

# La pandemia por COVID-19: el crecimiento de la telemedicina y la teledermatología.

Parte II: ramificaciones de la teledermatología, aspectos humanos, éticos y legales de la teledermatología y el posible futuro de la telemedicina

COVID-19 pandemic: telemedicine and teledermatology development.

Part II: teledermatology branches, human, ethical and legal aspects of teledermatology, and promissory future of telemedicine

José A. Seijo Cortés,<sup>1</sup> José Alberto Ramos Garibay,<sup>2</sup> José de Jesús Valdéz Velasco,<sup>3</sup> Luis Ernesto Meneses Delgadillo<sup>4</sup> y José Luis Ángeles Alcántara<sup>5</sup>

*1 Dermatólogo y cirujano dermatólogo, práctica privada, Ciudad de México*

*2 Dermatopatólogo, Centro Dermatológico Dr. Ladislao de la Pascua, Ciudad de México*

*3 Dermatólogo y dermatoscopista, práctica privada, profesor de pregrado, Centro Universitario de Los Altos (Cualtos), Guadalajara, Jalisco*

*4 Maestro en Derecho, profesor de Derecho Sanitario (UNAM), director de Arbitraje Jurídico, Comisión Nacional de Arbitraje Médico (Conamed), Ciudad de México*

*5 Ingeniero en Sistemas, jefe de Servicio, Departamento de Informática, Centro Dermatológico Dr. Ladislao de La Pascua, Ciudad de México*

## RESUMEN

La telemedicina es el empleo de tecnología de las telecomunicaciones para brindar atención de salud en forma remota. El progreso reciente en los avances tecnológicos ha incrementado la capacidad de los clínicos para llevarla a cabo. Debido a que la dermatología se basa en elementos visuales que, al ser capturados con tecnología de imagen digital, la hacen ideal para adaptarse a este modelo de atención.

La contagiosa pandemia por COVID-19 generó un impulso adicional para la teledermatología. En la segunda parte de este artículo se analizan las alternativas existentes en la práctica de la teledermatología (teledermatoscopia, teledermatopatología, teledermatología en pacientes internados y educación médica), los aspectos humanos, éticos, legales y regulatorios de la teledermatología, así como el posible futuro de la telemedicina.

**PALABRAS CLAVE:** telemedicina, teledermatología, pandemia, COVID-19.

En este momento, el aspecto más triste de la vida es que la ciencia recolecta conocimiento a mayor velocidad de lo que la sociedad obtiene sabiduría.

ISAAC ASIMOV, 1920-1992

## Introducción

En la primera parte de esta revisión analizamos el origen histórico de la telemedicina y su papel desde el inicio de la pandemia por COVID-19, así como las estrategias de

## ABSTRACT

Telemedicine represents the uses of telecommunications technology in order to offer health care remotely. The recent progress in technological advances have increased the ability of clinicians to apply it, because dermatology relies on visual elements that are captured by digital imaging, which makes it ideal suited for this care model.

The contagious COVID-19 pandemic has generated an additional boost to teledermatology. The second part of this paper reviews alternatives in the practice as teledermoscopy, teledermatopathology, inpatient teledermatology and, medical education. Also limitations and obstacles, human, ethical legal and regulatory aspects and the promissory future in telemedicine.

**KEYWORDS:** telemedicine, teledermatology, pandemics, COVID-19.

atención y las modalidades de interacción entre los participantes: médicos de primer contacto, pacientes, asistentes médicos y especialistas. Planteamos que a través de ciertos elementos tecnológicos disponibles cada vez con mayor facilidad, así como las técnicas para brindar la consulta dermatológica remota, se puede ofrecer una experiencia, no igual, pero sí muy similar a una consulta presencial.

Independientemente de la evaluación de imágenes clínicas y de brindar consulta remota, la teledermatología se

## CORRESPONDENCIA

Dr. José A. Seijo Cortés ■ cdcjalc@gmail.com ■ Teléfono: 55 5546 1471  
Zarco núm. 88, Colonia Guerrero, C.P. 06300, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México

puede aplicar en áreas más específicas de la especialidad, que representan alternativas emergentes, mismas que van desde la atención a grupos sociales remotos y sin acceso a especialistas, hasta la formación profesional de médicos y la, siempre en progreso, educación médica continua. Sin embargo, también resulta indispensable analizar las limitaciones y obstáculos, así como las complejas cuestiones individuales, sociales, éticas, legales, regulatorias y generacionales para, finalmente, vislumbrar el posible (aunque no siempre absoluto y certero) futuro de la telemedicina.

### Alternativas en la práctica de la teledermatología

#### Consulta a comunidades remotas con escaso número de dermatólogos y grupos sociales marginados

Como se mencionó en la primera parte, la telemedicina tuvo sus orígenes en el proyecto llevado a cabo por la NASA para la atención médica remota de comunidades indígenas americanas,<sup>1</sup> y más concretamente en el plano de la dermatología, con los estudios de Perednia aplicados a las comunidades rurales de Oregon.<sup>2</sup>

En tiempos recientes, Wang y colaboradores<sup>3</sup> demostraron que con el empleo de la teledermatología se reduce el tiempo de espera para la atención, en comparación con la consulta presencial, y a través de la consulta electrónica

es posible atender a poblaciones marginadas, sin cobertura de seguros.

Sin embargo, surge la pregunta respecto de cómo esos pacientes de escasos recursos podrán acceder a una atención adecuada través de la telemedicina, ya que precisamente dicha población tiene dificultades para disponer de la tecnología idónea y establecer así tal modalidad de consulta.

Por otro lado, al igual que con los militares desplegados en territorios distantes,<sup>4</sup> un grupo poblacional que puede beneficiarse con la atención remota son los pacientes internos en instituciones penitenciarias, a los que por razones obvias no es posible y, en ciertas circunstancias, tampoco conveniente atender fuera del lugar de reclusión.

En resumen, los pacientes con dificultades de acceso al especialista (debido a las grandes distancias, a la falta de tiempo o algún grado de discapacidad) y que es urgente su atención, obtendrán un mayor beneficio de la teledermatología. De esta forma se constituye en una actividad sanitaria emergente y a la que cada vez se suman más centros en comunidades rurales y urbanas; así como un mayor número de países. Además, se pueden efectuar interconsultas entre los profesionales de distintas especialidades y diferentes establecimientos en todos sus niveles (nacional, estatal y municipal).<sup>5</sup> En la **figura 1** se esquematiza la dinámica y gestión de la consulta remota.

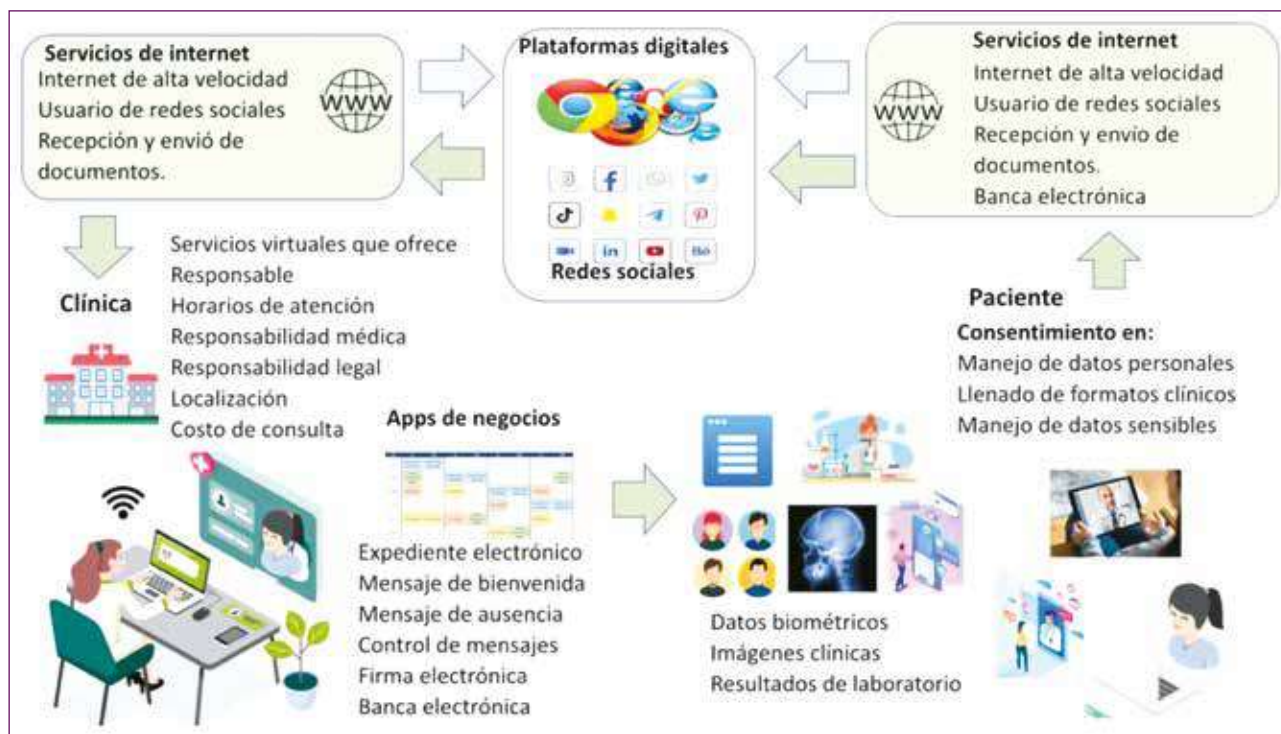


Figura 1. Dinámica y gestión de la consulta remota.

### Teledermatología

La dermatoscopia es una herramienta fundamental para el diagnóstico de diversas lesiones cutáneas.

Actualmente en el mercado se encuentran disponibles dispositivos diseñados para adaptarse a teléfonos celulares inteligentes y tabletas, lo cual amplía las posibilidades futuras de dicha técnica de evaluación diagnóstica, no solamente *in situ*, sino para el envío, evaluación e interconsulta de manera remota (figura 2).

La teledermatología es quizás el campo de la dermatología que más se ha beneficiado con esta tecnología, ya que involucra el empleo de imágenes dermatoscópicas para la consulta remota y la toma de decisiones.<sup>6,7</sup>

En el año 2007, en un estudio piloto Di Stefani y colaboradores<sup>8</sup> encontraron utilidad en la teledermatología, emplearon la técnica que se denomina de dos pasos, en la que primero evaluaron las imágenes clínicas de 465 lesiones pigmentadas en 18 pacientes; después hicieron dermatoscopia. Fue precisamente la teledermatología la que permitió brindar un diagnóstico inequívoco.

En 2010, en el estudio realizado con 200 pacientes y 491 lesiones cutáneas, el equipo de Tan<sup>9</sup> puso de manifiesto que la teledermatología alcanzó 100% de sensibilidad y 90% de especificidad en la detección de cáncer de piel melanoma y no melanoma.

Ese mismo año, Warshaw y colaboradores<sup>10</sup> comprobaron que el grado de exactitud diagnóstica se incrementó 15%, comparado con el envío exclusivo de imágenes clínicas.

Más recientemente, Ferrandiz y colaboradores<sup>11</sup> investigaron la utilidad adicional de la teledermatología aunada a la fotografía clínica en consultas remotas tanto de tumores benignos como malignos. Encontraron un incre-

mento en la especificidad (92%) y en la sensibilidad (96%) comparado con la teleconsulta, basada exclusivamente en la imagen clínica no dermatoscópica (86 y 72%, respectivamente). Las decisiones de manejo fueron superiores en los pacientes evaluados con teleconsulta basada en fotoclínica más teledermatología, en comparación con la teleconsulta basada únicamente en la fotoclínica (94 vs. 79%).

Desde luego, el elemento más importante lo representó la experiencia del dermatólogo al analizar ambas imágenes (tanto clínica como dermatoscópica) y hacer la correlación. Como conclusión, refieren que la teledermatología que emplea sólo imágenes clínicas es un método efectivo, adecuado y eficiente, pero que, indiscutiblemente, las imágenes dermatoscópicas (aunadas a las imágenes clínicas en las consultas remotas) mejoraron el desempeño diagnóstico y la eficacia en la detección del cáncer de piel.

Es importante aclarar que la metodología de estos estudios se desarrolló entre médicos que, durante la evaluación de los pacientes, capturan las imágenes clínicas y dermatoscópicas para luego compartir dichas fotografías con dermatólogos en ubicaciones distantes y así poder determinar la certeza y concordancia diagnóstica.

Con la aparición de dermatoscopios adaptables a los teléfonos celulares se ha incrementado enormemente la facilidad para capturar y compartir dichas imágenes. Aunque de momento el costo de estos instrumentos sigue estando fuera del alcance de muchos pacientes, con el tiempo esto se reducirá, pero surge la inquietud acerca de si será lo más adecuado que el paciente mismo capture las imágenes dermatoscópicas. En principio, el mejor candidato podría ser uno que esté motivado y adecuadamente

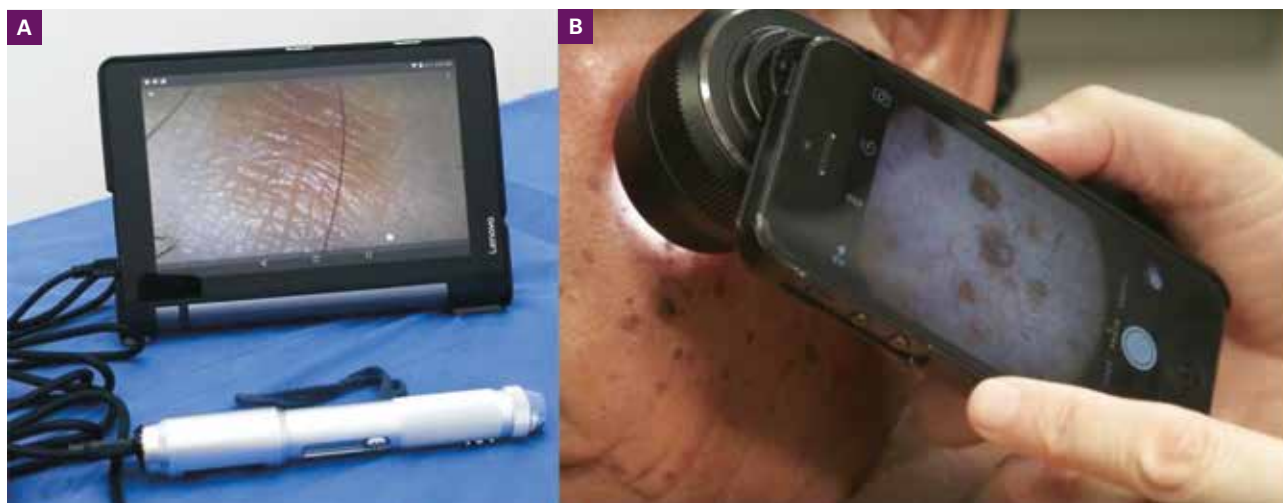


Figura 2. Dermatoscopios diseñados para adaptarse a tableta y a teléfono celular inteligente. A: Dermatoscopio X Crysta conectado de forma alámbrica a una tableta. B: Dermatoscopio adaptado a un teléfono celular inteligente (cortesía de Electromed).

entrenado, a quien se le dé seguimiento médico periódico y viva en una localidad remota.

Asimismo, como se comentó en la primera parte de este trabajo, con el surgimiento de aplicaciones que no cuentan con una validación médica<sup>12,13</sup> y que permiten una supuesta “autoevaluación”, aumenta el riesgo de diagnósticos erróneos. Es necesario reconocer que en el caso del médico especialista, existe de por medio una imprescindible curva previa de aprendizaje para poder interpretar correctamente imágenes dermatoscópicas. Por ello, en lugar de ayudar, es posible que el empleo de estos equipos genere en los pacientes tanto una confianza excesiva como, por el contrario, una preocupación exagerada e innecesaria.<sup>7</sup>

Con todo lo anterior es posible afirmar que en manos de algún enfermo o su familia, lejos de facilitar el diagnóstico, es factible que haya lugar a una confusión que pueda incluso retrasar un diagnóstico importante.

De ahí que, de momento, estos equipos y las aplicaciones asociadas a ellos deberían tener una leyenda que indique: para empleo *exclusivo* por parte de médicos y algún personal paramédico, que además dispongan del conocimiento y el entrenamiento en la técnica para realizar una correcta captura fotográfica, con el objetivo de enviar las imágenes para su interpretación precisa.

### Teledermatopatología

Ésta implica la transmisión de imágenes histopatológicas para la evaluación rutinaria a distancia o para la valoración por parte de expertos.

La telepatología se enfoca en el diagnóstico patológico al examinar, por medios digitales, laminillas histológicas desde una localización remota. De ahí que la teledermatopatología representa una división de ésta, dedicada exclusivamente al estudio y diagnóstico histopatológico de tejido cutáneo.

La teledermatopatología tiene el potencial de transformar la práctica de la dermatopatología al conectar comunidades distantes con el especialista dedicado a las manifestaciones histológicas de la piel, lo cual reduce tiempo y costos al proveer una plataforma para consultas oportunas.<sup>14</sup>

Gimbel y colaboradores<sup>14</sup> mencionan que, en los países con pocos recursos económicos, el diagnóstico histológico de lesiones cutáneas resulta complicado por varias razones: escasos patólogos, ausencia de entrenamiento en la subespecialidad de dermatopatología, acceso limitado a estudios diagnósticos adicionales (inmunohistoquímica, inmunofluorescencia, microscopía electrónica, entre otras) y los costos prohibitivos de ellos, así como la dificultad para el envío a grandes distancias de laminillas

para evaluación en los centros médicos de referencia, lo cual también consume tiempo (de ida y vuelta).

Por todo esto, la telepatología y la teledermatopatología han evolucionado para incorporar una tecnología digital, que se encuentra disponible a un costo cada vez más accesible, y requiere solamente un microscopio con cámara digital adaptada y una computadora con conexión a internet. En su artículo, el equipo de Gimbel<sup>14</sup> describe la experiencia positiva que tuvieron al conectar cuatro hospitales de África (ubicados en Tanzania y Kenia) con el Hospital General de Massachusetts, en la que la concordancia y certeza diagnóstica entre imágenes estáticas y laminillas fue de 91%.

Además, tal como lo han descrito Koch y colaboradores,<sup>15</sup> estas herramientas pueden ser de utilidad para el entrenamiento de estudiantes y residentes.

En su investigación, el equipo de Mooney<sup>16</sup> encontró que los participantes catalogaron a la dermatopatología virtual como adecuada para propósitos diagnósticos y, también, como una herramienta muy útil para la enseñanza y el aprendizaje.

En este campo hay tres técnicas de evaluación:<sup>6,7,14</sup>

1. Imagen estática de un campo. Es una modalidad asincrónica que envía imágenes de un campo específico ya seleccionado, por lo que sólo permite ver una parte del cuadro histológico, con especial interés en un detalle en particular.
2. Laminilla virtual (*web-based virtual slide system*). Implica la previa digitalización sistematizada en imágenes seriadas, con el objetivo de reconstruir laminillas enteras en alta resolución. También es una modalidad asincrónica, pero que permite evaluar una laminilla completa que se ha colocado en una plataforma web para su revisión posterior por parte del experto.
3. Video en tiempo real. Es similar a una videoconferencia en tiempo real, solamente que en lugar de ver a un paciente, se evalúa una laminilla histológica y el teledermatólogo controla el microscopio de forma remota. Utiliza un microscopio robótico que permite examinar cualquier parte de la muestra y puede ser magnificado en cualquier sector seleccionado por el mismo patólogo en ubicación remota, de la misma forma en que lo haría frente al microscopio.

En la **tabla 1** se indican las ventajas y desventajas de cada una de las modalidades de atención en teledermatopatología.

A pesar de los muchos beneficios que brinda la teledermatopatología, existen varios factores limitantes:



**Tabla 1.** Ventajas y desventajas de cada una de las modalidades de atención en teledermatopatología<sup>7</sup>

MODALIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Imagen estática de un campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conveniente (microscopio equipado con cámara digital)</li> <li>• Económico</li> <li>• No requiere gran ancho de banda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes limitadas a los campos seleccionados</li> <li>• Utilidad limitada en lesiones en las que hay cambios sutiles de la arquitectura que deben ser evaluados para fines diagnósticos (trastornos inflamatorios, nevos displásicos)</li> </ul>
Laminilla virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite visualizar la laminilla completa</li> <li>• Es posible analizar el tejido con diferentes aumentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere un <i>software</i> y <i>hardware</i> costosos</li> <li>• Se necesita una plataforma web donde colocar toda la laminilla una vez digitalizada e ingresar a ella</li> <li>• La digitalización de la laminilla consume tiempo y ello no hace tan fluido el envío y la respuesta del experto</li> <li>• Consume mayor ancho de banda</li> <li>• La imagen está influenciada por la calidad de las tinciones y la posición de la laminilla al ser digitalizada</li> </ul>
Video en tiempo real	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalidad más aproximada al examen histológico tradicional</li> <li>• Permite al experto conferenciar al mismo tiempo con el patólogo que refiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere gran ancho de banda (audio y video simultáneos)</li> <li>• <i>Software</i> y <i>hardware</i> costosos</li> <li>• Es complejo para quienes laboran en diferentes zonas horarias</li> <li>• Resolución deficiente de la imagen (por ser video) comparada con la imagen estática y la laminilla virtual</li> </ul>

- Exactitud diagnóstica. Las deficiencias técnicas de los primeros estudios se atribuyeron a la calidad de los equipos e imágenes de aquellos tiempos. Las primeras imágenes con técnica asincrónica (Store & Forward) dependían del análisis de áreas de laminillas previamente seleccionadas. En la actualidad, con el advenimiento de sistemas de digitalización de imágenes de una laminilla completa (el ya mencionado Virtual Slide System) se ha mejorado notablemente la concordancia diagnóstica entre la dermatopatología tradicional y la teledermatopatología.<sup>14,16</sup>
- Licencia para ejercer. En algunos países, como Estados Unidos, se requiere una licencia médica para ejercer entre los distintos estados, ya sea para poder emitir un diagnóstico primario o para brindar una interconsulta y segunda opinión.
- Reembolso por parte de las aseguradoras. Como se analiza en la sección respecto de las limitaciones de la teledermatología, también la dermatopatología remota puede encontrarse ante dicho obstáculo mientras no sea reconocida como una herramienta de evaluación diagnóstica por parte de las mismas compañías de seguros.<sup>17</sup>
- Procesado de la pieza. Es un cuarto factor en el que coinciden todos los patólogos y dermatopatólogos. Si la pieza a través de todo su proceso (desde la competente técnica en la toma de la biopsia, la correcta fijación del tejido, con el fijador adecuado, hasta una magnífica técnica de tinciones) no cumple con alguno de dichos requisitos, probablemente el resultado final, que implica un diagnóstico preciso, se vea mermado y no pueda cumplirse a cabalidad.

Tanto en la teledermatología como en la dermatopatología la implementación de tecnologías adecuadas de inteligencia artificial (IA) pueden ayudar a automatizar tareas rutinarias. Cuando el algoritmo previamente entrenado con miles de imágenes histológicas o dermatoscópicas de lesiones cutáneas compara una imagen proporcionada a la IA, como se puede apreciar en la **figura 3**, éste sugiere un diagnóstico presuntivo de la lesión.

#### Teledermatología en pacientes hospitalizados

Si bien se ha estudiado la teledermatología en la evaluación, consulta y monitoreo de enfermedades cutáneas en el paciente externo, que vive en ubicaciones remotas, lo mismo ha sucedido, pero de manera muy limitada, con el paciente internado.

En términos prácticos, para los pacientes internados hay una brecha muy significativa entre la demanda de servicios dermatológicos y el acceso a ellos. Y es que la dermatología del paciente hospitalizado constituye en sí misma una subespecialidad que ha madurado en tiempos recientes.

Sin embargo, Fox<sup>18</sup> menciona que solamente la mitad de los pacientes hospitalizados por algún problema cutáneo reciben una consulta dermatológica del especialista. Por lo que, si bien la consulta en persona con el dermatólogo tiene un valor muy especial, la teledermatología hospitalaria, como un medio de acceso al experto, puede llenar dicho espacio.

Además, la teledermatología en pacientes internados reduce el tiempo en que el equipo médico de atención hospitalaria recibe una respuesta relacionada con una consulta de dermatología.<sup>19</sup>



Figura 3. La inteligencia artificial (ia) pueden ayudar a sugerir un diagnóstico presuntivo a partir de una imagen dermatoscópica. Compara una imagen proporcionada a la ia por medio de un algoritmo previamente entrenado con miles de imágenes dermatoscópicas.

La interacción a distancia para este tipo de atención puede abarcar dos circunstancias: 1) un equipo médico no dermatológico, por ejemplo, en sala de urgencias o sala de hospitalización, requiere una interconsulta por parte del dermatólogo; y 2) el dermatólogo del hospital solicita la opinión respecto de un paciente internado a otro dermatólogo o equipo de dermatólogos ubicados en un hospital remoto, de alta especialidad.

Como se mencionó al principio, la pandemia vino a cambiar muchos paradigmas respecto del manejo de los pacientes. Por ejemplo, durante su fase más severa, en las salas COVID (que se encontraban absolutamente aisladas del exterior) los médicos en contacto directo con el paciente mantenían comunicación con otros especialistas de manera remota y digital, con un centro de control afuera de dicha sala.

Sin embargo, antes de la pandemia, en 2014 Barbieri y colaboradores<sup>20</sup> observaron que con frecuencia en muchos hospitales no se disponía de servicio de interconsulta de dermatología para pacientes hospitalizados, y menos aún fuera de horario laboral (*off-hours*).

De forma adicional, en la interconsulta del paciente internado, determinar el grado de urgencia con el que se necesita evaluar a dicho enfermo puede implicar un reto. De ahí que la teledermatología brinda un mecanismo muy útil para una revisión inmediata, con lo que se incrementa

la eficiencia y se expande el acceso a tal atención especializada en los pacientes hospitalizados.

En su estudio comparativo entre dermatólogos presenciales y teledermatólogos se encontró un grado de concordancia diagnóstica parcial, e incluso completa, en 80% de los casos. También hubo un gran acuerdo (90%) respecto de la evaluación inmediata del paciente el mismo día, así como en la necesidad de toma de biopsia (95% de coincidencia).<sup>20</sup>

Entre 58 y 90% de los dermatólogos se sintieron cómodos al atender pacientes de forma remota, aunque también optaron por manejos más conservadores en comparación con los que atendieron a los pacientes en persona. Los autores concluyen que, si bien hacer diagnósticos basados en imágenes exclusivamente representa un reto (técnica asincrónica), con el tiempo, cuando aumente la familiaridad en la consulta remota, se elevará la concordancia y confiabilidad.<sup>20</sup>

En 2018, Cheeley y colaboradores<sup>21</sup> investigaron la aceptación de la teleconsulta asincrónica entre 279 médicos de sala de urgencia y de hospitalización, comparada con la interconsulta presencial. Encontraron que 95% de los médicos de hospital (no dermatólogos) utilizarían la teledermatología como elemento de interconsultas y, en dicho sentido, los médicos de urgencias estuvieron más dispuestos a aceptar tal interconsulta remota, en comparación con los médicos de sala de hospitalización (98 y

91%, respectivamente). Sin embargo, en el resultado final, ambos grupos de médicos coincidieron en que prefieren la interconsulta presencial, pero aceptarían la consulta remota en caso de que la presencial no fuera factible.

Durante la pandemia se publicaron dos estudios trascendentes. En uno de 2020, Keller y colaboradores<sup>22</sup> encontraron que mediante la estrategia asincrónica hubo una gran concordancia en el diagnóstico y manejo entre teledermatólogos y dermatólogos presenciales de pacientes hospitalizados en un centro médico de tercer nivel, y llegaron a la conclusión de que la teledermatología puede ser una alternativa apropiada para la atención del paciente hospitalizado, en caso de que no haya un dermatólogo disponible. Aunque también observaron que los teledermatólogos tenían mayor inclinación a indicar la toma de biopsias, en comparación con el dermatólogo presencial.

En el segundo, de 2021, el equipo de Gabel<sup>23</sup> también evaluó la concordancia diagnóstica y de manejo entre la dermatología presencial y la teledermatología en pacientes hospitalizados, y encontró una concordancia en el diagnóstico primario y el diferencial de 91.7% entre el dermatólogo y el teledermatólogo, y 100% de concordancia respecto del plan de manejo. Con esto, concluyeron que la teledermatología puede ser efectiva en el manejo del paciente hospitalizado debido a la alta concordancia en el diagnóstico y el manejo, pero es necesario que los dermatólogos tengan amplia experiencia en pacientes internados, por lo que su utilidad resultó inigualable en durante la pandemia por SARS-COV-2.

#### *Formación profesional y educación médica continua*

La pandemia por COVID-19 produjo una situación que cambió paradigmas no sólo en el sistema de salud y la economía, sino también en la educación médica. Sin duda en este campo habrá muchos cambios una vez que la pandemia termine.<sup>24</sup>

La educación médica se define como la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas que ocurren durante las diferentes etapas de formación de los médicos generales y especialistas. Incluye el ingreso a la carrera de medicina, la licenciatura, el posgrado en especialidades, los programas de maestría y doctorado. Permanece toda la vida en lo que se denomina educación médica continua. Por ello la pandemia hizo necesario un sistema educativo adaptativo y flexible, que responda a los cambios mediante la innovación.<sup>25</sup>

Por otro lado, debido a que la presencia de estudiantes en sus relaciones clínicas hospitalarias implicaba el riesgo de contraer la enfermedad y/o transmitir el virus (incluso en estado asintomático), la mayoría de universidades y

hospitales del mundo suspendieron sus prácticas.<sup>26</sup> Con ello se inició el empleo didáctico de la llamada tecnología de la información y comunicación (TIC).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, se estima que más de 1.5 billones de estudiantes que acudían a escuelas y universidades fueron afectados por el cierre de éstas en 188 países, durante la primera semana de abril de 2020.<sup>25</sup> De hecho, el 17 de marzo de ese año la Association of American Medical Colleges recomendó a las escuelas de medicina de Estados Unidos la suspensión de actividades presenciales,<sup>27</sup> ya que por la pandemia se comenzaban a restringir las labores en las escuelas de medicina, hospitales, organizaciones médicas profesionales y sociedades científicas.

La primera respuesta de la mayor parte de dichas instituciones en el mundo fue la de incrementar el uso del *e-learning*, en especial mediante el uso de plataformas educativas en línea y videoconferencias a través de varias estrategias.

- Aprendiendo a usar herramientas como Zoom, que fue la más utilizada, seguida de Google Meet, Webex y Skype para realizar encuentros de aprendizaje, intercambio de ideas, preguntas y respuestas.<sup>25</sup>
- En algunos casos, docentes de talla internacional colaboraron para dictar clases, lo cual ofreció un gran beneficio en el plano educativo.
- Para docentes y alumnos fue indispensable familiarizarse con el *e-learning* a través de los diversos recursos de la telemedicina.
- Pero también resultó evidente que la educación clínica, es decir, el contacto con el paciente, las vivencias e interacción con el resto del equipo de salud no se reemplazan con herramientas digitales. Aun así, fueron útiles como un complemento para el desarrollo de ciertas competencias como el pensamiento crítico, el razonamiento clínico, así como la actualización y consolidación de información biomédica. Sabemos que el aprendizaje con un paciente no se sustituye, pero con casos virtuales se motivó a los alumnos a pensar, ser críticos, a indagar y proponer la mejor forma de resolverlos.<sup>24</sup>

En su investigación, Sierra-Fernández y colaboradores<sup>25</sup> encontraron que 65.4% de los estudiantes encuestados consideraron su experiencia con medios a distancia igual, o incluso mejor, que las opciones disponibles de manera presencial. Al mismo tiempo, a decir de estos estudiantes, ello no sustituye el contacto humano. Una ventaja considerable de las sesiones de clase grabada fue la

capacidad para reproducir el contenido a demanda, para poder comprender a fondo los conceptos.

Respecto de la eficacia de las aulas virtuales en el desempeño de los alumnos de pregrado, un estudio mostró que la modalidad mixta (clases virtuales y clases presenciales), también conocida como *flipped classrooms*, mejoró el desempeño de los estudiantes de medicina en comparación con los que usaron sólo el método tradicional.<sup>28</sup> Pero aunque algunos contenidos de los cursos clínicos pueden ser virtuales, es necesario reconocer que las habilidades necesarias para el desempeño médico (como la realización del examen físico) sólo se pueden aprender adecuadamente con el paciente mismo.<sup>29</sup> No obstante, eso podría cambiar en el futuro próximo con el desarrollo de tecnología de inmersión virtual completa.

Por otra parte, en relación con la formación de posgrado, tal vez los residentes de las especialidades quirúrgicas hayan sido los más afectados cuando se decretó, en casi todos los hospitales del mundo, la suspensión de las cirugías electivas, por lo que la disminución de procedimientos mermó su formación de manera moderada a severa.<sup>30</sup>

Un punto que pocas veces se analiza es que la pandemia afectó la salud mental de la población en general; y en el caso de los estudiantes de medicina, además tuvieron que modificar la manera de convertirse en profesionales médicos y recibir clases en línea. Al respecto, en la investigación de García-Espinosa y colaboradores<sup>31</sup> se encontró que 43% de estudiantes mostró algún grado de depresión,

y 24.5% tuvo algún grado significativo de ansiedad, por lo que, ineludiblemente, con el tiempo se deberá:<sup>24</sup>

- Elaborar un marco normativo que regule la educación virtual.
- Planificar una educación a presente y futuro.
- Docentes capacitados para guiar el aprendizaje virtual.
- Acceso a bibliotecas y aulas virtuales.
- Servicio de internet y conectividad a precios reducidos.

En la **tabla 2** se muestran las diversas ventajas y limitaciones que surgieron en el proceso de enseñanza remota de los cursos del pregrado de medicina durante la pandemia.

Asimismo, la respuesta de la comunidad médica fue sorprendente ante la aparición de un virus nuevo, causante de una enfermedad no descrita previamente, que ocasionó una pandemia de forma acelerada y cuyas múltiples manifestaciones sistémicas suscitaban interrogantes en cuanto a su fisiopatología y complicaciones. Pero con la actualización del conocimiento que se publicaba diariamente en diferentes medios digitales científicos (incluso con minutos de diferencia), en muchos casos se brindó un beneficio inmediato para la toma de decisiones respecto de pacientes críticamente enfermos. De hecho, las páginas de consulta bibliográfica liberaron los artículos de investigación acerca de este tema, como el *New England Journal of Medicine*, *Lancet* o *JAMA*.<sup>25</sup>

Por último, en una carta editorial Campos<sup>32</sup> comenta que parte importante de la educación continua en der-

**Tabla 2.** Ventajas y limitaciones en el proceso de enseñanza remota de los cursos de pregrado de medicina durante la pandemia<sup>30</sup>

VENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se redujo la posibilidad de que los alumnos de los cursos clínicos enfermaran de COVID-19, así como la posibilidad de contagiar a pacientes y personal de salud en caso de ser portadores asintomáticos de la enfermedad</li> <li>• Evitó el uso de EPP en personal no esencial en los hospitales</li> <li>• Permitió continuar con las actividades académicas</li> <li>• Facilitó la revisión, de manera oportuna, del material académico y la entrega a los estudiantes de contenidos actualizados basados en evidencia</li> <li>• Potenció el aprendizaje digital en las nuevas generaciones mejor adaptadas para ello</li> </ul>
LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No todas las universidades tienen una plataforma digital para dictar cursos virtuales</li> <li>• No todos los docentes tienen la habilidad para elaborar contenido virtual adecuado</li> <li>• Requiere de una gran motivación y capacidad de gestión del tiempo por parte de los estudiantes y docentes</li> <li>• Saturación de labores asistenciales de los médicos que son docentes y no les permite dedicarse a la actividad de dar clases remotas</li> <li>• No es posible adaptar todos los contenidos de los cursos clínicos y algunos no clínicos (por ejemplo, anatomía)</li> <li>• No todos los estudiantes pueden tener acceso a una laptop, tableta o teléfono inteligente para sus clases</li> <li>• No todos tienen una adecuada conexión a internet o electricidad, por ejemplo, si son estudiantes de pregrado en zonas rurales</li> <li>• Limita la experiencia del aprendizaje colaborativo (trabajos en equipo)</li> <li>• Limita la experiencia de las presentaciones con interacción en vivo</li> <li>• Limita la retroalimentación en tiempo real de las clases presenciales</li> <li>• Pueden presentarse con mayor frecuencia comportamientos poco éticos (como "asistir" sin estar realmente en clase y copiar durante las evaluaciones virtuales)</li> </ul>



matología la sustentan las agrupaciones médicas, que en el caso de México son la Sociedad Mexicana de Dermatología, la Academia Mexicana de Dermatología, el Colegio Mexicano de Dermatología Pediátrica, la Sociedad Mexicana de Cirugía Dermatológica y Oncológica, entre muchas otras más.

A causa de la pandemia, los programas de sus sesiones migraron a plataformas virtuales y dieron la oportunidad a los dermatólogos, no sólo de los rincones más lejanos del país, sino de otros países, para estar presentes. Incluso, el Congreso Nacional de Dermatología Virtual dio la posibilidad de revisar sus conferencias grabadas en tiempo diferido. Inevitablemente, con ello surgirán nuevos paradigmas, algunos de los cuales convendrá que continúen una vez pasada la contingencia.<sup>32</sup>

En resumen, el equipo de Sierra-Fernández afirma que es muy probable que el mayor legado de la pandemia sea la revolución en la educación digital en todos los niveles de la formación y, en especial, en la educación médica.<sup>25</sup>

En la **figura 4** se muestran las ventajas y desventajas de la educación médica remota.

### Limitaciones y obstáculos en la telemedicina y la teledermatología

Aun cuando la tecnología y las técnicas de comunicación ya existen para la atención remota de pacientes, los Cen-

tros de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos mencionan una serie de posibles limitaciones de la telemedicina en general.<sup>33</sup>

1. Situaciones en las que la consulta presencial puede ser la más adecuada debido a urgencia, enfermedades subyacentes, incapacidad para realizar un examen físico.
2. La necesidad de abordar temas delicados, especialmente si el paciente se siente incómodo o preocupado por la privacidad.
3. Acceso limitado a dispositivos tecnológicos (teléfono inteligente, tableta, computadora) o problemas de conectividad.
4. El nivel de comodidad para el personal de salud y los pacientes respecto de la tecnología.
5. Ausencia de aceptación cultural para realizar consultas virtuales (en lugar de presenciales) por parte del personal de salud y, sobre todo, los pacientes. En este sentido influyen el nivel socioeconómico y cultural, así como la edad, porque los pacientes geriátricos con mucha frecuencia no están familiarizados con la tecnología y requerirán el apoyo de algún asistente (acompañante, cuidador o familiar) que los auxilie en ello. Por esta razón, el horario de atención debe ser flexible en función de dichos cuidadores y asistentes tecnológicos.



Figura 4. Ventajas y desventajas de la educación médica remota.

A su vez, los equipos de Chuchuvara<sup>34</sup> y McKoy<sup>35</sup> mencionan ciertas limitaciones de la interacción médica remota, en especial en el campo de la teledermatología.

1. La exploración física de cuerpo entero no es posible con absoluto detalle, incluyendo la palpación de la piel y los ganglios linfáticos, así como las áreas pilosas (donde se debe desplazar y remover el cabello). Las lesiones pigmentadas representan un reto adicional. En este sentido, en 2013 Wolf y colaboradores<sup>36</sup> demostraron lo inadecuadas que podían resultar las aplicaciones para *smartphone* para detectar melanoma a través de una simple fotografía clínica, ya que su desempeño resultó tan variable que tres de cuatro de estas aplicaciones en 30% de los casos clasificaron incorrectamente melanomas como lesiones sin motivo de preocupación.
2. La falta de interacción personal puede afectar la relación médico-paciente.
3. Existe la posibilidad de una comunicación imprecisa.
4. Los videos e imágenes de baja calidad pueden comprometer el diagnóstico dermatológico.
5. Otra limitación es la dificultad de realizar una evaluación dermatoscópica, pero es factible que en el futuro cercano se reduzca el costo de dermatoscopios que se adosen a teléfonos inteligentes, y sea el mismo paciente quien pueda enviar imágenes dermatoscópicas de calidad adecuada para evaluación por parte del dermatólogo. Sin embargo, líneas arriba ya también se analizaron los inconvenientes que ello podría implicar.

Existen otros grandes obstáculos a vencer:<sup>34,37</sup>

1. La motivación y aceptación por parte del personal de salud y los mismos pacientes respecto de la atención remota.
2. La disponibilidad homogénea de tecnología en todas las áreas de población (urbana, suburbana, rural, etcétera).
3. La inclusión de dicha atención en los programas de reembolso de las compañías aseguradoras. Esto último podría ser muy factible, considerando que hoy en día las declaraciones fiscales de ingresos y la emisión de recibos de honorarios, por parte del profesional de la salud, ya se encuentran bien establecidas y legisladas para su manejo en forma digital.
4. La existencia, en este momento, de un vacío en términos de aceptación, legislación e implementación de un sistema de receta digital que permita la emisión y entrega de diversos medicamentos por parte de la farmacia (algunos de ellos controlados), y que podrían contener en su información un código digital (por ejemplo, QR)

con datos e indicaciones sobre la cantidad a surtir, los días de tratamiento, cuántas veces se puede resurtir o no dicho medicamento, entre otros.

5. La falta de legislación que puede generar incertidumbre tanto para el médico consultante como para los interconsultantes en cuanto a las responsabilidades de cada uno ante un eventual reclamo legal.

Perkins y colaboradores<sup>38</sup> también mencionan otras limitaciones evidentes: 1) diferencias en las plataformas de los expedientes médicos electrónicos; 2) el costo de adoptar teledermatología; y 3) incapacidad para efectuar procedimientos.

Sin embargo, la práctica ambulatoria pudo manejarse de forma satisfactoria con la tecnología de que se dispone actualmente, con el objetivo de brindar la atención debida y así, durante la pandemia, se preservaron los limitados equipos de protección, manteniendo la distancia social y reduciendo contagios.

De acuerdo con Giordano y colaboradores,<sup>39</sup> una de las grandes barreras para el uso de la telemedicina es el temor. Para los pacientes, el temor a la intrusión o, por el contrario, al hecho de estar distanciados de su médico; mientras que para los médicos, existe el temor asociado a la falta de seguridad diagnóstica, así como evitar el acceso no autorizado a información sensible del paciente.

El hecho de ser sensible, prudente y responsable con estas preocupaciones, así como al factor humano que influye en el uso de aplicaciones por parte de los pacientes y médicos resultará crucial para el éxito presente y futuro de cualquier sistema o aplicación en telemedicina.

En la **tabla 3** se indican las limitaciones de la teledermatología.<sup>7</sup>

### Telemedicina y sociedad: aspectos humanos, éticos y legales

Como se mencionó, la salud digital, o *e-health*, es una tendencia social que incorpora la tecnología de la información y comunicación (TIC) a los productos, servicios y procesos de atención sanitaria, así como a la educación médica y la promoción de la salud (cuidados, hábitos y conductas saludables). Su origen se produjo en paralelo con el desarrollo de internet (la llamada sociedad 2.0 o 3.0) y fue una consecuencia de la digitalización en el ámbito de la salud.<sup>40</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso el Proyecto de Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020-2025, que exhorta a los Estados Miembros para “gestionar a largo plazo un plan para concebir e implementar servicios de ciber salud y también desarrollar infraestructuras

**Tabla 3.** Limitaciones de la teledermatología<sup>7</sup>

TIPO DE LIMITACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA LIMITACIÓN
Clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tacto de la piel no es posible en los casos en que esto tiene valor diagnóstico</li> <li>• En lesiones pigmentadas es factible no detectar melanoma</li> <li>• No permite el examen de cuerpo completo</li> </ul>
Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podría no aplicar el reembolso de seguros</li> <li>• Consume más tiempo que la consulta en persona</li> <li>• No permite efectuar procedimientos y citas de seguimiento</li> </ul>
Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario integrarlo con el expediente electrónico</li> <li>• En ciertas ubicaciones geográficas, la penetración incompleta de la red de datos limita la teledermatología móvil</li> <li>• Costo elevado de los equipos móviles con cámaras de alta calidad</li> <li>• Incapacidad para realizar intervenciones diagnósticas y terapéuticas de forma remota</li> </ul>
Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es factible que cuando el teledermatólogo es el interconsultante, la responsabilidad de las decisiones médicas recaigan en el médico que solicitó la interconsulta</li> </ul>
Ética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia física separa al médico de las consecuencias de sus indicaciones</li> <li>• Puede promover una medicina centrada en la tecnología más que la enfocada en el paciente</li> <li>• Los programas internacionales de teledermatología se deben implementar en cooperación con los médicos locales y las agencias gubernamentales</li> </ul>

aplicables al área de la salud empleando las tecnologías de información y comunicación”<sup>41</sup>

En otro sentido, Arroyo Menéndez y colaboradores sugieren que en la etapa posterior a la pandemia, el avance de la telemedicina de ninguna manera sustituirá la atención presencial, pero podría complementarla. Porque llevar la telemedicina a un plano absoluto contribuirá a la despersonalización y aislamiento social, ya que la sustitución del factor humano por la tecnología suprime el contacto interpersonal.

Aun con estas implicaciones, una de las áreas con mayor crecimiento ha sido la creación de redes virtuales de pacientes con enfermedades crónicas, padecimientos poco frecuentes o personas con las mismas discapacidades que intercambian información sobre su enfermedad o disfunción y se prestan apoyo mutuo.

La pandemia favoreció que un mayor segmento de la población haga uso de la tecnología digital, pero también expuso la existencia de brechas digitales, tanto entre países como al interior de éstos, debido a importantes diferencias en cuanto al grado de desarrollo y el uso de internet. Esto pone de manifiesto las desigualdades que prevalecen en el empleo de las TIC en cuanto a función de la edad, el lugar de residencia, el nivel educativo, la actividad laboral, la nacionalidad y el nivel de ingresos.

El aspecto socioeconómico puede generar una barrera en el acceso a dicha tecnología digital, lo cual ensancha las desigualdades sociales de salud, incrementando la ya de por sí existente polarización social.

Por todo lo anterior, resulta indispensable hacer una reflexión ética para que el desarrollo tecnológico avance

en el mismo sentido de las necesidades de la sociedad y no quede a merced de otros intereses.

En última instancia, se plantean nuevos riesgos como la apropiación de datos personales y un sistema sanitario discriminatorio.<sup>40</sup>

Como sostienen Gerard y colaboradores<sup>42</sup> cuando citan el Código de Ética Médica de la American Medical Association, la información que recibe un médico, durante el curso de la entrevista con un paciente, es extremadamente confidencial.

Por ejemplo, en Estados Unidos tanto la cobertura de seguros como las cuestiones raciales y las disparidades socioeconómicas continúan representando un reto para el acceso a la atención médica. De hecho, en una publicación de 2020 se menciona que los pacientes de escasos recursos, “los inscritos a Medicaid y pacientes no blancos”, son las poblaciones que reciben peor atención médica, y el manejo remoto podría ser un método efectivo para enfrentar dicha disparidad al permitirles atención dermatológica a través de la telemedicina.<sup>43</sup>

Sin embargo, como ya se mencionó, no se explica cómo es que esa población desprotegida tendrá al alcance la tecnología adecuada para recibir dicha alternativa de consulta, pero incluso teniendo acceso a ella, la telemedicina tendría un sesgo discriminatorio. Por ello, la incorporación de la telemedicina como elemento de atención clínica debe ser muy consistente con las prácticas éticas, en las cuestiones administrativas, la privacidad, el consentimiento informado y los principios de la beneficencia (*hacer el bien*) que aplican en cualquier área de la medicina.<sup>44</sup>

A decir de McKoy y colaboradores,<sup>35</sup> en esta modalidad de atención, el consentimiento informado se debe expresar en un lenguaje simple y comprensible para el paciente e incluir lo siguiente:

- Una explicación de los beneficios y riesgos de la atención basada en la telemedicina.
- La naturaleza del encuentro en telemedicina, incluyendo cualquier limitación técnica, potencial de interrupción y los planes de contingencia para enfrentarlas.
- Los procedimientos para coordinar la atención con otros profesionales, según se requiera.
- Protección de la información identificable del paciente.
- Acreditaciones del dermatólogo en situación remota (teledermatólogo).
- Explicar el plan disponible para pacientes de emergencia que no tienen acceso a una atención presencial.
- Situaciones en las que se puede terminar la atención con el esquema de telemedicina y, por ende, efectuar la referencia a un manejo en persona.
- Condiciones de pago.

Los dermatólogos siempre deben conocer las implicaciones legales de su práctica médica, ya sea en persona o a través de los medios electrónicos, y verificar si la póliza de seguro de protección médico-legal cubre los servicios de telemedicina.

De todo lo anterior se desprende que definitivamente existe una responsabilidad legal al ofrecer atención remota. De ahí que será necesario que los códigos sanitarios identifiquen y circunscriban lo que realmente califica como telemedicina.<sup>34</sup>

### Aspectos médico-legales y regulatorios de la telemedicina en México

Con el propósito de hacerla objetiva y práctica, esta sección se desarrolla en términos de preguntas y respuestas.

Desde luego que en cada país se aplicarán distintos códigos y artículos dentro del marco legal, aunque seguramente contendrán un enfoque similar. El siguiente análisis está centrado en el contexto de México.<sup>46-50</sup>

#### 1. ¿Actualmente se reconoce en México la teleconsulta y la telemedicina en general como elemento de atención médica en el marco de las regulaciones de salud y médico-legales?

Hasta ahora, los usuarios y prestadores de servicios médicos que utilicen la teleconsulta y/o la telemedicina para el desarrollo de la actividad médica, deben considerar que en el marco legal mexicano no existe normatividad específica para la materia. Sin embargo, ello no imposibilita el

acceso a una atención médica a distancia. Lo anterior no quiere decir que aquellos prestadores de servicios médicos que decidan realizar esta actividad se les exima de observar las leyes que se aplican a la práctica médica actual y obligatoria en el territorio mexicano. La teleconsulta se debe entender como una herramienta para la protección de la salud, primordialmente de aquellas personas que por diversas razones se encuentran imposibilitadas para el acceso a servicios de salud que puedan realizarse vía remota.

#### 2. ¿Existe responsabilidad médico-legal en cuanto al servicio médico prestado a través de telemedicina?, es decir, ¿los juicios y opiniones médicas vertidas en los medios electrónicos tienen un valor en términos médico-legales?

Debemos partir de que la atención médica es un servicio que por su misma naturaleza generará expectativas a los usuarios de dicho servicio. Por ello, independientemente de la manera en que se preste el servicio, el usuario podrá estar inconforme con la manera en que fue prestado y, por lo tanto, siempre estará latente una queja, una demanda o una denuncia. En cuestión legal, la telemedicina genera una obligación contractual, por lo que el médico siempre deberá responder por su acción u omisión, sea ésta vía remota o no. Respecto de los “juicios y opiniones médicas”, no podemos considerarlas como tales, ya que los profesionales de la salud dan diagnósticos y pronósticos; los juicios los emiten las autoridades (jurisdiccionales, administrativas, etcétera) y las opiniones las manifiestan los médicos en cuanto a otras áreas que no necesariamente se refieren a la medicina. En términos prácticos, los profesionales de la salud prestan servicios y hacen análisis con los medios diagnósticos necesarios para emitir un diagnóstico.

#### 3. En relación con la pregunta anterior, en términos de responsabilidad médico-legal, ¿cuál de los siguientes enunciados califica como telemedicina?

- a. Una recomendación y consejo médico.
- b. Una referencia con otro médico.
- c. Emitir un diagnóstico exclusivamente.
- d. Una consulta médica con la subsecuente prescripción o plan de manejo.

La telemedicina o teleconsulta, como se señala en la pregunta 2, no se podrá considerar una recomendación o consejo médico. Sin embargo, puede ser una herramienta que, junto con otras, pueda llevar a un diagnóstico.

Es posible tener escenarios en donde, con una sesión de teleconsulta, el médico emita un diagnóstico y, por lo tanto, brinde una prescripción médica, pero habrá otros en los que el mismo médico puede solicitar al paciente



una visita presencial a su consultorio o, si la distancia física es un impedimento, referir al paciente con algún colega cercano a la localidad de residencia para que lo atienda de manera presencial y así, posteriormente, sea factible brindar un diagnóstico y un plan de tratamiento. Por todo esto, el profesional de la salud que opte por este tipo de prestación de servicio en forma remota debe ser aún más prudente al momento de evaluar a su paciente y decidir diagnosticarlo, referirlo o prescribirle.

*4. ¿Está contemplado, en el marco médico-legal, que el paciente envíe fotos de lesiones en diversas aéreas corporales con fines de evaluación médica, plan de manejo y control de la evolución del tratamiento establecido?*

En primer lugar, debemos considerar que para tomar una fotografía se requiere de un aparato electrónico, es decir, una cámara fotográfica, la cual en la actualidad viene incluida en un teléfono inteligente. Por lo que el artículo 32 de la Ley General de Salud refiere: “Se entiende por atención médica el conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con el fin de proteger, promover y restaurar su salud”. Para efectos del párrafo anterior los prestadores de servicios de salud podrán apoyarse en las Guías de Práctica Clínica y los medios electrónicos de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que al efecto emita la Secretaría de Salud.

Asimismo, el artículo 6 de la citada Ley menciona: “El Sistema Nacional de Salud tiene los siguientes objetivos: ix. Promover el desarrollo de los servicios de salud con base en la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de atención a la salud”; por lo que al utilizar una cámara fotográfica para ofrecer y mejorar la calidad de los servicios de salud es un objetivo del mismo Sistema Nacional de Salud y está permitido.

En segundo lugar, queda claro que está permitido, incluso es recomendable, el envío de fotografías con aparato electrónico, sin embargo, las fotografías del paciente se deben considerar datos personales sensibles y, en caso de que éste sea menor de edad, se debe ponderar el interés superior de la niñez: las fotografías de una persona son datos personales, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.19 de la NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la Salud. Intercambio de Información en Salud.

La Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (LGPDPPO), aplicada en su totalidad para las instituciones de salud de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) establece en distintos artículos, lo siguiente:

Artículo 3. Aviso de privacidad, datos personales y *datos personales sensibles*.

Artículo 7. [...] En el tratamiento de datos personales de menores de edad se deberá privilegiar el interés superior de la niña, el niño y el adolescente, en términos de las disposiciones legales aplicables.

Artículo 22: El responsable no estará obligado a recabar el consentimiento del titular para el tratamiento de sus datos personales en los siguientes casos:

vii. Cuando los datos personales sean necesarios para efectuar un tratamiento para la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria.

Por otro lado, en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares queda estipulado en los artículos siguientes:

Artículo 10. No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando:

vi. Sean indispensables para la atención médica, la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, mientras el titular no esté en condiciones de otorgar el consentimiento, en los términos que establece la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables y que dicho tratamiento de datos se realice por una persona sujeta al secreto profesional u obligación equivalente.

Artículo 26. El responsable no estará obligado a cancelar los datos personales cuando:

vii. Sean objeto de tratamiento para la prevención o para el diagnóstico médico o la gestión de servicios de salud, siempre que dicho tratamiento se realice por un profesional de la salud sujeto a un deber de secreto.

Por lo que respecta al Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares:

Artículo 88, datos personales. Deber de los Prestadores de Servicios de Salud a garantizar la confidencialidad de la identidad de los pacientes, así como la integridad y confiabilidad de la información clínica y establecer las medidas de seguridad pertinentes y adecuadas a fin de evitar el uso ilícito o ilegítimo que puede lesionar la esfera jurídica del titular de la información.

Por lo anterior, es deber de los profesionales de la salud adecuarse al marco normativo anteriormente señalado, cuando decidan hacer uso de herramientas tecnológicas, envío y recepción de videos, imágenes o cualesquiera otras producciones fotográficas.

*5. En relación con la pregunta anterior, ¿es indispensable (o al menos recomendable) que el paciente firme un consen-*

*miento informado, previo a establecer una atención remota a través de los medios digitales? y, ¿cómo debería enunciarse dicho consentimiento informado?*

Para responder la pregunta primero es indispensable entender lo que significa “consentimiento informado”. Por lo que nos remitiremos al artículo 80 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.

Artículo 80. En todo hospital y siempre que el estado del paciente lo permita, deberá recabarse a su ingreso autorización escrita y firmada para practicarle, con fines de diagnóstico terapéutico, los procedimientos médico-quirúrgicos necesarios de acuerdo con el padecimiento de que se trate, debiendo informarle claramente el tipo de documento que se le presenta para su firma. Esta autorización inicial no excluye la necesidad de recabar después la correspondiente a cada procedimiento que entrañe un alto riesgo para el paciente.

Así, el consentimiento informado implica la facultad del solicitante del servicio médico de aceptar o rechazar los procedimientos médicos quirúrgicos que se le ofrecen por parte del prestador de servicio médico, a partir de una información válida, libre de coacción.

Atendiendo a la naturaleza de la teleconsulta, es poco probable que vía remota se realicen procedimientos médico-quirúrgicos que entrañen un alto riesgo para el paciente. Si es así, no es ni indispensable ni recomendable que el paciente firme un consentimiento informado previo a establecer una atención médica vía remota y, si es el caso, el consentimiento informado debe enunciarse como el mismo consentimiento informado que se otorga para una atención médica personal.

*6. Desde su punto de vista, ¿es factible que en el futuro la telemedicina sea aceptada por las instancias reguladoras tanto privadas como gubernamentales?*

La telemedicina o bien la teleconsulta no debe ser aceptada por ninguna instancia reguladora, debe ser una actividad que sea recurrente para que luego sea totalmente regulada en México. Sin embargo, la tecnología sólo servirá como herramienta para la medicina, como lo ha venido haciendo desde ya algunos años, pero no podrá ser desplazada la atención médica personalísima por herramientas tecnológicas, ya que la medicina debe tener ese toque humanista que conlleva la interacción personal de los médicos con sus pacientes.

*7. El aviso de privacidad, respecto del manejo de datos, ¿es similar al que ya se utiliza en la consulta de modalidad presencial?*

El aviso de privacidad deber ser el que se utiliza en consulta médica y es importante que contenga los siguientes apartados: 1) identificación del responsable; 2) finalidades; 3) finalidades secundarias; 4) fines publicitarios; 5) datos personales; 6) datos personales sensibles; 7) procedimiento ARCO (de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos personales) y revocación del consentimiento; 8) transferencia; y 9) consentimiento.

En el caso particular de la teleconsulta, es conveniente aclarar que en el apartado de datos personales sensibles se haga mención de los videos y fotografías con fines de diagnóstico, los cuales serán agregados al expediente clínico del paciente. Asimismo, en el apartado de transferencia es importante precisar que por ningún motivo se transferirán aquellos videos o fotografías que no se encuentren dentro del expediente clínico del paciente, y que dicho expediente sólo será otorgado a las instituciones y autoridades facultadas por ley.

*8. ¿Las compañías de seguros para protección médico-legal contemplan la cobertura de la telemedicina, en términos de las consecuencias que pudiera afrontar el médico al ejercerla?*

Las empresas que cubren a los profesionales de la salud respecto de consecuencias legales en las que, por su actuar profesional, puedan incurrir seguirán cubriendo aquellos actos u omisiones culposos que genere la práctica médica. Es importante considerar que el fraude es el mayor delito que podría encuadrar una consulta a distancia, debido a que podrían darse distintos supuestos. Uno de ellos es que aquella persona que preste sus servicios de teleconsulta no cuente con la autorización para ejercer, emitida por la Dirección General de Profesiones.

En cuanto al acto médico ejercido por profesionales legitimados, tanto en su modalidad presencial o a distancia, los riesgos de la consulta y teleconsulta son y serán mucho menores a los que se desencadenan por realizar procedimientos médicos invasivos.

### Experiencia personal de teleconsulta en dermatología durante la pandemia

Entre abril de 2020 y marzo de 2022, uno de los autores (JASC) se dio a la tarea de atender pacientes de forma remota, y durante dicho periodo se efectuó el diagnóstico y manejo de 605 pacientes. De ellos, 85% fueron pacientes entre la tercera y cuarta décadas de la vida, el resto se distribuyó en otros grupos de edad. Algunos adultos mayores, especialmente los que no tienen conocimientos de tecnología digital, requirieron la asistencia de algún

familiar; mientras que con los menores de edad fue indispensable la presencia de un adulto responsable para poder atenderlos de forma remota.

El mayor número de pacientes fueron mujeres, en una proporción 2:1, y los diagnósticos más frecuentes fueron: acné juvenil, dermatitis atópica, dermatitis por contacto de las manos (debida a sustancias para aseo doméstico, así como geles a base de alcohol), foliculitis de la cara y dermatitis seborreica atribuidas al empleo del cubrebocas por tiempo prolongado y alopecia tipo efluvio telógeno en pacientes post COVID-19.

Las aplicaciones más empleadas fueron: Zoom, Google Meet y, en menor medida, videollamada por WhatsApp y Facetime.

En todos los pacientes se efectuó teleconsulta de forma híbrida: primero asincrónica y luego por estrategia sincrónica, todo ello con el objetivo de recibir con antelación la información clínica pertinente, así como las fotografías de las lesiones cutáneas motivo de la consulta, y en un momento posterior, se realizó el encuentro médico-paciente por medio de la videollamada.

La receta se elaboró de forma digital y se le envió al paciente a través de WhatsApp, no por correo electrónico, por razones de seguridad cibernética.

En el caso de medicamentos en los que se requería la receta física (por ejemplo, antibióticos, isotretinoína), se les hizo llegar a los pacientes a través de mensajería.

En general la respuesta de los pacientes ante la emergencia sanitaria fue muy adecuada y entusiasta, pero disminuyó conforme el entorno epidémico mejoró.

Sin embargo, algunos pacientes de otras partes del país, los adultos mayores con incapacidad para trasladarse, así como los enfermos con limitaciones de tiempo por razones laborales continuaron solicitando dicha consulta remota, incluso después de que la emergencia sanitaria se había superado.

## El futuro de la telemedicina

### Telecirugía

En su revisión acerca de la telecirugía, Evans y colaboradores<sup>51</sup> mencionan que el avance en la tecnología de telecomunicación ha llevado al desarrollo y empleo de la telemedicina, extendiendo la telepresencia al área de los procedimientos quirúrgicos.

La cirugía mínimamente invasiva se considera uno de los grandes avances quirúrgicos del siglo pasado, y el desarrollo paralelo con los sistemas quirúrgicos, robóticos y teleoperados permitirá a los cirujanos brindar atención experta en lugares remotos.

La aplicación de sistemas y plataformas quirúrgicas robotizadas ha facilitado poder efectuar desde biopsias en neurocirugía y resecciones prostáticas transuretrales, hasta la manipulación del fémur durante la cirugía de reemplazo de cadera. También la ginecología y la cirugía general están adoptando la cirugía robótica.

En términos regulatorios, el Sistema Da Vinci fue aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) para cirugía laparoscópica en julio de 2000, y en 2017 el Sistema Quirúrgico Robótico Senhance también obtuvo dicha aprobación.

De ahí que, en un sentido práctico, existen tres entornos factibles en cuanto a la telepresencia quirúrgica.

1. Telementoría. Implica la guía remota (sin participación en ningún sentido) de un cirujano experto en un procedimiento específico y que se ubica a la distancia. Durante dicha intervención el cirujano con menor experiencia que esté presente es orientado por el conocedor.
2. Teleasistencia (*teleproctoring*). En esta situación se le brinda el control remoto al experto, sobre todo en una parte crucial de la cirugía. Así se refuerza la guía que se provee al cirujano menos conocedor. En términos de formación quirúrgica ha demostrado ser tan efectiva como el entrenamiento presencial lado a lado.
3. Telecirugía. Es la realización total del procedimiento de manera remota. La primera telecirugía completa se realizó en 2001 en una mujer de 68 años, a quien se le practicó una colecistectomía en Estrasburgo, Francia, efectuada desde Nueva York.

Un punto muy importante es el tiempo de latencia en la conexión de ida y vuelta del internet, que debería variar desde 100 hasta 900 ms, no más, porque tiempos mayores (uno a dos segundos) entorpecen el procedimiento y suelen ocasionar errores.

Las dos áreas que más se han involucrado en la cirugía robótica remota son el campo militar y la exploración espacial. Sin embargo, resulta obvio que en el espacio la comunicación con lugares muy distantes inevitablemente producirá periodos de latencia muy prolongados.

Actualmente la cirugía remota por medio de robot resulta onerosa, pero con el tiempo disminuirán los costos y aparecerán equipos de retroalimentación háptica con mejor campo de visión a través de múltiples cámaras que trabajen de forma coordinada.

Desde ahora se vislumbran grandes retos en la telecirugía robótica, como los siguientes.

- Licencias médicas y certificaciones que permitan la ubicuidad de la cirugía remota y sistemas de reembol-

so homologados, cuestiones legales y consentimiento informado con adaptaciones respecto de posibles fallas técnicas y ataques cibernéticos.

- Programas de entrenamiento en telecirugía para las nuevas generaciones de cirujanos.
- Conexiones estables, confiables y rápidas capaces de transmitir grandes cantidades de datos, lo cual no siempre está disponible en áreas geográficas aisladas. Una solución potencial se encuentra en el empleo de los satélites ubicados en órbita terrestre baja y que brindan cobertura del 100%.
- Redes extremadamente seguras a pruebas de ciberataques.
- En el espacio, más allá de los 380 mil km (la distancia Tierra-Luna) el periodo de latencia se incrementa progresivamente, por lo que será indispensable emplear sistemas quirúrgicos robóticos autónomos o semiautónomos que, con la previa programación y verificación del procedimiento por parte de un cirujano, podrán llevar a cabo la tarea asignada.

### Inteligencia artificial y teledermatología

De acuerdo con Greis,<sup>52</sup> la inteligencia artificial en la telemedicina se convertirá en una herramienta de gran utilidad en el futuro, tanto para expandir las opciones de manejo dermatológico como para reducir costos y tiempos de espera.

De hecho, en la actualidad ya están disponibles programas de inteligencia artificial que permiten la identificación temprana y más precisa de melanomas a nivel dermatoscópico, como también existen para la clasificación en cuanto al grado de severidad de la psoriasis y la atopia.

Por ejemplo, la inteligencia artificial será una herramienta de apoyo en el diagnóstico clínico para los dermatólogos que atiendan pacientes de forma remota, con el objetivo de facilitar la toma de decisión más adecuada en un caso en particular. Esto de ninguna manera eliminará la consulta dermatológica en persona, como tampoco todas las dermatosis podrán ser identificadas ni tratadas con teledermatología, ya que los mejores resultados se obtendrán cuando la inteligencia artificial y el criterio médico se combinen.

### Las generaciones tecnológicas y la futura práctica de la telemedicina<sup>53</sup>

Se considera a una generación como el conjunto de personas que, habiendo nacido en fechas próximas y recibido educación e influjos culturales y sociales semejantes, adoptan una actitud común en el ámbito del pensamiento o de la creación. En otras palabras, representa a un grupo de personas que nacieron en un rango de tiempo determi-

nado, que recibieron o adoptaron ciertos hábitos, costumbres y han compartido un ámbito similar.

Las brechas generacionales en tiempos recientes se han hecho muy notorias, tanto por los movimientos sociales y las guerras, como en relación con los avances científicos y tecnológicos que las han ido marcando.

Por ello, desde finales del siglo XIX hasta ahora se les ha enunciado de una manera característica:

- Generación perdida (1883-1900)
- Generación G.I. (1901-1927)
- Generación silenciosa (1928-1945)
- Baby Boomers (1946-1964)
- Generación X (1965-1980)
- Millennials o Generación Y (1981-1995)
- Centennials o Generación Z (1996-2009)
- Gen Alpha o Generación Alfa (2010-actualidad)

Al aumentar la esperanza de vida han coincidido varias generaciones (al menos seis) en un mismo periodo, lo cual da lugar a un elemento social muy interesante respecto del tema que nos ocupa. La Generación Baby Boomers y las posteriores han recibido la mayor influencia en términos de la tecnología. Sin embargo, aún viven representantes de la Generación silenciosa.

A continuación hacemos un resumen de cada una en términos del empleo de la tecnología digital, con el objetivo de comprender, como médicos, cuál es la relación que mantiene cada una con la tecnología y hacer una proyección del porvenir en la telemedicina.

#### *Generación silenciosa (1928-1945)*

Fue la generación que vivió en su juventud la segunda Guerra Mundial, por lo tanto, optaron por una zona de confort, sin correr riesgos innecesarios. Trabajando duro, sin discusiones y aceptando el sistema político de cada país, por ello se ganaron la etiqueta de “silenciosos”. Se enfocaron en ganar dinero y guardar bienes materiales para crear una “defensa”. Fue también la generación que decidió tener familia desde edad temprana, lo que dio lugar a una alta tasa de natalidad.

Debido a su casi nulo conocimiento de la tecnología de la comunicación digital, requieren de asistentes más jóvenes, generalmente sus familiares cercanos o sus cuidadores, para poder utilizarla.

#### *Baby Boomers (1946-1964)*

Nacieron en los años posteriores a la segunda Guerra Mundial. Su nombre se debió a la alta tasa de natalidad acontecida en esos años, conocido como el *baby boom*. Con mejores



niveles de vida que sus predecesores, tuvieron la oportunidad de acceder a una mejor nutrición, mayor tasa de alfabetización y educación. Es una generación muy cuidadosa con el manejo de su información personal y privacidad. En cierta forma, los Baby Boomers se vieron obligados a adaptarse progresivamente a la tecnología que iba apareciendo.

#### *Generación X (1965-1980)*

También conocida como generación Gen X y Generación MTV, fue la primera en acceder a computadoras personales en sus hogares (Commodore, Atari y Apple) y experimentaron el paso de un mundo analógico a uno digital. Usaron las primeras herramientas de almacenamiento como disquetes, unidades zip y CD-ROM. Por ello, en ocasiones se les etiqueta como *Inmigrantes digitales*.

#### *Millennials o Generación Y (1981-1995)*

Es la generación que está más conectada a la tecnología, el internet, las redes sociales y diversas plataformas digitales. Tienen como objetivo vivir una vida plena y llena de experiencias.

Son autodidactas y buscan la manera de aprender de diferentes formas, por ello estudian todo lo que pueden y buscan la manera de materializar su aprendizaje a través de la ejecución. Se identifican bien con la tecnología.

Cabe destacar que la recesión y la pandemia de COVID-19 han influido en el alto nivel de desempleo y el cierre de miles de empresas. Por lo que los jóvenes de esta generación, obligados por las crisis económicas de cada país, se han visto forzados a agudizar el ingenio y creatividad para poder sobrevivir en un mercado competitivo.

#### *Centennials o Generación Z (1996-2009)*

Son nativos digitales, una generación que ha crecido con el uso intensivo de dispositivos electrónicos, esto los ha hecho ávidos consumidores. Para ellos, establecer una conversación en persona puede ser complicado y tienden a ser un poco más introvertidos, por lo que utilizan las plataformas digitales para expresarse y compartir su día a día.

Esta generación se caracteriza por tener contacto con el internet desde una edad temprana y consumen una cantidad abrumadora de medios digitales.

La Generación Z tiene una necesidad básica de la tecnología, y su principal medio de comunicación son las redes sociales. Para ello emplean dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes con mucha regularidad.

#### *Gen Alpha o Generación Alfa (2010-actualidad)*

Los integrantes de la Generación Alfa no sólo han crecido con la tecnología, sino que han estado completamente

inmersos en ella desde su nacimiento. Desde sus primeros años, estos niños se sienten cómodos hablando con asistentes de voz y utilizando teléfonos inteligentes. No consideran que la tecnología sea una herramienta que se utiliza para ayudarles a realizar ciertas tareas, sino que es parte integral de su vida cotidiana.

Es la primera generación que efectuó sus estudios de forma totalmente digital y remota, en especial debido a la pandemia por COVID-19. Inevitablemente se encuentran muy apegados al mundo digital ya que en él todo se encuentra interconectado.

Por todo lo anterior, es evidente que los médicos jóvenes, los residentes y los estudiantes de medicina de la actualidad pertenecen a las generaciones Millennial y Centennial, respectivamente. Eso significa que el empleo de la tecnología en la atención de sus pacientes es algo cotidiano.

Asimismo, los pacientes de las nuevas generaciones buscan que la atención médica que les brinden sea confiable, inmediata y eficiente. Mientras que las generaciones anteriores veían a los médicos como su primer vínculo de atención ante problemas de salud no críticos, las generaciones recientes ven a los médicos como un último recurso, ya que hacen sus primeras indagaciones en portales médicos de internet y/o con pacientes embajadores (aquellos que debido a alguna enfermedad similar acudieron a consulta médica).

A los médicos de las generaciones recientes, que viven en un mundo hiperconectado, la tecnología les ha enseñado a ser innovadores en la práctica. Los médicos aún en formación están todavía mucho más familiarizados con tales herramientas en comparación con cualquier generación anterior, por lo que aprender a emplear nuevos dispositivos sin sentirse intimidados y explorar las novedades que surgen resulta una cuestión habitual.

Por último, los pacientes que obtienen información de salud en internet no incomodan en absoluto a los médicos jóvenes, al contrario, dicha circunstancia (bien orientada) es bienvenida en el entorno de atención del paciente.<sup>54</sup>

Es difícil tener una certeza absoluta en cuanto a lo que está por venir en el desarrollo de la tecnología del futuro. En la **figura 5** se muestra la evolución generacional en el campo de la medicina y una proyección factible para la Generación Alfa.

## Conclusiones

Queda claro que se han conjuntado varias situaciones que de alguna forma ejercen un efecto impulsor para la telemedicina.

Por un lado, el desarrollo de la tecnología digital de las comunicaciones que, desde hace tiempo, se ha acelerado



Figura 5. Evolución de las generaciones en el campo de la medicina.

con el envío y recepción de datos a mayor velocidad, la aceptación y presencia cotidiana de ellas (o su imposición, según se vea) en las nuevas generaciones inmersas e hiperconectadas y, finalmente, el surgimiento de una pandemia por un virus altamente contagioso y, en ciertos casos, letal que obligó a establecer cuarentenas y aislamiento. Con ello, la comunicación a distancia resultó la alternativa más viable para mantener el contacto.

Al margen de lo discutible que pueda representar en términos de la gran dependencia tecnológica, la distancia y posible despersonalización de la práctica médica, así como las implicaciones humanas, sociales, éticas y médico-legales presentes y futuras que se analizaron, es un hecho que la telemedicina tiene un lugar en el entorno de atención del paciente. Y lo tendrá aún más en el futuro cercano y lejano, a medida que la humanidad extienda su conocimiento, dominio y entorno de vida a diversos lugares, como será el fondo del océano, ubicaciones subterráneas o el espacio exterior.

En el futuro la telemedicina no será una “especialidad”, sino un elemento más para brindar atención médica enormemente ligada a la naciente inteligencia artificial.

Sin embargo, la prioridad respecto de la manera en que podrá aplicarse la tecnología digital a la medicina debe seguir ligada al muy antiguo principio hipocrático de “lo primero es no hacer daño”, a través de la constante búsqueda

por incrementar la seguridad del paciente, disminuir los errores médicos y, sobre todo, nunca perder la sensibilidad ante el ser humano que sufre, ya que ésta es la verdadera y profunda esencia de la medicina.

Nota: los autores agradecen el apoyo en la corrección de estilo a la licenciada Eleane Carolina Herrera Montejano.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Coates SJ, Kvedar J y Granstein RD, Teledermatology: from historical perspective to emerging techniques of the modern era. Part I: History, rationale, and current practice, *J Am Acad Dermatol* 2015; 72:563-74.
2. Perednia DA y Brown NA, Teledermatology: one application of telemedicine, *Bull Med Libr Assoc* 1995; 83:42-7.
3. Wang RF *et al.*, Improved patient access and outcomes with the integration on an eConsult program (teledermatology) within a large academic center, *J Am Acad Dermatol* 2020; 83:1633-8.
4. Vidaram DA, The history of teledermatology in the Department of Defense, *Dermatol Clin* 2001; 17:113-23.
5. Sethman A, Telemedicina y teledermatología (Editorial), *Dermatología Argentina* 2017; 23:1-2.
6. Alonso C, Salerni G y Fernández Bussy R, Teledermatología: aplicaciones actuales y futuras, *Dermatología Argentina* 2017; 23:29-33.
7. Coates SJ, Kvedar J y Granstein RD, Teledermatology: from historical perspective to emerging techniques of the modern era. Part II: Emerging technologies in teledermatology, limitations and future directions, *J Am Acad Dermatol* 2015; 72:577-86.
8. Di Stefani A, Zalaudek I, Argenziano G, Chimenti S y Soyer HP, Feasibility of a two-step teledermatologic approach for the

- management of patients with multiple pigmented skin lesions, *Dermatol Surg* 2007; 33:686-92.
9. Tan E, Yung A, Jameson M, Oakley A y Rademaker M, Successful triage of patients referred to a skin lesion clinic teledermoscopy (IMAGE IT trial), *Br J Dermatol* 2010; 162:803-11.
  10. Warshaw EM, Hillam YJ, Greer NL *et al.*, Teledermatology for diagnosis and management of skin conditions: a systematic review, *J Am Acad Dermatol* 2010; 64:759-72.
  11. Ferrandiz L *et al.*, Internet-based skin cancer screening using clinical images alone or in conjunction with dermoscopic images: a randomized teledermoscopy trial, *J Am Acad Dermatol* 2017; 76:676-82.
  12. Brewer AC *et al.*, Mobile applications in dermatology, *JAMA Dermatol* 2011; 149:1300-4.
  13. Flaten HK, St Claire C, Schlager E, Dunnick CA y Dellavalle RP, Growth of mobile applications in dermatology 2017 update, *Dermatol Online J* 2018; 24(2). Disponible en: <https://doi.org/13030/qt3hs7n9z6>.
  14. Gimbel DC, Sohani AR, Prasad Busarla SV, Kirimi JM, Sayed S, Okiro P *et al.*, A static-image tele pathology system for dermatopathology consultation in East Africa: the Massachusetts General Hospital Experience, *J Am Acad Dermatol* 2012; 67:997-1007.
  15. Koch LH, Lampros JN, De Long LK, Chen SC, Woosley JT y Hood AF, Randomized comparison of virtual microscopy and traditional glass microscopy in diagnostic accuracy among dermatology and pathology residents, *Hum Pathol* 2009; 40:662-7.
  16. Mooney E, Kempf W, Jemen GB, Koch L y Hood A, Diagnostic accuracy in virtual dermatopathology, *J Cutan Pathol* 2012; 39:758-61.
  17. Giambone D, Rao BK, Esfahani A y Rao S, Obstacles hindering the mainstream practice of teledermatopathology, *J Am Acad Dermatol* 2014; 71(4):772-80.
  18. Fox LP, Practice gaps. Improving accessibility to inpatient dermatology through teledermatology, *JAMA Dermatology* 2014; 150:424-5.
  19. Gabel CK *et al.*, Use of teledermatology by dermatology hospitalists is effective in the diagnosis and management of inpatient disease, *J Am Acad Dermatol* 2021; 84:1547-53.
  20. Barbieri JS, Nelson CA, James WD, Margolis DJ, Littman-Quinn R, Kovarik CL y Rosenbach M, The reliability of teledermatology to triage inpatient dermatology consultations, *JAMA Dermatology* 2014; 150:419-24.
  21. Cheeley J, Chen S y Swerlick R, Consultative teledermatology in the emergency department and inpatient wards. A survey of potential referring providers, *J Am Acad Dermatol* 2018; 79:384-6.
  22. Keller JJ, Johnson JP y Latour E, Inpatient teledermatology: diagnostic and therapeutic concordance among hospitalist, dermatologist, and teledermatologist using store-and-forward teledermatology, *J Am Acad Dermatol* 2020; 82:1262-7.
  23. Gabel CK *et al.*, Use of teledermatology by dermatology hospitalists is effective in the diagnosis and management of inpatient disease, *J Am Acad Dermatol* 2021; 84:1547-53.
  24. Millán Núñez-Cortés J, Reussi R, García Diéguez M y Silva Falasco S, COVID-19 y la educación médica, una mirada hacia el futuro, *Foro Iberoamericano de Educación Médica (FIAEM), Educ Med* 2020; 21(4):251-8.
  25. Sierra-Fernández CR, López-Meneses M, Azar-Manzur F y Trevethan-Cravioto S, La educación médica durante la contingencia sanitaria por COVID-19: lecciones para el futuro, *Arch Cardiol Mex* 2020; 90(Supl):50-55.
  26. Sánchez-Duque JA, Educación médica en tiempo de pandemia: el caso de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), *Educ Med* 2020; 21(4):259-60.
  27. Soled D, Goel S, Barry D, Erfani P, Joseph N y Kochis M, Medical student mobilization during a crisis: lessons from a COVID-19 medical student response team, *Acad Med* 2020. DOI: 10.1097/ACM.0000000000003401.
  28. Hew KF y Lo CK, Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis, *BMC Med Educ* 2018; 18(1):38. DOI: 10.1186/s12909-018-1144-z.
  29. García-Espinosa P, Ortiz-Jiménez X, Botello-Hernández E, Hernández-Díaz A y Góngora-Rivera F, COVID-19, impacto psicosocial en estudiantes de medicina, *Salud Pública de México* 2021; 63 Nr. 3:330-1.
  30. Herrera-Añazco P y Toro-Huamanchum CJ, Educación médica durante la pandemia del COVID-19: iniciativas mundiales para el pregrado, internado y el residentado médico, *Acta Med Peru* 2020; 37:169-75.
  31. García-Espinosa P, Ortiz-Jiménez X, Botello-Hernández E, Hernández-Díaz A y Góngora-Rivera F, COVID-19, impacto psicosocial en estudiantes de medicina, *Salud Pública de México* 2021; 63 Nr. 3:330-1.
  32. Campos-Macías P, La educación médica continua en dermatología durante la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19): rescatando algunos aspectos favorables, *DCMQ* 2021; 19:226-7.
  33. US Centers for Disease Control and Prevention, Using telehealth to expand access to essential health services during the COVID-19 pandemic. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html>.
  34. Chuchvara N *et al.*, The growth of teledermatology: expanding to reach underserved, *J Am Acad Dermatol* 2020; 82:1025-33.
  35. McKoy K, Antoniotti NM, Armstrong A *et al.*, Practice guidelines for teledermatology, *Telemed J E Health* 2016; 22(12):981-90.
  36. Wolf JA, Moreau JF, Akilov O *et al.*, Diagnostic inaccuracy of smartphone applications for melanoma detection, *JAMA Dermatol* 2013; 149(4):422-6.
  37. Kane CK y Gillis K, The use of telemedicine by physicians: still the exception rather than the rule, *Health Aff* 2018; 37:1923-30.
  38. Perkins S, Cohen JM, Nelson CA y Bunick CG, Teledermatology in the era of COVID-19: experience of an academic department of dermatology, *J Am Acad Dermatol* 2020; 83:e43-4. DOI: 10.1016/j.jaad.2020.04.048.
  39. Giordano V, Koch H, Godoy-Santos A, Dias Belangero W, Esteves Santos Pires R y Labronici P, WhatsApp messenger as an adjunctive tool for telemedicine: an overview, *Interact J Med Res* 2017; 6(2):e11. DOI: 10.2196/ijmr.6214.
  40. Arroyo Menéndez M y Díaz Velázquez E, Las tecnologías digitales en el ámbito de la salud: brechas sociales, accesibilidad y despersonalización, *Teknokultura* 2021; 18:95-101. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5209/TEKN.75516>.
  41. OMS, Proyecto de estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025. Disponible en: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/200067-lb-full-draft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-clean-sp\\_1c8b2b9c-4c25-4efb-8553-9f466028b583.pdf?sfvrsn=4b848c08\\_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/200067-lb-full-draft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-clean-sp_1c8b2b9c-4c25-4efb-8553-9f466028b583.pdf?sfvrsn=4b848c08_4).
  42. Gerard P, Kapadia N, Acharya J, Chang P y Lefkowitz Z, Cybersecurity in radiology: access of public hot spots and public Wi-Fi and prevention of cybercrimes and HIPAA violations, *AJR Am J Roentgenol*, 2013; 201(6):1186-9. DOI: 10.2214/AJR.12.9651.
  43. Wang RF *et al.*, Improved patient access and outcomes with the integration of an eConsult program (teledermatology) within a large academic center, *J Am Acad Dermatol* 2020; 83:1633-8.
  44. Merrell R y Doarn C, Ethics in telemedicine research, *Telemed J E Health* 2009; 15:123-4. DOI: 10.1089/tmj.2009.9992.
  45. Harvey JB, Valenta S, Simpson K, Lyles M y McElligott J, Utilization of outpatient telehealth services in parity and nonparity states 2010-2015, *Telemed J E Health* 2019; 25:132-6. DOI:10.1089/tmj.2017.0265.

46. Ley General de Salud. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Ley\\_General\\_de\\_Salud.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf).
47. NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la salud. Disponible en: <http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/normatividad/normas/DOF-30NOV12-NOM-024-SSA3-2012.pdf>.
48. Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPPSO.pdf>.
49. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>.
50. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MP-SAM\\_170718.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MP-SAM_170718.pdf).
51. Evans CR, Medina MG y Dwyer AM, Telemedicine and telerobotics: from science fiction to reality, *Updates in Surgery* 2018; 70:357-62.
52. Greis C, AIM in dermatology. En Lindströmer N y Ashrafian H, *Artificial intelligence in medicine*, Springer Nature Switzerland AG, 2022, pp.552-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64573-1>.
53. Generación tecnológica (Millennials, Centennials y Gen Alfa): Infografía. Disponible en: <https://yiminshum.com/generacion-tecnologica-infografia/>.
54. López O, La salud digital, territorio millennial: HCPS, residentes y pacientes, nuestros nuevos players'. Disponible en: <https://www.pmfarma.es/colaboradores/acuam/2403-la-salud-digital-territorio-millennial-hcps-residentes-y-pacientes-nuestros-nuevos-players.html>.