de una nueva relación clínica se agrega la participación de las instituciones sanitarias y de otros profesionales en el cambio del tradicional modelo de relación médico-paciente.

Es preciso cuidar que el consentimiento informado no se reduzca a un requisito legal orientado a prevenir denuncias, sino que se constituya en una convicción moral y un método para relacionarse con los pacientes y su familia. Es decir, un proceso consistente en explicar a un paciente atento y mentalmente competente la naturaleza de la enfermedad, sus efectos y los riesgos y beneficios de procedimientos diagnósticos y terapéuticos recomendados, para después pedir su aprobación para aplicar dichos procedimientos. Cada establecimiento define las acciones que requieren de un consentimiento informado escrito, incluyendo cirugías, procedimientos radiológicos con contraste, radioterapia, anestesia, hemodiálisis, biopsias, endoscopias, quimioterapia, etc.

La indicación de intervenciones calificadas como invasivas deberá considerar la calidad de vida de los pacientes, para evitar estados meramente vegetativos. Cabe recordar que en 1994 la Organización Mundial de la Salud define la calidad de vida como «la percepción de los individuos, de su posición en la vida, en el contexto de la cultura y del sistema valórico en que viven y en relación con sus metas, expectativas, normas e intereses».

A pesar de los evidentes progresos, la autonomía de los enfermos es aún insuficiente en todos los niveles de atención sanitaria; si bien la persistencia de una relación jerárquica se puede sustentar en el principio de beneficencia, limita las libertades y la capacidad de decisión de los enfermos en lo que compete al cuidado de su salud.

## ESTILOS DE RELACIÓN MÉDICO-PACIENTE

Hasta en épocas recientes, como se ha dicho, la relación del médico con su paciente tenía un estilo paternalista, en el cual el profesional tomaba las decisiones en nombre del paciente sobre la base del principio de beneficencia. Actualmente, el modelo aceptado es el «responsable» o «compartido», en el cual ambas partes asumen la responsabilidad y deciden en forma participativa, con los conocimientos necesarios y la libertad para hacer una elección.

Una exageración inaceptable de esta perspectiva es el modelo «contractual», en que el médico es un mero ejecutor de los deseos del paciente. Es inadmisibles por varios motivos. Si bien libera al médico de la vez penoso esfuerzo de llevar a cabo un largo proceso de deliberación con su paciente, expone al enfermo, por desconocimiento, a malas decisiones y graves daños a su salud, y recarga al sistema de salud con los gastos innecesarios de intervenciones sin beneficio alguno.

## INCORPORACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE BEAUCHAMP Y CHILDRESS AL TRABAJO MÉDICO

En su libro *Principios de ética biomédica* (1999),<sup>8</sup> Tom L. Beauchamp y James F. Childress propusieron un método para decidir en aquellas circunstancias en que existan dudas morales sobre la acción correcta en una situación específica: el principialismo. Este consiste en considerar cuatro principios que se deben aplicar: beneficencia, noma eficiencia, autonomía y justicia.

El principio de beneficencia se refiere a que el profesional sanitario debe buscar activamente el mejor bien posible para el enfermo, mientras que el principio de noma eficiencia hace referencia a la obligación de no infligir daño intencionadamente, lo que se inscribe en la tradición de la máxima clásica *Primum non nocere*.

Como vimos, el principio de autonomía recientemente incorporado al trabajo médico se refiere al derecho de las personas a deliberar sobre sus preferencias personales después de haber sido debidamente informadas, y obliga al médico a respetar las decisiones que puedan tomar. Por su parte, el principio de justicia se relaciona con el concepto de equidad, en tanto sostiene que todas las personas, por el mero hecho de serlo, independientemente

de cualquier circunstancia, tienen la misma dignidad, y por tanto son merecedoras de igual trato, consideración y respeto en las intervenciones en su salud.

De esta manera, la bioética implanta una réplica al paternalismo que dominó durante siglos el área de la salud, que tuvo que adaptarse a una sociedad que respeta el pluralismo de valores, la autonomía de las personas competentes y el pensamiento democrático.

## NUEVOS DEBERES

Los deberes del médico emanan desde diversos ámbitos. La legislación es la encargada de poner los límites mínimos aceptables para la convivencia humana en una sociedad determinada, de acuerdo al modo en que la ciudadanía desea vivir. Por lo tanto, el ejercicio de la medicina está estrechamente relacionado con el sistema jurídico imperante. Esto significa que los médicos deben participar en la gestación de las leyes relacionadas con la salud y vigilar que se cumplan a cabalidad. Teniendo presente que existe una clara separación entre moral y derecho, ambas disciplinas están estrechamente relacionadas y vinculadas a las atenciones en salud.

Por otro lado, las normas jurídicas no son más que el resultado de la paulatina adecuación del sistema legal a los principios morales imperantes en la sociedad. La reflexión moral implica llegar a un acuerdo sobre el estilo de vida por el que se opta y, en consecuencia, el tipo de sociedad que queremos construir. Por lo tanto, lo que se produce es que las materias tratadas en la reflexión moral tienen pronto un reflejo en el ámbito jurídico, tanto legislativa como jurisprudencialmente. En particular, la consideración de los derechos humanos es hoy la mejor pauta para juzgar el bien o el mal referidos a la biotecnología y la práctica de la medicina. Cabe recordar que la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) considera la salud un bien primario básico, no instrumental, de todas las personas, un derecho que debe ser protegido sin ningún tipo de discriminación.

En Chile, la Ley 20.584, que regula los derechos y deberes de las personas en relación con acciones vinculadas a su atención de salud, entró en vigencia el 1 de octubre de 2012 y sus disposiciones se aplican a cualquier tipo de prestador de acciones de salud, sea público o privado.

Habría un diálogo entre bioética y derecho, dos mundos que comparten el hecho de que sus preceptos no son universalizables ni en una sociedad ni en una época determinada. No hay absolutos. Por el contrario, la bioética considera como aspecto central el reconocimiento de la pluralidad de opciones morales que caracteriza a las sociedades actuales, y también la necesidad de establecer un marco de acuerdo que permita que «comunidades morales» puedan convivir dentro de una organización compartida. Por otro lado, las leyes, frente a la imposibilidad de prever el futuro o determinar el interés de los individuos, deben ser flexibles. Las normas jurídicas rígidas agravan los conflictos y son causales de incumplimiento. Un ejemplo es la incursión del área jurídica en el tema de la píldora del día siguiente. Una opción como esta deben quedar circunscritas al área privada de las personas y no deben tener intromisión judicial.

De tal modo, reconociendo en la Declaración Universal de los Derechos Humanos un hilo conductor que traza un camino que destaca la dignidad de la persona y que cristaliza la conciencia ética de la sociedad, el derecho viene a ser la expresión positiva y práctica de la ética y la bioética. Esta perspectiva ha sido tema central de consideración en debates como los del aborto y la eutanasia.

## QUÉ SIGNIFICASER UN PROFESIONAL DE LA SALUD

Las expresiones «ética profesional» y «ética médica» se atribuyen a Thomas Percival (1740-1804), médico inglés con formación filosófica que tuvo especial motivación por destacar la existencia de dilemas morales y plantear alternativas para su solución, y no sólo en el campo de la medicina.

Probablemente, el dilema más ilustrativo para el tema que nos interesa ocurrió en 1792 cuando, debido a un conflicto, un hospital inglés simplemente cerró sus puertas y dejó de atender pacientes en el transcurso de una epidemia. Percival asumió la responsabilidad de formar un grupo de trabajo que tuvo como objetivo redactar un código de conducta que asegurara que, bajo ningún pretexto o circunstancia, médicos u hospitales pudieran dejar de atender al enfermo que se encuentra en una situación de emergencia, como método de presión para el logro de determinados objetivos. Esta obligación se consideró que era independiente de la justicia o la nobleza que pudiera haber en los objetivos que impulsaran el movimiento.

Percival intuyó que una nueva modalidad de ejercicio de la medicina estaba apareciendo y que se hacía necesario precisar una concepción de la moral médica. Ya no se iba a poder atender al paciente como médico aislado, sino en forma colaborativa con otros colegas y en el marco de instituciones, nueva realidad que traería como consecuencia conflictos muy distintos de los que enfrentaba el médico que en forma solitaria decidía la conducta más apropiada para su paciente, de acuerdo a los recursos de que disponía. Percival también creía que si los médicos actuaban en forma colectiva «podían enfrentar con éxito a los administradores de hospitales que promulgaban directivas que no estaban destinadas a favorecer la salud y la vida de quienes servían».<sup>9,10</sup>

Consecuente con esta inquietud, destinó una década de su vida a desarrollar una «ética profesional» que considerara las situaciones que habría que abordar en el futuro, en el contexto del trabajo profesional de un estilo esencialmente colaborativo y en hospitales e instituciones.

El desarrollo científico y tecnológico ha sido asombroso y se ha acelerado durante los últimos decenios, con una mejora notable en diagnósticos, tratamientos y pronósticos para millones de personas. Sin embargo, este desarrollo ha traído dificultades con consecuencias éticas y económicas para la formación y el trabajo de los profesionales de la salud, inmersos en procesos sociales cambiantes que amenazan su esencia. Hoy día se hace ineludible proveer cuidados basados en la mejor evidencia científica disponible y el respeto irrenunciable a los principios éticos de autonomía de los pacientes, no maleficencia, beneficencia y justicia.

## CONFLICTO DE INTERESES E IRRUPCIÓN DEL MERCADO EN LA SALUD

Otro de los cambios con consecuencias éticas en la medicina es la aparición en las últimas décadas de empresas de la salud con fines de lucro. Tradicionalmente, el lucro se ha considerado inaceptable en medicina. Es adecuado que el médico y la institución a la que pertenece reciban una remuneración justa por su trabajo, nunca exagerada, pero la salud forma parte de un conjunto de derechos básicos de todas las personas, que no deben quedar al libre arbitrio del mercado. No es ético aceptar ganancias injustas —de instituciones, gremios o individuos— a costa del sufrimiento y la salud de las personas.

¿Qué tiene de especial la medicina para no considerar aceptable lo que sí lo es en otras actividades? La razón es que la persona enferma está en una posición esencialmente vulnerable. No tiene la misma libertad para aceptar o rechazar una proposición en comparación con la persona sana. Por este motivo, desde sus comienzos como profesión la medicina ha requerido un nivel de exigencia moral mayor que muchas otras actividades humanas, y desde sus inicios contó con un código de ética para la protección de los pacientes de toda conducta impropia de parte del médico.

La creación de empresas de la salud—que en cierto grado la han asimilado a otras actividades de la sociedad que se rigen por la ley de la oferta y la demanda—supone para el médico un conflicto de intereses y un conflicto entre dos lealtades: el bien del enfermo y el beneficio de la institución de la cual forma parte,<sup>11</sup> con el riesgo de colisión entre su compromiso con los bienes internos de la profesión—que son prevenir la enfermedad, tratar y cuidar a los enfermos—y los bienes externos de la ganancia económica, el prestigio y los privilegios que conlleva su ejercicio.

Las leyes del libre mercado, que tan ampliamente rigen en la actualidad las diversas actividades, no son aplicables a la labor médica. El antiguo juramento hipocrático establece que el beneficio del paciente debe ser el primer objetivo del acto médico: A cualquiera casa que entre, iré por el beneficio de los enfermos, absteniéndome de todo error voluntario y corrupción... Guardaré silencio sobre todo aquello que, en mi profesión o fuera de ella, oiga o vea en la vida de los hombres que no deba ser público... Ahora, si cumplo este juramento y no lo quebranto, que los frutos de la vida y el arte sean míos, que sea siempre honrado por todos los hombres y que lo contrario me ocurra si lo quebranto y soy perjuro. La Declaración de Ginebra, una actualización del juramento hipocrático propuesta por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en 1948, es categórica en afirmar que «la salud y el bienestar de mi paciente serán mi primera consideración».<sup>12</sup>

El encarecimiento de la medicina debido al desarrollo tecnológico y a políticas orientadas a la privatización de la provisión de servicios ha creado una inmensa brecha en el acceso a las atenciones de salud. La mercantilización de la medicina es notable y los conflictos de intereses se producen con frecuencia. Chile desarrolló en los últimos cincuenta años diversos procesos para asegurar la calidad del trabajo y de la enseñanza

de la medicina, a través de la acreditación de instituciones y la certificación de las especialidades médicas. Sin embargo, en el último decenio se ha producido un notorio retroceso por conflictos en que se antepone el beneficio personal por sobre el del paciente.

### INCORPORACIÓN DE LOS COMITÉS DE ÉTICA EN MEDICINA

La Ley 20.584 que regula los derechos y deberes de las personas en atención de salud incorpora los comités de ética asistencial (CEA) y los comités de ética científica (CEC) a actividades que en el pasado los médicos realizaban sin supervisión alguna.<sup>13</sup>

Los CEA son órganos colegiados de deliberación, consultivos e interdisciplinarios, cuyas principales funciones son consultivas, educativas y normativas. A solicitud de profesionales o pacientes analizan casos en que existen conflictos éticos; se capacitan y, a su vez, capacitan a los equipos de salud en la incorporación de aspectos éticos en la atención de pacientes y en el desarrollo de la sensibilidad moral para captar situaciones dilemáticas; también desarrollan guías de actuación frente a situaciones conflictivas. La función más conocida es el análisis de casos.

Su origen se remonta a los años 60 en Estados Unidos, en respuesta a problemas derivados del desarrollo científico-técnico en medicina. Fueron precedidos por los comités institucionales de revisión, que trataban fundamentalmente aspectos éticos y científicos de la investigación clínica, y por los comités de pronóstico o de cuidados críticos. Como consecuencia de los casos Quinlan (1976) y Baby Doe (1982), y el impacto de las decisiones sobre hemodiálisis, trasplante de órganos y terapias de soporte vital, deliberadas en comités constituidos por personas ajenas a la profesión médica, los comités de ética fueron incorporando progresivamente en sus definiciones el análisis de los valores morales en conflicto y, a la vez, de los conflictos de intereses que surgían en el seno de una nueva relación clínica institucional.

En un contexto de críticas al paternalismo médico, de mayor participación de los pacientes en las decisiones, de una complejidad creciente y la necesidad de aplicar principios éticos en medicina, los CEA se expanden por Estados Unidos tras la recomendación de la Comisión Presidencial para el Estudio de Problemas Éticos en Medicina e Investigación en 1983, y la incorporación

de los comités de ética hospitalarios en los estándares de calidad por la Joint Commission on Accreditation of Health Organizations en 1992. Si bien en España el primer CEA data de 1976, en Europa este desarrollo es más tardío y se da eminentemente en los años 90. En Chile, los CEA nacieron en 1994 y establecieron mediante una norma técnica las normas generales. Están regulados por el reglamento específico de la Ley 20.584 de 2012.

Por otra parte, los CEC son entidades colegiadas en instituciones públicas o privadas que tienen la responsabilidad esencial de proteger los derechos, la seguridad y el bienestar de los seres humanos que participan en una investigación científica. Tienen como misión garantizar el respeto a la dignidad, integridad e identidad del ser humano en lo que se refiere a la investigación con humanos, con muestras biológicas o con datos de origen humano, así como promover un comportamiento ético en la investigación.

Actualmente no se puede iniciar ninguna investigación científica en seres humanos sin contar con la autorización de un CEC acreditado. Muchas investigaciones realizadas en el pasado hoy día no se habrían podido desarrollar porque indudablemente habrían sido rechazadas. Y lo serían debido a que progresivamente se ha impuesto un consenso mundial para respetar y proteger a todo ser humano, en particular a los pertenecientes a grupos vulnerables. Una de las principales obligaciones que tiene el CEC es velar por la seguridad de las personas sometidas a la experimentación y, además, comprobar que hayan otorgado un consentimiento válido para participar.

Tomando en cuenta la influencia de la bioética, claramente estamos ante un nivel de moralidad superior de la medicina, en comparación a lo que había antes. Sólo para mencionar algunos ejemplos del cambio ocurrido: hasta los años 70 se realizó la esterilización involuntaria de personas con discapacidad mental en Estados Unidos y algunos países de Europa; en Nueva York, entre 1950 y 1970 se infectó con el virus de la hepatitis a niños que ingresaban a asilos para personas con trastornos mentales para estudiar la evolución natural de la enfermedad; se efectuó un estudio prospectivo de niños portadores de mielomeningocele no tratados para definir la evolución natural del mal, lo que resultó en la muerte de todos ellos; en la época del nazismo se practicó la eutanasia activa de niños con déficit mental, entre otros casos.

Hoy existen severas restricciones éticas en todos los ámbitos del ejercicio de la medicina, incluso en la literatura biomédica. Todos los trabajos publicados en revistas internacionales exigen como condición previa a su presentación el certificado que demuestre que el estudio fue analizado y aceptado por un CEC.

## INCORPORACIÓN DE LA ÉTICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Pese a que el Código de Hammurabi se remonta a más de 2.500 años antes de la era actual, recién en la última década se ha incorporado la ética al currículo de las carreras de la salud. Quizás uno de los mayores detonantes para ello haya sido la relación cada vez más compleja entre médicos y pacientes, asociada a un notorio aumento de conflictos legales. Se ha consensuado la relevancia de la ética en el proceso formativo del médico, a la par de los componentes científicos, técnicos y humanísticos, interactuando con ellos en forma equilibrada. Se propone la reestructuración del paradigma flexneriano, fundamento de los actuales currículos, por uno más holístico, para formar profesionales competentes y preocupados genuinamente por las personas en un plano de compromiso personal y ético.<sup>14,15</sup>

Ahora bien, más allá de una competencia del saber, la ética es una competencia del ser, un comportamiento, una actitud. Y la actitud se puede definir como la disposición relativamente estable que determina el comportamiento y las pautas de conductas sociales. Según Shunk, las actitudes son creencias internas que influyen en los actos personales y reflejan características como la generosidad, la honestidad o los estilos de vida. Los elementos básicos que conforman las actitudes pueden reducirse a componentes cognitivos, afectivos y reactivos, que tienden a resolverse en la acción de una manera determinada. La interrogante que surge es cómo adquirimos la actitud ética, aquella que va a determinar nuestro actuar y la toma de decisiones en cualquiera de estas circunstancias.<sup>16</sup>

Algunas de las actitudes éticas son innatas (actitudes primarias) y otras se adquieren a través de un proceso de formación, fundamentalmente en etapas muy tempranas de la vida (actitudes secundarias). En los años 90 la ética se hizo parte del currículo nuclear de la mayoría de las escuelas de medicina de Estados Unidos e Inglaterra, para ser enseñada formal e intencionalmente y no adquirida «por osmosis» a lo largo de la práctica clínica. Hubo consenso en incorporarla entre las siete grandes categorías

de competencias educacionales, a partir del currículo preclínico. En 1997 se recomendó universalmente su incorporación al programa de formación de residentes de pediatría.

La resolución de los dilemas éticos no puede enfrentarse tan sólo a través de la promulgación de códigos de ética o normando conductas, dado que las actitudes están enraizadas en forma profunda. Según Hafferty, la experiencia clínica constituiría un currículo informal u oculto de ética<sup>17</sup> que tendría gran implicancia en la erosión ética que sufren los estudiantes de medicina. El comportamiento y la actitud de los académicos, quienes son los modelos para la adquisición de actitudes en los estudiantes, serían determinantes en el grueso del currículo oculto. Cuando los modelos y el actuar en la toma de decisiones son idóneos y se acompañan de una retroalimentación adecuada, podrían moldear sin transformar las competencias éticas de los estudiantes, ya sea hacia el cinismo o hacia el virtuosismo.<sup>18</sup>

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que la bioética es especialmente un grito a favor de la dignidad humana, que se materializa en las diferentes aplicaciones de los principios éticos. Es una nueva forma de ser y de actuar, y significa un evidente progreso moral ya que prioriza en todo momento y lugar la dignidad humana y el respeto a la vida en sus diferentes expresiones, constituyéndose en una importante opción de comportamiento para la sociedad del siglo XXI.

Es evidente que no todos los cambios son progresos y que hay problemas no resueltos que deben ser abordados en forma urgente con el concurso decidido y generoso de todos: gobierno, poder legislativo, instituciones y organizaciones relacionadas con la salud, tanto públicas como privadas. Algunos de los temas no resueltos son la necesidad de una medicina preventiva más desarrollada, con campañas eficaces en contra de la obesidad, el consumo de tabaco, de drogas y de alcohol, y a favor de las vacunas y de la pesquisa precoz de enfermedades que frecuentemente tienen largas etapas asintomáticas. No es aceptable que costos desmedidamente elevados impidan a las personas recibir tratamientos o procedimientos diagnósticos que necesitan y no pueden pagar. El mercado puede operar, pero respetando las vidas humanas. Los cuidados de la salud y de la enfermedad deben tender a la equidad, solidaridad y fraternidad, y no a lo contrario.

Debemos aceptar que muchos valores éticos que regulan el trabajo del médico son culturales y se modifican en el tiempo. Pero lo que no debe cambiar, porque la medicina dejaría de ser lo que es y pasaría a ser otra profesión, es que el beneficio del enfermo debe primar sobre cualquier otro tipo de interés.

En términos de la confianza que la sociedad ha depositado en nuestra profesión, es relevante gestionar adecuadamente y en lo posible evitar los conflictos de intereses. La sociedad exige a los médicos un estándar de ética muy elevado, acorde con el reconocimiento que se otorga al valor de la salud como condición necesaria para la ejecución del proyecto vital de todas las personas y el papel de nuestra profesión en la sociedad.

Estas consideraciones deben ser incluidas en los currículos de capacitación en todos los niveles de la formación profesional.

## REFERENCIAS

1. Beca JP. Profesionalismo médico. *Rev Med Chil* 2006; 134: 1480-1481.
2. Schonhaut L, Carvajal C. Dimensiones y dilemas de la ética en educación en ciencias de la salud. *Rev Chil Pediatr* 2007; 78: 196-201.
3. Goldie J. Review of ethics curricula in undergraduate medical education. *Med Educ* 2000; 34: 108-19.
4. Potter VR. Bioethics, the science of survival. *Perspectives in Biology and Medicine* 1970; 14: 127-153.
5. Potter VR. Bioethics: Bridge to the future. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1971.
6. Gracia D. Como arqueros al blanco. Estudios de bioética. Madrid: Triacastela; 2004.
7. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ley 20584. Regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública.
8. Beauchamp TL, Childress JF. Principios de ética biomédica. Barcelona: Masson; 1998.
9. Percival T. Medical ethics. Or, a code of institutes and precepts adapted to the professional conduct of physicians and surgeons. Cambridge: Cambridge University Press; 2014.
10. Horwitz N. El cambio de la práctica médica. Desafíos psicosociales para la profesión. *Rev Med Chile* 2004; 132: 768-772.
11. Cooper R, Tauber A. New physicians for a new century. *Acad Med* 2005; 80: 1086-1088.
12. Swick HM. Viewpoint: professionalism and humanism beyond the academic health center. *Acad Med* 2007; 82: 1022-1028.
13. Kottow M. Robustecer protección de comités ético-científicos. *Rev Med Chile* 2017; 145: 1500.
14. Rodríguez de Romo AC. Utopía o realidad. ¿Tiene sentido enseñar ética médica a los estudiantes de medicina? *An Med Hosp. ABC* 2000; 45: 45-50.

15. Herskovic P. La reforma curricular de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile. *Rev Chil Pediatr* 2005; 76: 9-11.
16. Mattick K, Bligh J. Teaching and assessing medical ethics: where are we now? *J Med Ethics* 2006; 32: 181-185.
17. Hafferty FW, Franks R. The hidden curriculum, ethics teaching, and the structure of medical education. *Acad Med* 1994; 69: 861-871.
18. Kottow M, Álvarez C, Santander P, Urrutia P, Cumsille F, Roa A. Cambios de actitudes éticas a lo largo de los estudios de medicina. *Rev Med Chile* 1993; 121: 379-384.



## ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN SALUD

JORGE DAGNINO SEPÚLVEDA

Este capítulo resume en forma narrativa la evolución global en los últimos cincuenta años —especialmente en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y, por supuesto, Chile— del concepto de calidad y su aseguramiento, de los médicos, de las entidades que los forman y de las instituciones de salud.

### CONCEPTO DE CALIDAD

Hay múltiples definiciones de calidad pues significa distintas cosas para diferentes personas y circunstancias. El concepto, como cualidad buena y deseable —el cazador que más presas logra— o mala e indeseable —como la comida podrida—, sin duda antecede al *Homo sapiens* y muy posteriormente se fue precisando con denominaciones de origen o con el cumplimiento de requisitos conocidos y consensuados, como contar con una determinada formación o entrenamiento, o la pertenencia a una organización reconocida por reglas de ingreso que permitían distinguir a los socios. En 1858 se le agregó la necesidad de proteger la fe pública en la Medical Act del Parlamento Británico, que reguló las calificaciones de quienes practicaban la medicina y la cirugía, pues consideró conveniente que las personas que buscaran ayuda médica pudieran distinguir entre médicos calificados y no calificados, distinción que los individuos no pueden hacer por sí mismos ni entonces ni ahora.

La conveniencia de medir cuantitativamente la calidad emergió desde la industria a contar del siglo XVIII por la diferenciación que se conseguía, sus ventajas competitivas y los réditos resultantes. En este devenir más bien lento, el punto de quiebre en salud lo proporcionaron dos informes que demostraron, a principios del siglo XX, los graves problemas de calidad hasta entonces ignorados por la sociedad, aunque advertidos por unos pocos: en la educación médica, el de Abraham Flexner y la

Fundación Carnegie, y en los servicios quirúrgicos, el de Ernest Codman y el American College of Surgeons de Estados Unidos.<sup>1</sup> Los impactantes hallazgos que incluían, que se repetirían casi cien años después con los alarmantes reportes sobre la morbilidad asociada a los cuidados de salud en diversos países desarrollados, movilizaron a la comunidad médica para crear organizaciones cuyo fin principal fuera asegurar la calidad de la educación médica y de las prestaciones de salud.<sup>2</sup> Durante la segunda mitad del siglo XX se desarrollaron los cambios conceptuales y organizacionales que transitaron hacia el aseguramiento de la calidad en salud y luego al paradigma actual de su mejoramiento continuo, y al implícito cambio cultural de los individuos y organizaciones.<sup>3</sup> Muy influyentes en este desarrollo fueron las publicaciones de William Edwards Deming,<sup>4</sup> de Avedis Donabedian<sup>5,6</sup> y los reportes *To err is human*,<sup>7</sup> del *Institute of Medicine* estadounidense (IOM), y su corolario, *Crossing the quality chasm*.<sup>8</sup>

Es evidente que la historia, las definiciones y acciones en este ámbito han sido lideradas por aquellos países con mayor influencia política y económica global, generalmente percibidos como aquellos que exhiben la máxima calidad en la materia. En este desarrollo, en un mismo país y entre países es posible distinguir fuerzas que buscan la globalización de los estándares<sup>9,10</sup> para favorecer la migración de profesionales, bregando con aquellas que sugieren usar consideraciones movidas por razones geográficas, culturales o económicas.<sup>11</sup>

Al ser la calidad un concepto subjetivo, son necesarias definiciones consensuadas y concretas. En salud, quizás la más completa es la propuesta por el IOM en 1990, como «el grado en que los servicios de salud para individuos y la población incrementan la probabilidad de obtener resultados favorables consistentes con el conocimiento médico actual»,<sup>12</sup> que conviene leer copulativamente con la ampliación del concepto, hecha una década después, que lo extiende a seis componentes o dominios basados en aquellos propuestos por Donabedian.<sup>7,13</sup>

- Segura: evita daños producidos por acciones u omisiones en los cuidados proporcionados.
- Eficaz: los cuidados se basan en la mejor evidencia disponible.
- Centrada en la persona: adecuada a las preferencias, necesidades y valores del paciente.

- Oportuna: reduce los tiempos de espera y las brechas en la continuidad de los cuidados.
- Eficiente: maximiza los beneficios con los recursos disponibles, evitando despilfarros.
- Equitativa: no varía por las características o preferencias personales de los pacientes.

La definición de calidad en la educación médica es igualmente compleja y necesariamente multidimensional. Siguiendo el raciocinio anterior, se podría entender como el grado en que las instituciones y programas de educación forman médicos competentes —en conocimientos, destrezas y habilidades— para proporcionar cuidados a los individuos y a la población, consistentes con los conocimientos médicos y educacionales actuales. Se puede ampliar a las dimensiones señaladas arriba y a aquellas donde se aplican en las estructuras, procesos y resultados. En términos prácticos, se hace en relación con el grado de cumplimiento de criterios y estándares definidos por un agente externo, su mantenimiento en el tiempo y su mejoramiento continuo, distinguiendo entre aquellos considerados mínimos o esenciales, aplicables a todos, y aquellos deseables que permiten ir mejorando hacia conseguir la excelencia inalcanzable, individualmente y en conjunto. Aquí también es posible encontrar consideraciones geográficas, culturales y económicas entre países y dentro de un mismo país.

Frecuentemente se confunde control de calidad con su aseguramiento y su mejoría continua, pues los límites son difusos. Por control de calidad se entiende un proceso de verificación, interno o externo, de la congruencia y consecuencia con las especificaciones que la misma organización ha adoptado —por ejemplo, los estatutos y reglamentos de la universidad o los objetivos y el perfil de egreso de un programa— y el grado en que se cumplen en la práctica. El aseguramiento, en cambio, implica una mirada externa imparcial que verifica que los productos cumplen con las especificaciones de la organización y, además, con las expectativas de los individuos y de la sociedad, que son quienes sufren las consecuencias de una mala calidad.

El aseguramiento usa criterios que operacionalizan las dimensiones, abordando aspectos determinantes de cada una de ellas, y estándares arbitrarios que define un ente regulador o acreditador. Es una mirada estática pero que, al ser repetida en el tiempo, puede detectar cambios a

través de la cantidad de estándares cumplidos o por la magnitud por la que son sobrepasados en cada oportunidad.

La mejoría continua de la calidad es implícitamente dinámica, pues surge del concepto de que la perfección o la excelencia son más bien metas que se deben perseguir, pero que no se alcanzan; comprende el proceso de evaluar la calidad, implementar cambios basados en ese diagnóstico para mejorar una debilidad y mantener o incrementar una fortaleza, y luego volver en un círculo a evaluar los resultados de esos cambios, usando indicadores y plazos preacordados.<sup>14</sup> Los procesos de acreditación han evolucionado desde el aseguramiento de la calidad a un sistema que promueve el mejoramiento continuo de la calidad, con entes acreditadores gubernamentales, como en el Reino Unido, privados como en Estados Unidos o mixtos y oscilantes como en Chile.<sup>15</sup>

En todas partes y en todo tiempo, los procesos de evaluación de la calidad han generado dudas, reparos y resistencias a todo nivel —en organizaciones, programas e individuos— y por diversas razones: la resistencia atávica a ser evaluado, por temor a no salir bien o por desconocer la competencia del evaluador; el temor al cambio, a la burocratización de los procesos y a que la estandarización atente contra la libertad y la diversidad; también hay dudas sobre la validez y pertinencia de estos procesos y si los resultados justifican el tiempo invertido y el costo.<sup>16,17</sup> Estas aprehensiones, legítimas o no, producen conflictos irresueltos para decidir qué se debe evaluar, cómo hacerlo, con qué instrumentos, y quién debe conducirlos y financiarlos. Todas son dificultades evidentes en la evolución del aseguramiento de la calidad en países desarrollados y también en Chile. Su discusión, mejor resolución y mejoramiento son tareas prioritarias para la sociedad, pues de su consecución depende directamente la calidad de la salud de la población.

Los sistemas de aseguramiento y mejoramiento de la calidad se pueden sistematizar en dos: *sistemas de certificación* de las competencias profesionales de los individuos y *sistemas de acreditación* de los programas de formación de pregrado y de especialistas, de las actividades de formación continua y de los establecimientos asistenciales.

## SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

### *Médicocirujano*

La habilitación para ejercer la medicina en Chile requiere del título de médico cirujano, que hasta 1981 fue otorgado exclusivamente por la Universidad de Chile. Las otras cuatro universidades con escuelas de medicina otorgaban uno no habilitante, de licenciado en Medicina, y la calidad de sus egresados se aseguraba a través de exámenes de pregrado y grado ante profesores de la Universidad de Chile. A contar de 1991 varias universidades creadas en la década anterior alcanzaron la autonomía, con lo que abrieron escuelas de medicina con la potestad de otorgar un título habilitante, sin necesidad de controles externos de calidad. Esto generó una comprensible y extendida inquietud sobre la calidad de los médicos que se formaban allí. Un primer paso para introducir mecanismos de aseguramiento de la calidad en este nuevo escenario fue la creación del Examen Médico Nacional (EMN) el año 2002.

Obra de la Asociación de Facultades de Medicina (Asofamech), fue definido como teórico, voluntario, de puntaje continuo y con dos objetivos principales: a) aportar a la sociedad una forma objetiva de comparar conocimientos de los médicos que inician su ejercicio profesional en Chile, y b) entregar información objetiva a las escuelas de medicina en cuanto a los conocimientos finales de sus egresados, con el fin de corregir eventuales falencias en áreas formativas fundamentales. Los resultados fueron públicos y, aun cuando no era uno de sus objetivos, se usaron como indicador de la calidad de la educación recibida por los estudiantes de cada escuela. En su primera versión participaron egresados de ocho escuelas y ya entonces fue posible advertir una significativa dispersión de los resultados entre ellas, y un porcentaje no menor de egresados que obtenían una cantidad de respuestas correctas preocupantemente baja.<sup>18</sup> Entonces, ahora y en diversas latitudes, preocupa que los programas de formación no cumplan rigurosamente con su responsabilidad esencial de graduar a personas que tengan las competencias mínimas para ejercer la profesión de médico o especialista.<sup>19</sup> Se puede agregar que igual responsabilidad o dolo compete a las autoridades gubernamentales cuando reducen las exigencias para asegurar la calidad de médicos y especialistas.

Como continuador directo del EMN, una ley de 2009 encargó a la Asofamech administrar el Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina (Eunacom), definido como teórico-práctico y habilitante cuando se supera el puntaje mínimo de aprobación definido por decreto del Ministerio de Salud para optar a un contrato en establecimientos públicos, para efectuar prestaciones financiadas por Fonasa, para postular a programas de especialización y para revalidar el título profesional obtenido en el extranjero. Los resultados dejaron de ser públicos, pero, en un informe al Congreso Nacional en 2017, siguen mostrando una importante dispersión entre las escuelas nacionales, un preocupante porcentaje de titulados que no lo aprueban a pesar de haber sido habilitados por sus escuelas y una notable diferencia en la aprobación de los egresados nacionales y la de médicos extranjeros que lo rinden (93% vs 44%).<sup>20,21</sup> El examen fue evaluado en 2018 y esos resultados deberían servir de base para seguir desarrollando su validez y pertinencia.<sup>22</sup> La moratoria de dos años de exigencia de aprobación del Eunacom para ejercer la medicina o una especialidad, otorgada por la Ley 21.274 ante la emergencia sanitaria por la pandemia de Covid-19, y en discusión nuevamente para prorrogarla, abrió una compuerta difícil de cerrar y es otra preocupante señal que atenta contra el aseguramiento de la calidad.

### ***Médicos especialistas***

En 1984 se creó la Corporación Nacional de Certificación de Especialistas Médicos (Conacem), una organización de derecho privado y sin fines de lucro en cuya formación y funcionamiento concurren la Academia Chilena de Medicina, la Asofamech, la Asociación de Sociedades Científicas-Médicas de Chile (Asocimed), el Colegio Médico y el Ministerio de Salud. Funciona con un directorio y 54 comités de especialidades que han coordinado el trabajo entusiasta y *ad honorem* de cientos de especialistas. Su fundación estuvo inspirada en la convicción de que era necesario asegurar la calidad de los especialistas que ejercen en el país, basada en el prestigio moral de instituciones que tuviesen la capacidad, la experiencia, el respaldo y el respeto social para hacerlo, además de la voluntad de quienes se sometiesen a este reconocimiento. Su estructura y accionar sigue el ejemplo de su similar estadounidense, que ya contaba con más de cinco décadas de exitosa experiencia: la American Board of Medical Specialties (ABMS), formada en

1933 a partir de la American Medical Association y la concurrencia de las asociaciones de especialidades médicas y quirúrgicas.

Desde sus inicios, la Conacem certifica a los egresados de programas universitarios de especialización acreditados y, tras un examen de competencias, de aquellos egresados de programas no acreditados, de quienes han seguido durante a lo menos cinco años un entrenamiento en práctica no regulado y de médicos provenientes del extranjero. En estos casi cuarenta años, ha certificado a miles de especialistas y se la percibe transversalmente como rigurosa, independiente, transparente e insustituible.<sup>23,24</sup> Desde 2008 otorga el título de especialista con caducidad a los diez años y con recertificación cada siete años. Esta modificación se introdujo para verificar la continuidad en el ejercicio de la especialidad y la vigencia de la calidad de especialista, tanto en sus conocimientos como en las destrezas propias. Es un proceso voluntario que se basa en un sistema de puntos acumulados por actividad asistencial, participación en docencia e investigación, y por actividades de educación médica continua como cursos, talleres y congresos, que deben ser respaldados o ejecutados por instituciones competentes patrocinadas por la Corporación.

La variabilidad en la calidad de egresados de programas acreditados y su incidencia en los resultados de los cuidados de salud apunta a la conveniencia de verificar las exigencias de graduación o de certificación a través de exámenes independientes de los mismos programas. Esto enfrenta dificultades prácticas, metodológicas y de financiamiento que deben ser abordadas por todos los implicados.<sup>25</sup>

La Ley 19.937 de autoridad sanitaria reguló por primera vez en 2004 el sistema de certificación de especialistas y encomendó a los ministerios de Salud y de Educación definir las entidades certificadoras y las condiciones de su funcionamiento. La autorización recayó en la Conacem dada su exitosa experiencia, reconocimiento que fue reiterado en 2014 por la Superintendencia de Salud.

Antitéticamente, la ley sobre autoridad sanitaria ya había encargado en 2004 el desarrollo de un registro de prestadores individuales, cuyo funcionamiento ha sido controvertido pues la brecha de especialistas y las necesidades del Ministerio de Salud han presionado a la autoridad sanitaria y al legislador a explorar alternativas más expeditas y laxas que la rigurosa certificación de Conacem. El camino elegido —rebaja de criterios

y estándares, sumado a reiteradas moratorias para la entrada en vigor de leyes y reglamentos— evidentemente menoscaba el aseguramiento de la calidad, con efectos negativos y prolongados sobre la calidad de la atención médica, difícilmente detectables o remediables y que afectan principalmente a la población de menores recursos.

El gran aumento de médicos que deben ser evaluados —egresados de programas de especialización sin acreditación y médicos inmigrantes—, más una mayor complejidad de los exámenes, la dificultad para enrolar pares evaluadores y las exigencias de los procesos de recertificación en marcha son motivos de gran preocupación. Es urgente la modernización de Conacem para fortalecer su estructura, financiamiento y funcionamiento, tarea impostergable que requiere el compromiso decidido de todas las instituciones y del Estado.<sup>26,27</sup>

## SISTEMAS DE ACREDITACIÓN

### *De las instituciones formadoras*

La primera organización creada en Chile para asegurar la calidad de la educación médica y responder así a la fe pública fue la Asofamech, formada en 1962 por las cuatro escuelas existentes entonces: las de la Universidad de Chile, la Universidad de Concepción, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Austral. Fue desde la Asofamech, a la que se habían incorporado la Universidad de La Frontera y la Universidad de Valparaíso, que partió en 1979 el primer esfuerzo sistemático para la acreditación de los centros y programas formadores de especialistas, con la creación de una Comisión Nacional de Acreditación, constituida por un representante de cada escuela, con la idea de que defendiesen con autonomía los procesos y criterios de calidad consensuados, evitando o minimizando así la defensa de los intereses particulares de cada una.

Se agregaban sendas comisiones por especialidad, constituidas por a lo menos tres académicos que hacían las visitas a los programas, entrevistaban a docentes y residentes, y emitían los informes que luego eran considerados por la comisión. Los procesos se adaptaron desde aquellos administrados en Estados Unidos desde 1971 por el Liaison Committee on Medical Education y su sucesor el Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME). Hubo siete ciclos de acreditación, el último entre 2001 y 2003, y representó un

enorme esfuerzo financiado por las universidades y por el trabajo voluntario y generoso de cientos de especialistas. Los procesos fueron evaluados como muy positivos en seminarios en los que se destacó el aprendizaje colectivo y la disminución de los centros no acreditados. Los principales problemas observados, muchos aún presentes, fueron la disparidad entre los recursos académicos y el número de estudiantes en formación, la existencia de centros que recibían estudiantes sin tener equipamiento suficiente o un volumen adecuado de prestaciones, la subordinación de lo académico a lo asistencial, la violación del número de cupos acordados por la presencia de individuos ingresados irregularmente al sistema, y la creciente influencia de decanos y directores de posgrado en la comisión, lo que terminó restándole independencia y autoridad.<sup>28</sup>

En cuanto a la acreditación de carreras de medicina, desde 1993 la Asofamech impulsó ante el Consejo Superior de Educación la necesidad de establecer un ente regulador de la calidad y de los procesos de formación de pregrado, pero no fue sino hasta 1998 que se firmó un convenio entre ambas instituciones para iniciar los procesos de acreditación, responsabilidad que finalmente quedó radicada en una Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP) en 1999. La CNAP y la Comisión Nacional de Acreditación de Posgrado (CONAP) tenían por objetivo estudiar un sistema de aseguramiento de la calidad y acreditar programas de pregrado y de posgrado respectivamente; las especialidades médicas no fueron abordadas entonces. En sus exitosos siete años de funcionamiento se sentaron las bases para avanzar hacia un sistema nacional de aseguramiento de la calidad, voluntario, con una decidida impronta académica y basada en la descripción de criterios y estándares elaborados en torno al paradigma de Donabedian de estructura, procesos y resultados. Los estándares incluyen aquellos considerados esenciales y también aquellos que son deseables en el futuro, lo que abarca las tres fases de la educación médica: pregrado, especialización y educación médica continua.

La CNAP completó el proceso de acreditación de las seis carreras de universidades de la Asofamech entre 2000 y 2002: tres acreditadas por el período máximo de siete años y las restantes por un período de dos. Ya entonces surgieron dificultades en el proceso de acreditación y autoevaluación, problemas que siguen vigentes veinte años después: la misión no explícita o no conocida, la falta de una cultura de evaluación institucional e individual, el desconocimiento o desafección por los objetivos de autoevaluación, la

resistencia al cambio, los liderazgos no convocantes y las dificultades de socialización y comunicación.<sup>29</sup>

Basándose en esta experiencia, la ley de la calidad de la educación superior de 2006 creó la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) e hizo obligatoria la acreditación de las especialidades médicas y odontológicas, además de permitir la colaboración de agencias privadas. La CNA continuó con la acreditación de los programas de pregrado y posgrado, en un accionar que hasta hoy es percibido positivamente, aunque no sin problemas y críticas. El modelo de acreditación lo dirigen las mismas instituciones mediante una autoevaluación, con el doble propósito de hacerlas responsables de las metas fijadas en sus declaraciones de misión y objetivos, y de evaluar el grado con que satisfacen los criterios de evaluación de calidad acordados.

Han sido notorios los avances en cuanto a estructura y procesos, con una aceptación gradual y variable de un modelo de mejoría continua.

Una de las debilidades detectadas es que con demasiada frecuencia las instituciones se olvidan de las tareas comprometidas apenas obtienen la acreditación, y sólo retoman el trabajo poco tiempo antes de enfrentar la reacreditación.<sup>30,31,32</sup> Sin embargo, la mayor dificultad, al igual que en el mundo desarrollado, siguen siendo los problemas en la definición y en la evaluación de los resultados.<sup>33,34</sup>

La CNA autorizó en 2008 el funcionamiento de la Agencia Acreditadora de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos (Apice) luego de que un comité consultivo definiera las características que debían reunir tales entidades. Siguiendo la experiencia comparada, se estableció que su gobierno debía integrar a las organizaciones involucradas en la formación y perfeccionamiento de especialistas, para minimizar los conflictos de intereses.

Apice se constituyó como una corporación privada, sin fines de lucro, que incorpora las mismas organizaciones presentes en Conacem. Esta composición logró la colaboración de prestigiosas e influyentes instituciones en el área de la salud, fomentó la cooperación y disminuyó la influencia de visiones o intereses particulares, sectoriales o políticos. Con un directorio integrado por catorce médicos, estableció sendos consejos para especialidades primarias del área de la medicina interna, del área quirúrgica y de las especialidades derivadas, cada uno integrado por diez o más consejeros,

quienes conducían los procesos de acreditación. Esta organización permitió apreciar, relevar y discernir entre las particularidades que inciden en la calidad de la formación en cada área. La evaluación en terreno era realizada por comités de pares constituidos por tres especialistas. Entre 2009 y 2018, Apice evaluó 177 programas, el 62% de los 286 existentes en 17 universidades, cifra que refleja las dificultades académicas y financieras de muchos programas para cumplir con los criterios y estándares para optar a una acreditación. Además, se realizaron nueve talleres destinados a la capacitación de los pares evaluadores y a evaluar la actividad realizada. Este esfuerzo fue incuestionablemente un gran aporte, cuantitativa y cualitativamente, a la calidad de la formación de especialistas médicos y fue percibido muy positivamente por las universidades y por la CNA, que renovó el mandato a fines de 2015 por otros siete años.<sup>35</sup>

Desgraciadamente, la Ley 21.091 de 2018 eliminó las agencias privadas de los procesos de acreditación de las especialidades y radicó en la CNA la responsabilidad de dirigirlos. Esta lamentable decisión descartó una experiencia de cuarenta años en procesos de acreditación, una estructura sólida y funcional y, más difícil de reemplazar en el corto y mediano plazo, un cuerpo de cientos de pares evaluadores entusiastas y capacitados. Eliminada de los procesos de acreditación, la Apice modificó sus estatutos cambiando a Apice Chile con el objetivo general de prestar servicios a las facultades de medicina en el aseguramiento de la calidad de sus programas de formación de especialistas.

El retroceso en el aseguramiento de la calidad de la enseñanza médica y de los profesionales es enorme, porque la acreditación claramente estimula la calidad del proceso educacional, y porque quienes ahora egresan de programas no acreditados están, por ley, impedidos de ser contratados como especialistas en el área pública de salud, y de inscribirse en la Superintendencia de Salud como prestadores en la especialidad correspondiente. En la actualidad los programas no acreditados o con acreditación vencida son más de cuatrocientos según la Asofamech, lo que representa un enorme desafío para el cual la CNA no está preparada y para el que tardará muchos años en desarrollar un sistema suficiente. Es urgente explorar alternativas que permitan la cooperación de las entidades involucradas en la formación de especialistas y en el aseguramiento de la calidad de los programas. Reducir las exigencias para la formación y certificación de los especialistas no parece una buena solución, pues esos profesionales de menor calidad sin duda

influirán en los resultados de la atención de salud en sus cincuenta o más años de vida profesional, sin contar con que tendrán mayores dificultades para mantenerse vigentes frente a los cambios científicos y tecnológicos cada vez más acelerados.

El país debe enfrentar la carencia de especialistas en el sistema público analizando los factores involucrados y formulando las medidas públicas y privadas destinadas a cerrar brechas y carencias con la mayor celeridad posible, sin perder de vista la responsabilidad de asegurar y mejorar la calidad de los cuidados en salud.

### *De las instituciones prestadoras*

Es evidente que la formación de especialistas no puede ser disociada de la calidad de las instituciones de salud en las cuales se forman, así como la calidad de estas depende de los profesionales que laboran en ellas. La entidad más antigua y de mayor prestigio en el mundo para la acreditación de hospitales y otras organizaciones que brindan atenciones de salud es la Joint Commission (JC), que ha sufrido diversos cambios de nombre desde que fue fundada en 1951 como una organización independiente y sin fines de lucro por las más prestigiosas organizaciones de salud de Norteamérica: el American College of Surgeons, el American College of Physicians, la American Medical Association y la American Hospital Association, más la Canadian Medical Association.<sup>3</sup>

En Chile, la ley sobre autoridad sanitaria encargó al Ministerio de Salud establecer un sistema de acreditación para prestadores institucionales, es decir entregó la decisión a la autoridad política y sanitaria —que tiene evidentes conflictos de intereses— una función que debiese ser profesional, técnica y autónoma, y excluyó a organizaciones que hubiesen podido aportar conocimiento y experiencia. Dicho sistema, vigente hasta hoy, se configuró adaptando la experiencia de la JC a la realidad nacional. El DFL 1 del Ministerio de Salud en 2005 estableció los estándares mínimos que debían cumplir los prestadores institucionales de salud, tales como hospitales, clínicas, consultorios y centros médicos, con el objetivo de garantizar que las prestaciones alcancen la calidad requerida para la seguridad de los usuarios.<sup>36</sup> El Ministerio también autorizó un número elevado de agencias acreditadoras privadas, lo que seguramente dificulta su fiscalización.<sup>37</sup>

El sistema ha significado un cambio importante en la cultura de calidad de las instituciones de salud del país, y ha evidenciado las mayores dificultades del sector público para acreditarse tanto en alta como en media complejidad, lo que se puede observar en las cifras disponibles desde 2009 hasta 2019: 316 establecimientos acreditados en el sector privado versus 177 en el sistema público.<sup>38</sup>

Es evidente que el aseguramiento de la calidad en salud y educación es indispensable para responder a la fe pública, orientar a usuarios o consumidores, disminuir los errores en las prestaciones, racionalizar los gastos y mejorar el clima en las organizaciones. Es conveniente también que los procesos estén a cargo de entidades independientes de la organización que se evalúa, y de las autoridades políticas gubernamentales. Los entes evaluadores también debieran garantizar la mejoría continua de su propia organización, de su estructura, procesos y resultados.

La acreditación debe asegurar una formación de calidad que produzca graduados altamente calificados para mejorar la atención de salud de individuos y de la población.<sup>39</sup> Significa cambiar el foco desde la estructura y los procesos a los resultados, ya que la finalidad es producir graduados competentes. Sin embargo, las evaluaciones se centran en estructura, en procesos y en la evaluación de resultados intermedios, como los exámenes de conocimientos, y no en competencias que son más difíciles de evaluar.<sup>40,41,42</sup>

Es posible también que los beneficios de los sistemas de acreditación en términos de resultados en los cuidados de salud se encuentren asociados con cambios de individuos y organizaciones hacia una cultura de mejoramiento de la calidad. Esto apunta a introducir en los procesos de acreditación indicadores que reflejen la adopción de prácticas de mejoría sistemática de la calidad.<sup>43,44</sup> En salud, los pares evaluadores cumplen una función esencial. Se trata, en general, de personas que cumplen tareas educativas y clínicas y que deben recibir entrenamiento en procesos de acreditación y ser adecuadamente remunerados por esa labor.

El área de la formación médica que menos atención ha recibido en Chile desde la perspectiva de su calidad es la formación continua, aquella que transcurre después de completar un programa de especialización. Es la etapa de más larga duración en la vida profesional y el fin último de los medios y procesos que la proveen —cursos, estadías, congresos— es mantener la vigencia de las competencias de un médico y cambiar su conducta para

mejorar los resultados de su actuar clínico. Los modelos prevalentes no aseguran estos resultados, por lo cual es necesario enfocarlos con la mejor evidencia disponible, con un enfoque sistémico e instalando procesos para el mejoramiento continuo de la calidad.<sup>45,46,47</sup>

## CONCLUSIÓN

Desarrollar un sistema nacional de aseguramiento y de mejoramiento continuo de la calidad en el área de la salud —de los individuos que brindan los cuidados y de las instituciones formadoras y prestadoras— es un imperativo ético insoslayable. Para cumplir cabalmente este objetivo, el sistema en todas sus partes debe ser autónomo, transparente y sujeto a evaluación independiente. Su desarrollo necesita de la colaboración decidida de todos los actores involucrados, individuos e instituciones, públicas y privadas, y basarse en políticas públicas consensuadas, pertinentes y coherentes con la mejor evidencia disponible. La experiencia nacional y comparada indica que los aciertos y progresos han surgido cuando y donde esto se ha conseguido; por el contrario, cuando ha primado la presión política o administrativa, la ignorancia e incomprensión, los intereses creados y la ideología han surgido los errores y retrocesos. Los errores cometidos redundan en peores condiciones de salud de toda la población —en todos sus aspectos, curativos y preventivos— y afectan con mayor fuerza a los sectores más desposeídos.

## REFERENCIAS

1. Johnson V. The historical development of accreditation of medical education. *JAMA* 1962; 181: 616-619.
2. American Medical Association. History of accreditation in medical education programs. *JAMA* 1983; 250: 1502-1508.
3. Roberts JS, Coale JG, Redman RR. A history of the Joint Commission on Accreditation of Hospitals. *JAMA* 1987; 258: 936-940.
4. Best M, Neuhauser D. W. Edwards Deming: father of quality management, patient and composer. *Qual Saf Health Care* 2005; 14: 310-312.
5. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q* 1966; 44 (Suppl): 166-206.
6. Ayanian JZ, Markel H. Donabedian's lasting framework for health care quality. *N Engl J Med* 2016; 375: 205-207.
7. Kohn L et al. *To err is human: Building a safer health system*. Washington, DC: The National Academies Press; 2000.

8. Institute of Medicine. Crossing the quality chasm: A new health system for the 21st century. Washington, DC: The National Academies Press; 2001.
9. World Federation for Medical Education. Global Standards for Quality Improvement-BME. The 2015 Revision. Copenhagen: WFME; 2015.
10. World Federation for Medical Education. Global Standards for Quality Improvement-PGE. The 2015 Revision. Copenhagen: WFME; 2015.
11. Bedoll D, van Zanten M, McKinley D. Global trends in medical education accreditation. *Hum Resour Health* 2021; 19: 70; doi:10.1186/s12960-021-00588-x.
12. Institute of Medicine. Medicare: A strategy for quality assurance, Volume I. Washington, DC: The National Academies Press; 1990.
13. Donabedian A. The seven pillars of quality. *Arch Pathol Lab Med* 1990; 114: 1115-1118.
14. Deming WE. Out of the crisis. Cambridge, Mass: The MIT Press; 2000.
15. Kenwright DN, Wilkinson T. Quality in medical education. En Swanwick T, Forrest K, O'Brien BC (Eds). *Understanding medical education: Evidence, theory and practice*. 3ª ed. Hoboken, NJ: Wiley; 2019.
16. Taut S, Brauns D. Resistance to evaluation. Psychological perspective. *Evaluation* 2003; 9: 247-264.
17. Salto, DJ. Quality assurance through accreditation: When resistance meets over-compliance. *Higher Educ Q* 2018; 72: 78-89.
18. Enríquez O, Mena B. Habilitación profesional. Condiciones para el aseguramiento de la calidad de la educación médica y condiciones para la confianza recíproca. Experiencia y visión de ASOFAMECH. *Rev Med Chil* 2005; 133: 483-494.
19. Santen SA, Christner J, Mejicano G, Hemphell RR. Kicking the can down the road - When medical schools fail to self-regulate. *N Engl J Med* 2019; 381: 2287.
20. Medel C. EUNACOM: Últimos resultados y especialistas con permiso transitorio, [www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle\\_documento.html?id=71745](http://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=71745).
21. Mena B. Presentación ante la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados, 1 de agosto de 2017, <http://bcn.cl/21r37>.
22. OPS/OMS. Informe final: Evaluación del Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina en Chile, Santiago:OMS/OPS; 2018.
23. López JM. Certificación y recertificación de especialidades médicas. Una mirada desde CONACEM. *Rev Med Chil* 2013; 141: 652-658.
24. López JM, Hervé L. Corporación Nacional Autónoma de Especialidades Médicas (1984-2015). Santiago de Chile: Lom; 2016.
25. Urrutia J, Orrego M, Wright AC, Amenábar D. An assessment of the Chilean National Examination of Orthopaedic Surgery. *BMC Medical Education* 2016; 16: 78, doi: 10.1186/s12909-016-0604-6.
26. Naranjo Tapia L. Modernización de CONACEM. *Rev Chil Enf Respir* 2017; 33: 272-274.
27. Lacassie H. Certificación, recertificación y reconstrucción en anestesiología. *Rev Chil Anestesia* 2019; 48: 286-287.
28. Vial S, Abusleme C, Grebe G (Eds.). *La acreditación de los centros formadores de especialistas médicos: la experiencia de 15 años (1979-1994)*. Santiago: Asofamech; 1994.
29. Rosselot E. Acreditación de Escuelas de Medicina. Trabajando para la calidad y la confiabilidad pública. *Rev Med Chil* 2001; 129: 935-943.
30. Bernasconi A, Rojas F. Informe sobre la educación superior en Chile: 1980-2003. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 2004.

31. Bozzo-Hauri S, Remeseiro-Reguero R. El sistema de acreditación de postgrados en Chile. *Educación y Derecho* 2016-2017; 15, doi: 10.1344/REYD2017.15.21104.
32. Reich, R. Acreditación de los posgrados en Chile. *Calidad en la Educación* 2003; 18: 61-77.
33. Schuwirth LWT, van der Vleuten CPM. A history of assessment in medical education. *Advances in Health Sciences Education* 2020, doi: 10.1007/s10459-020-10003-0.
34. McConville JF, Woodruff JN. A shared evaluation platform for medical training. *N Engl J Med* 2021; 384: 491-493.
35. Valdivieso V, Garrido P, Montalva C. APICE CHILE:Memoria 2018. Santiago de Chile:APICE, 2019.
36. Velásquez MS. Acreditación de calidad en salud. Santiago de Chile: Superintendencia de Salud; 2011.
37. Superintendencia de Salud. Estadística de entidades acreditadoras [2009-2019], [www.supersalud.gob.cl/difusion/665/articles-18220\\_recurso\\_1.pdf](http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/articles-18220_recurso_1.pdf).
38. Superintendencia de Salud. Estadística de prestadores institucionales acreditados [2009-2019], [www.supersalud.gob.cl/difusion/665/articles-18218\\_recurso\\_1.pdf](http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/articles-18218_recurso_1.pdf).
39. Asch DA, Nicholson S, Srinivas S et al. Evaluating obstetrical residency programs using patient outcomes. *JAMA* 2009; 302: 1277-1283.
40. Asch DA, Weinstein DF. Innovation in medical education. *N Engl J Med* 2014; 371: 794-795.
41. Akdemir N, Peterson LN, Campbell CM, Scheele F. Evaluation of continuous quality improvement in accreditation of medical education. *BMC Medical Education* 2020; 20 (Suppl 1): 308; doi: 10.1186/s12909-020-02124-2.
42. Bandiera G, Frank J, Scheele F et al. Effective accreditation in postgraduate medical education: From process to outcomes and back. *BMC Medical Education* 2020; 20 (Suppl 1): 307; doi: 10.1186/s12909-020-02123-3.
43. Blouin D, Tekian A. Accreditation of medical education programs: Moving from student outcomes to continuous quality improvement measures. *Acad Med* 2018; 93: 377-383.
44. Eldridge N, Wang Y, Metersky M et al. Trends in adverse event rates in hospitalized patients, 2010-2019. *JAMA*, 2022; 328: 173; doi: 10.1001/jama.2022.9600.
45. Dagnino J. Educación médica continua. *Ars Medica* 2016; 36: 45-53.
46. Shojania KG, Silver I, Levinson W. Continuing medical education and quality improvement: A match made in heaven? *Ann Intern Med* 2012; 156: 305-308.
47. Landefeld CS, Baron RB. Industry support of continuous medical education —Are we at the flipping point? *N Engl J Med* 2012; 366: 1069-1071.



