

Tele dermatología

Revisión sistemática y
evaluación económica

Tele dermatology. Systematic
review and economic
assessment.

Executive summary.

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN 2008

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

AETSA 2006/21



MINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO



Teledermatología

Revisión sistemática y
evaluación económica

Teledermatology. Systematic
review and economic assessment.
Executive summary.

Ferrándiz Pulido, Lara

Tele dermatología Revisión Sistemática y evaluación económica = Teledermatology Systematic review and economic assessment /Lara Ferrándiz Pulido; David Moreno; Adoración Nieto, Román Villegas .- Sevilla: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007.

154 p.; 24 cm

1. Telemedicina 2. Enfermedades de la Piel I. Moreno, D II. Nieto, a. III. Villegas Portero, R IV. Andalucía. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. V. España. Ministerio de Sanidad y Consumo

Autores: Lara Ferrándiz Pulido, David Moreno Ramírez, Adoración Nieto, Román Villegas Portero.

Evaluación Económica: Leticia García Mochón, Antonio Orly de Labry Lima, Clara Bermúdez Tamayo de la Escuela Andaluza de Salud Pública, y revisada por José Antonio Navarro, Sergio Márquez y Belén Corbacho del área de gestión operativa de AETSA

Dirección técnica: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía.

Este documento ha sido realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Sanidad y Consumo, y la Fundación Progreso y Salud de Andalucía

Edita: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía

Avda. de la Innovación s/n

Edificio RENTA SEVILLA - 2ª planta.

41020 Sevilla

España - Spain

© de la presente edición: Ministerio de Sanidad y Consumo

© de los contenidos: Consejería de Salud - JUNTA DE ANDALUCÍA

ISBN: 978 - 84 - 96990 - 08 - 1

NIPO: 354 - 07- 081 - X

Depósito Legal: SE - 3042 - 08

Imprime: Utrera Gráfica - 955 86 49 17 - utreragrafica@gmail.com

Este documento puede ser reproducido en todo o en parte, por cualquier medio, siempre que se cite explícitamente su procedencia

<http://publicaciones.administracion.es>

<http://www.juntadeandalucia.es/salud/aetsa>

Tele dermatología

Revisión sistemática y
evaluación económica

Tele dermatology. Systematic
review and economic assessment.
Executive summary.



MINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO



Ministerio de Sanidad y Consumo

AEP
Agencia de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE SALUD

Conflicto de Interés

Los autores declaran que no tienen intereses que puedan competir con el interés primario y los objetivos de este informe e influir en su juicio profesional al respecto.

Índice

Índice de Tablas y Figuras	9
Resumen ejecutivo	13
Executive Abstract	17
Introducción	19
Metología de trabajo	19
Aplicaciones	27
Objetivos	35
Material y Métodos	37
Estrategia de Búsqueda	37
Criterios de inclusión de artículos	38
Clasificación de la calidad metodológica de la evidencia científica	39
Clasificación del nivel de evidencia y grado de recomendación	45
Estudio de coste - efectividad	46
Resultados	59
Estudios de validez de la teledermatología	62
Exactitud de la teledermatología en el manejo de úlceras crónicas	67
Estudios de fiabilidad de la teledermatología	69
Estudios de efectividad en teledermatología	71
Evaluación económica en teledermatología	73
Estudios de satisfacción en teledermatología	76
Estudios de coste - efectividad	78
Discusión	83
Conclusiones	121
Referencias	133

Anexo 1	139
Estrategia para Medline (utilidad diagnóstica)	139
Estrategia para EMBASE (utilidad diagnóstica)	140
Estrategia para Medline (utilidad económica)	141
Estrategia para EMBASE (utilidad económica)	142

Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1. Diferencia entre la TD “store-and-forward” y la TD a tiempo real	22
Tabla 2. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe sobre pruebas diagnósticas	40
Tabla 3. Puntuación de las medidas de validez y fiabilidad aplicadas en los estudios de pruebas diagnósticas	41
Tabla 4. Gradación de la calidad de los estudios sobre pruebas diagnósticas en base a la puntuación de las lista de comprobación CASPe para estudios diagnósticos	41
Tabla 5. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe para estudios sobre ensayos clínicos	42
Tabla 6. Gradación de la calidad de los estudios sobre efectividad en base a la puntuación de la lista de comprobación CASPe para ensayos clínicos	43
Tabla 7. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe para estudios económicos	44
Tabla 8. Gradación de la calidad de los estudios económicos en base a la puntuación de la lista de comprobación CASPe para estudios económicos	44
Tabla 9. Sistema SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). Clasificación del nivel de evidencia	45
Tabla 10. Sistema SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). Grado de recomendación	46
Tabla 11. Coste de cada actividad por opción asistencial y coste directo total por paciente (euros 2005)	51
Tabla 12. Coste por paciente de la dermatoscopia	51
Tabla 13. Costes indirectos de los pacientes	53
Tabla 14. Principales resultados de los estudios seleccionados	54
Tabla 15. Definición de Sensibilidad y Especificidad para la evaluación de la Teledermatoscopia.	55

Tabla 16. Sensibilidad y Especificidad de la TD*	55
Tabla 17. Sensibilidad y Especificidad de la Dv convencional*	56
Tabla 18. Estudios incluidos en la revisión sistemática	59
Tabla 19. Estudios de validez incluidos en la revisión sistemática	63
Tabla 20. Estudios de concordancia con el criterio de referencia (exactitud) en dermatología general	65
Tabla 21. Estudios de concordancia con el criterio de referencia (exactitud) para el diagnóstico de cáncer de piel	66
Tabla 22. Estudios de validez de la teledermatología	67
Tabla 23. Estudios de validez de la teledermatología en el manejo de pacientes con úlceras crónicas	68
Tabla 24. Estudios de concordancia interobservador	70
Tabla 25. Estudios de concordancia intraobservador	71
Tabla 26. Estudios de efectividad clínica de la teledermatología	72
Tabla 27. Estudios de evaluación económica de teledermatología	74
Tabla 28. Estudios de satisfacción de la teledermatología	77
Tabla 29. Tabla resumen de coste por paciente	78
Tabla 30. Análisis coste-efectividad de las alternativas asistenciales	79
Tabla 31. Estudios de validez en dermatología general	85
Tabla 32. Resultado de las alternativas asistenciales en el estudio de Loane y cols	103
Tabla 33. Resultados clínicos de las alternativas asistenciales en el estudio de Loane y cols	105
Tabla 34. Número de visitas adicionales en el estudio de Loane y cols	106
Tabla 35. Imputación de costes a cada parte participante en el estudio (hospital, atención primaria y paciente)	108
Tabla 36. Análisis de sensibilidad y distancias umbral (Wootton y cols.)	111

Figura 1. Sistemática de un sistema de teledermatología diferida	23
Figura 2. Teledermatología móvil	26
Figura 3. Mapa de actividades de cada estrategia asistencial	48
Figura 4. Árbol de decisión de las opciones asistenciales para la selección de lesiones sospechosas de melanoma	57
Figura 5. Tipos de estudios incluidos en la revisión sistemática	60
Figura 6. Modalidades de teledermatología evaluadas en los estudios incluidos	61
Figura 7. Tipos de evaluación en los estudios incluidos	61
Figura 8. Aplicaciones clínica evaluadas en los estudios incluidos	62
Figura 9. Resultado del árbol de decisión en el análisis para casos efectivos	80
Figura 10. Análisis de sensibilidad variando la prevalencia	80
Figura 11. Coste Dv con diagnóstico positivo	81
Figura 12. Coste Dv con diagnóstico negativo	81
Figura 13. Coste TD con diagnóstico negativo	82
Figura 14. Coste TD con diagnóstico positivo	82
Figura 15. Sesibilidad de TD	82
Figura 16. Especialidad de TD	82
Figura 17. Sensibilidad de TD	82
Figura 18. Especialidad de TD	82

Resumen ejecutivo

Antecedentes

En dermatología, el proceso de toma de decisiones está basado en la información clínica obtenida del propio paciente junto a la descripción morfológica de las lesiones que este presenta. La accesibilidad del órgano diana de la dermatología para la captación y transmisión de un registro gráfico de enfermedad mediante los medios tecnológicos actualmente disponibles (fotografía digital, internet) ha permitido el desarrollo de numerosas aplicaciones de telemedicina en el campo de la dermatología. De este modo, existen experiencias de teledermatología aplicada al manejo y toma de decisiones de pacientes con cáncer de piel, manejo del paciente con úlceras crónicas, diagnóstico y tratamiento remoto de pacientes con dermatosis generalizadas, teleconsulta entre especialistas, así como teleconsulta con especialistas expertos en determinadas áreas de conocimiento, etc. Estas experiencias en teledermatología han facilitado, en muchos casos, la resolución de problemas asistenciales en áreas en las que la disponibilidad de especialistas, o determinados factores geográficos no permiten una atención adecuada. Además, la teledermatología ha demostrado tener un papel en áreas en las que la distancia ni la disponibilidad de especialistas suponen factores críticos para la asistencia del paciente.

Objetivos

El objetivo general de este estudio ha sido conocer la utilidad clínica de la teledermatología. Como objetivos específicos se han planteado: 1) Estimar la validez y fiabilidad diagnóstica de la teledermatología. 2) Evaluar su efectividad clínica, utilizando diferentes medidas de resultado. 3) Valorar los resultados económicos y de satisfacción de experiencias en marcha.

Metodología: Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura relacionada con la teledermatología incluyendo artículos que cumpliesen con los siguientes criterios de inclusión: diseño del estudio (meta-análisis, ensayos controlados aleatorizados, estudios casos-control, series de casos con $n > 35$, estudios transversales, otros diseños de estudios diagnósticos, estudios económicos), intervención (teledermatología diferida, teledermatología a tiempo real, teledermatología mediante telefonía móvil, teledermatoscopia), población de estudio (pacientes atendidos mediante cualquier modalidad y aplicación de teledermatología o profesionales sanitarios usuarios de alguna de estas modalidades y aplicaciones) y resultados (efectividad clínica o como metodología asistencial, fiabilidad, validez, resultado económico, niveles de satisfacción). La evaluación de la calidad metodológica de los

estudios seleccionados fue llevada a cabo mediante la aplicación de listas de comprobación aceptadas y validadas específicas para cada tipo de estudio y desarrolladas por el programa CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español, www.redcaspe.org). Para la asignación del nivel de evidencia y grado de recomendación a los resultados obtenidos en esta revisión sistemática se aplicaron sistemas de calificación aceptados y validados en función del tipo de estudio revisado siguiendo las recomendaciones de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN system).

Resultados

De los 60 artículos obtenidos de la búsqueda, finalmente se incluyeron un total de 32, con predominio de estudios observacionales, seguidos de estudios aleatorizados controlados y cuasi-experimentales. La teledermatología diferida fue la modalidad de teledermatología predominante. En estos estudios, el aspecto más evaluado de la teledermatología fue la validez de la misma como herramienta diagnóstica, seguida de la evaluación económica, de la fiabilidad y de la efectividad clínica. Entre las aplicaciones clínicas de teledermatología estudiadas, predominó la utilización de la teledermatología como medio de consulta en dermatología general, seguido de la teleconsulta de lesiones sospechosas de cáncer de piel, teleconsulta en clínicas especializadas en úlceras crónicas y la teledermatoscopia. Los resultados de esta revisión sistemática han sido descritos en función de las medidas de resultados estudiadas para cada una de las aplicaciones de la teledermatología, con el objetivo de facilitar su interpretación y centrar los resultados al ámbito clínico en el que fueron obtenidos.

El análisis coste-efectividad realizado de las dos alternativas asistenciales para tratar lesiones sospechosas de melanoma mostró que el sistema de asistencia tradicional es una estrategia dominada por el sistema de Teledermatoscopia, mostrando esta última un menor coste y una mayor efectividad.

Los análisis de sensibilidad univariantes realizados en la prevalencia, los valores de sensibilidad y especificidad y en los costes de TD con diagnóstico negativo, no cambiaron los resultados. Sin embargo, se identificaron puntos umbrales en los costes a partir de los cuales la estrategia Dv dejaba de estar dominada. Estos fueron: para un coste de la Dv con diagnóstico positivo de 129,10€; en la Dv con diagnóstico negativo de 112,08€ y en TD con diagnóstico positivo de 210,58€.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta revisión sistemática recomiendan la implantación de sistemas de teledermatología a tiempo real o diferida como herramienta para la reducción de la demora asistencial y de consultas

hospitalarias innecesarias en clínicas de dermatología general, así como en consultas monográficas (cáncer de piel, úlceras, etc).

Deberían realizarse estudios que explorasen las barreras para la implantación, desde el punto de vista de los diferentes decisores de los sistemas sanitarios.

Executive Abstract

Background

In dermatology, the decision-making process is based on the clinical information provided by the patient together with the morphological description of the cutaneous lesions. Accessibility to target organ of dermatology to get and transfer a graphic registry of a disease through technology currently available (digital photograph, internet) has allowed that many telemedicine applications are developed in dermatology. In this sense, there are teledermatology applications aimed at the skin cancer patient's managing and making decisions, managing chronic ulcer patients, remote diagnosis and treatment of patients having generalised dermatoses, teleconsultation among medical specialists, as well as teleconsultation expert medical specialists in specific areas of knowledge, etc. These experiences in teledermatology made easy, in many cases, that healthcare problems are resolved in fields where medical specialists' availability or specific geographic factors hinder to provide the proper care. Moreover teledermatology has proved to play a role in areas where neither distance nor specialists' availability involve critical factors for patient's care.

Objectives

The general objective of this study was to know about the clinical utility of teledermatology. The specific objectives were: 1) Estimating validity and diagnostic reliability of teledermatology. 2) Evaluating its clinical effectiveness by using different result measures. 3) Assessing ongoing results on economic and satisfaction experiences.

Methodology

A systematic review of literature on teledermatology was conducted by including papers that met the following inclusion criteria: study design (meta-analysis, randomised controlled trials, case control studies, case series with $n > 35$, transversal studies, other diagnostic study designs, economic studies), intervention (store-and-forward teledermatology, real-time teledermatology, mobile-phone teledermatology, teledermatoscopy) study population (patients cared through any method and application of teledermatology or health professionals using some of the methods or applications mentioned above) and results (clinical effectiveness, or as healthcare methodology, reliability, validity, economic result and satisfaction scores). The assessment of methodological quality of the papers that had been selected was carried out by applying accepted and validated checklists specific for each kind

of study and developed by CASPe programme (Critical Appraisal Skills Programme, in Spanish, www.redcaspe.org). To allocate level of evidence and grade of recommendation, the results from the systematic review were applied rating systems that were accepted and validated depending on the type of study reviewed following the advices of Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN system).

Results

A total amount of 32 papers out of 60 ones that had been retrieved from the search were included in the end. Observational studies predominated over the rest followed by randomized controlled and quasi-experimental trials. Store-and-forward teledermatology was the predominant method in teledermatology. In these studies, the aspect assessed most related to teledermatology was its validity as diagnostic tool, followed by economic assessment, reliability, and clinical effectiveness. Among the clinical applications of teledermatology, the use of teledermatology predominated as consultation means in general dermatology, followed by teleconsultation on suspicious lesions of skin cancer, teleconsultation in chronic ulcers specialized clinics and teledermatoscopy. The results from the systematic review were described according to result measures that had been studied for each of the applications of teledermatology, with the purpose of facilitating its interpretation and adapting the results to the clinical scope from where they were obtained.

The cost-effectiveness analysis conducted on two healthcare alternatives to treat lesions suspicious of melanoma showed the traditional healthcare system is a strategy dominated by teledermatoscopy system. In this sense, the latter is less expensive and more effective.

The univariate sensitivity analysis realised in prevalence, sensitivity and specificity rates and in TD costs with negative diagnostics did not change the results. However, threshold points were identified in the costs from which face-to-face dermatoscopy strategy stopped being dominated. The thresholds were: 129.10€ for face-to-face dermatoscopy with positive diagnostics; 112.08€ in face-to-face dermatoscopy with negative diagnostics; and 210.58€ in TD with positive diagnostics.

Conclusions

The results from this systematic review recommend introducing real-time or store-and-forward teledermatology systems as tool to reduce delays in caring and unnecessary doctor visits in general dermatology clinics, as well as in visits devoted to an only specialty (skin cancer, ulcers, etc.).

There should be conducted study further the barriers related to implantation from the point of view of healthcare decision-makers.

Introducción

La telemedicina (TM) se define como la aplicación de tecnologías de telecomunicación para proporcionar y gestionar información y servicios médicos. Además de sus aplicaciones para la organización, programación y otras labores administrativas en centros sanitarios, las aplicaciones asistenciales que la TM permite han recobrado un creciente interés en los últimos años. Así, la teleconsulta, como acto médico central de la práctica clínica y asistencial de la TM, ha sido practicada en numerosos campos clínicos, con diferentes objetivos o aplicaciones (*triage*, intención diagnóstico-terapéutica, seguimiento de pacientes crónicos, etc.) y por medio de cualquiera de las metodologías de trabajo habituales en TM (diferida y/o tiempo real) o de reciente desarrollo (entorno web, telefonía móvil, etc.)^{1,2}.

Desde que el concepto de teledermatología (TD) fue introducido por Perednia y Brown en 1995 para describir la aplicación de tecnologías de información para permitir consultas de pacientes dermatológicos que se encontraban a distancia del centro clínico, la TD ha sido una de las aplicaciones más activas de la TM^{3,4}.

Los numerosos estudios y experiencias publicadas sobre teledermatología describen aplicaciones, usos y metodologías de trabajo diversas que permiten la práctica de la teledermatología en prácticamente cualquier ámbito asistencial, geográfico y social.

Metodologías de Trabajo

Desde el punto de vista de metodología de trabajo pueden distinguirse dos formas principales de trabajo en TM y TD: la teledermatología o telemedicina a tiempo real o sincrónica y la teledermatología diferida, asincrónica o store-and-forward. A estas dos metodologías básicas se han añadido recientemente nuevos instrumentos tecnológicos destinados a mejorar la accesibilidad, portabilidad y manejo de un sistema de teledermatología⁵.

Tele dermatología a tiempo real

La TD sincrónica, o a tiempo real, utiliza sistemas de videoconferencia para la transmisión de imagen y sonido entre dos puntos, permitiendo la conexión simultánea generalmente entre el médico de AP, el paciente y el dermatólogo de referencia. Este modelo de telemedicina interactiva permite la asistencia especializada en aquellas situaciones en las que la asistencia convencional no está disponible, como puede ser en áreas con barreras geográficas, en situaciones de guerra, asistencia desde barcos, etc.; sin embargo, la telemedicina a tiempo real cuenta con dificultades organizativas que hacen que se trate de una modalidad de difícil implementación en la práctica diaria^{6,7}.

En este tipo de consultas, la conexión a tiempo real entre el paciente, el médico de atención primaria y el dermatólogo permite una interacción en vivo, con preguntas directas entre dermatólogo y el paciente y por tanto con una anamnesis y examen visual dirigido por el propio especialista.

Recursos tecnológicos. El desarrollo de una teleconsulta a tiempo real requiere terminales de videoconferencia constituidos por videocámaras de calidad media-alta, monitores o pantallas de TV, terminales de ordenador con software de videoconferencia, trípodes y red con ancho de banda suficiente para la transmisión audiovisual. Además de los recursos tecnológicos, la práctica de videoconferencia requiere además disponer de una organización que permita que paciente, médico de AP y dermatólogo coincidan en el tiempo para el desarrollo de la teleconsulta. Un primer punto crítico para el establecimiento de sistemas de videoconferencia lo constituye el canal de transmisión disponible, en tanto que debe ofrecer una velocidad que garantice la fluidez de una consulta a tiempo real. Para ello, el medio más aplicado en nuestro medio es la línea telefónica o LAN (Local Area Network); en cuanto a la red telefónica, la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) es la solución más viable, ya que se trata de una línea digital de alta velocidad que permite un gran ancho de banda capaz de transmitir videoconferencia en tiempo real. Otro punto esencial de las plataformas de tele dermatología sincrónica lo constituye el sistema de captura de imágenes, es decir, la calidad de la cámara y de la tarjeta capturadora de imágenes. Por otro lado, existe multitud de software de gestión de videoconferencia que debe adaptarse al tipo de datos que serán transmitidos, así como al tipo de videoconferencia que se establezca (monopunto, multipunto, etc). Por lo tanto, una unidad de videoconferencia quedaría constituida por ordenador, hardware de comunicación, software de videoconferencia, monitores, altavoces, cámara, y algunas unidades más avanzadas incluirían sistemas de robotización para el control del movimiento de la cámara^{2,5,7,8}.

Ventajas e inconvenientes (tabla 1). La teledermatología a tiempo real ha constituido desde sus inicios la alternativa más cara de telemedicina debido a la necesidad de un ancho de banda y hardware adecuados para la transmisión de imagen y sonido a tiempo real. Sin embargo, la mayor accesibilidad a recursos tecnológicos de menor coste y mayor calidad permite que en algunos casos la práctica de telemedicina a tiempo real no quede limitada por cuestiones económicas. La TD a tiempo real permite una interacción directa entre el dermatólogo que dirige la teleconsulta, el médico de AP y el paciente; la anamnesis y la exploración son dirigidas por el propio especialista. Esto permite que la información obtenida durante la teleconsulta no se limite a la contenida en un formulario estándar, de la misma forma que los datos aportados durante la exploración pueden ser ampliados en función de los hallazgos obtenidos. Ambos factores han llevado a una mayor confianza de los dermatólogos con esta modalidad de teleconsulta.

Los pacientes atendidos mediante esta metodología expresaron su satisfacción destacando el hecho de que la videoconferencia les permite contar de forma directa y detallada sus síntomas al especialista^{5,7}.

Sin embargo, existen dos limitantes que condicionan el desarrollo de experiencias de TD a tiempo real. Por un lado, la necesidad de organizar una conexión simultánea entre el paciente y el médico de atención primaria por un lado, y el especialista por otro lado, lleva implícitas una serie de dificultades relacionadas con la organización de la jornada de trabajo de ambos profesionales, así como del funcionamiento interno de las instituciones conectadas por vía telemática. Finalmente, otro inconveniente que los sistemas de videoconferencia iniciales presentaban era la baja calidad de la imagen transmitida y que la disponibilidad actual de videocámaras de alta calidad a un precio razonable ha permitido resolver.

Tabla 1. Diferencias entre la TD “store-and-forward” y la TD a tiempo real.

	TD diferida o “store-and-forward”	TD a tiempo real
Ventajas	-Económica, menor coste de equipo técnico -Exactitud adecuada -Buena herramienta de triage -Posibilidad de revisar un número importante de casos en poco tiempo y a conveniencia del dermatólogo -Más rápida que las derivaciones convencionales -Mayor calidad de las imágenes transmitidas (fotografía digital)	-Consulta interactiva con participación de consultor, especialista y paciente -Posiblemente más efectiva que la TD diferida -Mayor información clínica disponible
Desventajas	-Pérdida de relación con el paciente -Repetitiva y monótona para el dermatólogo -Información clínica limitada a formularios	-Menos económica, no coste-efectiva -Pacientes jóvenes, tímidos, ancianos -Menor calidad de imagen (imagen de video) -Dificultad para sincronizar a dos profesionales de diferentes ámbitos de trabajo, y al paciente; listas de espera paralelas -Consumidora de tiempo

Teledermatología diferida

Las experiencias más numerosas entre las publicadas en teledermatología se encuentran los sistemas de TD diferida, asincrónica o *store-and-forward* (“almacenaje y envío”). La TD diferida consiste en la recogida de información clínica e imágenes del paciente, su almacenamiento y transferencia posterior para su evaluación por un dermatólogo remoto. En general, esta transmisión puede llevarse a cabo mediante correo electrónico, con un modelo de historia clínica, junto con las imágenes de las lesiones cutáneas en archivos adjuntos. Otra opción que ha ido sustituyendo el correo electrónico consiste en el desarrollo de entornos web consistentes en plataformas de manejo sencillo,

y en las que se presenta la información clínica en formularios estándar o incluso con campos de texto abierto a la descripción de historias clínicas resumidas; la inserción de imágenes se lleva a cabo directamente mediante vínculos presentados en las pantallas de la plataforma.

Habitualmente, como se describe en el clásico esquema de Perednia y Brown^{3,4}, en una primera fase un médico de Atención Primaria lleva a cabo el proceso de captación de la información e imágenes del paciente, de acuerdo a un protocolo establecido, para que en una segunda fase transmitir las al centro de referencia; posteriormente se procede a la evaluación de la información por parte del dermatólogo y emisión de un informe con la toma de decisiones (figura 1).

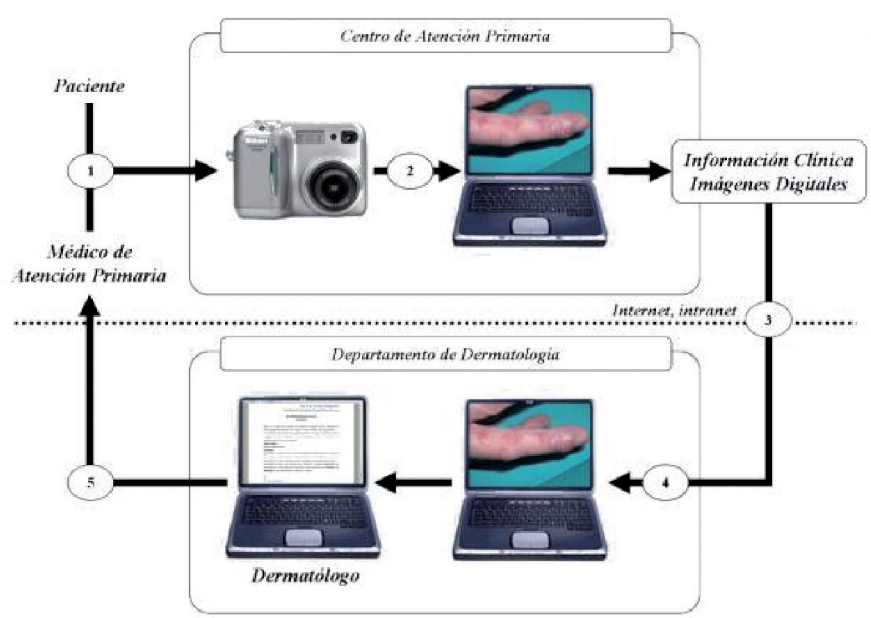


Figura 1. Sistemática de un sistema de tele dermatología diferida.

Nota: En el centro de salud, el médico de atención primaria procede a la captación de fotografías clínicas del cuadro que presenta el paciente (1). Posteriormente, las imágenes se insertan en un formulario estándar junto con información clínica (2); este documento es enviado vía Internet o intranet (3) al dermatólogo remoto que después de la evaluación (4) enviará un informe diagnóstico, o sobre la toma de decisión, al médico de atención primaria que solicitó la teleconsulta.

Se define como asíncrona en tanto que las imágenes son captadas, transmitidas, recibidas y evaluadas en momentos diferentes, lo que permite que el médico de AP consultor, el paciente y el dermatólogo consultado no tienen que coincidir en tiempo y espacio, lo que constituye una de las principales ventajas de esta metodología⁸⁻¹⁰.

Recursos tecnológicos. La práctica de TD diferida implica la captación de imágenes clínicas mediante cámaras fotográficas digitales, su incorporación a una terminal de ordenador mediante puertos USB o sistemas wireless, una vez en el terminal el tratamiento de las imágenes, completar información clínica y finalmente su transmisión mediante internet o intranet, ya sea mediante correo electrónico, o mediante formularios diseñados en entornos web. En cuanto a las cámaras digitales necesarias para esta aplicación, es suficiente con cámaras de gama media que permitan una resolución mínima de 3 megapixels, modo macro para la toma de imágenes de detalle de las lesiones y con una fuente de luz tipo speed-light, flash anular o luces de apoyo. El equipo utilizado en nuestra experiencia se basa en la utilización de una cámara Nikon Coolpix 4500® acoplada a una luz de apoyo tipo Nikon SL-1®, la cual permite imágenes macro de gran calidad para la evaluación de lesiones circunscritas. Estas imágenes son captadas, almacenadas y transmitidas habitualmente en formatos TIFF o JPEG con una resolución de entre 2 y 3 megapixels, lo que representa una calidad adecuada para la evaluación de cada caso, e incluso con aumentos de hasta el 300% que permiten detectar detalles no visibles a tamaño original. La transferencia de imágenes de esta resolución es soportada sin inconvenientes por los servidores habituales utilizados para estas aplicaciones. En algunos casos se opta por la captación de imágenes a mayor resolución, 4 a 5 megapixels, para su almacenamiento, procediendo a la compresión de estas mediante Photoshop® u otras aplicaciones, para que puedan ser enviadas con mayor rapidez^{5,7}.

Los canales de comunicación habituales en un circuito de TD diferida son las redes locales LAN, RSDI, que aportan un ancho de banda suficiente aunque no tan amplio como para la transmisión de imagen y sonido mediante videoconferencia. En el caso de teleconsultas en entorno web, la utilización de un servidor propio para la aplicación permitirá una mayor fluidez en el trabajo, especialmente si se transmiten un importante número de imágenes de alta calidad^{2,8}.

Finalmente, la visualización y evaluación correcta de teleconsultas debe llevarse a cabo con monitores de alta resolución a partir de 21”

Ventajas e inconvenientes (tabla 1). La TD diferida tiene varias ventajas sobre la TD a tiempo real, la mayoría de ellas en relación con la capacidad de transmitir imágenes de calidad superior a un coste más bajo que las transmitidas mediante cámaras de video; el hecho de que el médico consultor, el paciente y dermatólogo no tengan que coincidir en el tiempo permite, además, un mayor grado de flexibilidad al dermatólogo encargado de la teleconsulta a la hora de la evaluación de teleconsultas. Como principal desventaja, la TD diferida ofrece información limitada, no ampliable en el momento de la teleconsulta, lo que lleva a que los dermatólogos desarrollen este tipo de teleconsultas con un menor grado de confianza con respecto a la TD a tiempo real ⁵.

Teledermatología móvil

Recientemente se han publicado estudios en los que se describe las posibilidades que ofrece un terminal de telefonía móvil con cámara digital incorporada en el entorno de trabajo de un servicio de dermatología hospitalario. Los teléfonos móviles de última generación incluyen cámaras digitales que permiten la toma de fotografías digitales de aceptable calidad que pueden ser enviadas mediante mensaje multimedia (MMM) a otro dispositivo móvil, vía correo electrónico o mediante conexiones inalámbricas (Bluetooth®) a otro ordenador (figura 2). Aunque existen una infinidad de modelos de teléfonos móviles con cámara digital integrada, los estudios publicados hasta este momento utilizaron el Nokia 7650®, el cual permitía resoluciones de hasta 640x480 pixels.



Figura 2. Teledermatología móvil.

Mediante terminales de telefonía móvil es posible la captación de imágenes clínicas de un paciente para su envío a un dermatólogo remoto mediante mensaje multimedia a otro terminal de telefonía móvil, o bien mediante correo electrónico.

La utilización del teléfono móvil ha sido descrita en diferentes contextos clínicos, tanto en consultas de dermatología general permitiendo la conexión entre un dermatólogo residente y un dermatólogo remoto, así como en clínicas de úlceras crónicas en las que se permitió la conexión directa entre el enfermero o médico responsable de los cuidados del paciente con el dermatólogo experto de la clínica de úlceras crónicas.

La mayor ventaja de esta metodología viene representada por la portabilidad del terminal de teléfono, su fácil manejo y la posibilidad de contar con una estación de teledermatología en un solo aparato. En este sentido, la información proporcionada por la imagen digital transmitida puede ser complementada mediante conversación telefónica o mensaje de texto (SMS) con el mismo teléfono.

Aplicaciones

En función de los recursos tecnológicos disponibles, necesidades asistenciales y profesionales implicados, las aplicaciones de TD que pueden desarrollarse son numerosas y variadas, desde la habitual conexión entre el médico de familia y el dermatólogo, hasta conexiones telemáticas entre paciente y especialistas o entre especialistas expertos en determinadas materias. De la misma forma, la finalidad de estas conexiones puede ir desde el diagnóstico y tratamiento en áreas o pacientes con acceso difícil a una consulta convencional, a la selección y priorización de pacientes (triage y screening), monitorización de tratamiento, gestión y derivación de pacientes e incluso preparación prequirúrgica y teleformación.

Teleconsulta

La solicitud de consejo diagnóstico y/o terapéutico mediante videoconferencia, correo electrónico, entornos web e incluso telefonía móvil, es una de las aplicaciones más utilizadas de TD y de la que derivan otras aplicaciones más específicas.

El objetivo de la teleconsulta puede ser el evitar desplazamientos del paciente o del dermatólogo en aquellas situaciones de difícil acceso geográfico, o escasa accesibilidad al especialista; en otras ocasiones, el objetivo de la teleconsulta es recabar de forma ágil y rápida una opinión especializada para la toma de decisiones en cuanto a la necesidad de derivar o no a un paciente al centro hospitalario ^{2,8}.

Mediante teleconsulta se establece una comunicación, en directo o diferida, generalmente entre un médico de atención primaria y un dermatólogo, aunque existen experiencias de teleconsultas entre dermatólogos de distintos centros, o incluso entre dermatólogos y médicos de otras especialidades (patólogos, internistas, cirujanos, etc.); la consulta entre profesionales de enfermería y el dermatólogo también ha sido aplicada al seguimiento de heridas crónicas y úlceras.

Sin embargo, la conexión directa mediante teleconsulta entre el propio paciente y el dermatólogo, opción conocida en la literatura como “patient assisted teledermatology” aunque ha sido testada, no se ha generalizado como medio asistencial de rutina ¹¹.

La teleconsulta mediante TD diferida permite incluso la captación de imágenes de pacientes encamados en la propia residencia de este y su envío posterior al dermatólogo sin desplazamiento del paciente al centro

de salud. De forma similar, el establecimiento de teleconsultas entre centros confinados o instituciones residenciales (ancianos, discapacitados, etc.) también son una aplicación de interés en tanto que evita las incomodidades y costes derivadas del desplazamiento de estos pacientes.

En función de los cuadros dermatológicos o tipo de pacientes que se pretende atender mediante TD se han desarrollado teleconsultas de dermatología general con intención diagnóstica y terapéutica, así como teleconsultas específicas o monográficas¹²; en este último caso, la teleconsulta se establece como herramienta complementaria en unidades clínicas monográficas (p.ej. cáncer de piel, cirugía dermatológica, dermatología geriátrica, úlceras crónicas, etc) para la toma de decisiones, triage o priorización, e incluso para la preparación prequirúrgica como se describe a continuación^{5,8-10,13}.

Telegestión de pacientes

La TD como sistema de derivación, de triage o priorización de pacientes ha sido comparada con los sistemas convencionales mediante carta de derivación (“letter referral”)¹³. A efectos de selección de pacientes, la TD presenta la ventaja frente a las cartas de derivación de ofrecer una imagen visual del proceso dermatológico además de la información clínica, lo que permite una toma de decisiones de mayor efectividad y eficiencia. La TD diferida ha sido la metodología asistencial más utilizada en este tipo de sistemas. Una de las ventajas de estos circuitos de derivación es la posibilidad de evitar consultas innecesarias de pacientes con lesiones irrelevantes, al mismo tiempo que se agiliza la asistencia de pacientes con problemas importantes¹².

Preparación y seguimiento quirúrgico

La teleconsulta como medio de evaluación de pacientes con cáncer de piel permite no solo un diagnóstico acertado en una importante proporción de casos, sino que en algunos de ellos permite también la planificación de la técnica quirúrgica a realizar, la preparación prequirúrgica del paciente e incluso el seguimiento de los cuidados postquirúrgicos^{14,15}.

Esta aplicación es especialmente útil en pacientes de edad avanzada con cáncer de piel, residentes en áreas alejadas, pacientes encamados o residentes en instituciones de ancianos, en los que se evitarían desplazamientos al centro hospitalario destinados exclusivamente a la cumplimentación de los trámites necesarios para la intervención. Actualmente existe en el campo de

la cirugía dermatológica un solo estudio controlado pendiente de publicación y que corresponde a la experiencia del grupo de investigación autor de esta revisión sistemática ¹⁶.

Teledermatoscopia

La transmisión de imágenes dermatoscópicas para la toma de decisiones sobre pacientes con lesiones pigmentadas sospechosas ha sido puesta en práctica y evaluada en diferentes trabajos. Para ello, se procede a la captación de imágenes dermatoscópicas mediante los sistemas habituales (cámaras digitales, fotodermatoscopios, y dermatoscopios digitales), almacenamiento y envío mediante correo electrónico o entorno web. La transmisión de imágenes dermatoscópicas a través de internet puede utilizarse como una herramienta de consulta entre un dermatólogo y un dermatólogo experto en dermatoscopia para la discusión o consejo sobre casos complejos ¹⁷. En una experiencia de nuestro grupo de trabajo, la teledermatoscopia fue evaluada como una herramienta para el triage rutinario entre el centro de Atención Primaria y la clínica de cáncer de piel ¹⁸. En este estudio fue comparada la capacidad de la teleconsulta con imágenes clínicas con la teleconsulta con imágenes dermatoscópicas para la toma de decisiones sobre la derivación de pacientes a la clínica de cáncer. Los resultados de este estudio piloto, demostraron cómo la teledermatoscopia mejoraba la especificidad, la tasa de falsos positivos y el nivel de confianza diagnóstica de las lesiones evaluadas mediante teleconsulta. Sin embargo, la teledermatoscopia resultó en una modalidad más cara y con mayor consumo de tiempo que la teleconsulta con imágenes clínicas.

Teleformación

Los sistemas de videoconferencia representan un soporte muy adecuado para el desarrollo de aplicaciones de teleformación clínica. La videoconferencia permite el desarrollo de sesiones clínicas entre diferentes departamentos hospitalarios, así como con los centros de atención primaria, permitiendo esta metodología proporciona mayor accesibilidad a la formación multidisciplinar sin necesidad de desplazamiento de los profesionales y formadores ¹⁹⁻²¹. La retransmisión de intervenciones de cirugía dermatológica con un fin docente es otra aplicación posible para un sistema de videoconferencia, permitiendo el acceso a un acto quirúrgico a un número importante de asistentes, que en condiciones reales no sería posible.

Desde el punto de vista del canal de comunicación, tanto la red internet, como conexiones vía satélite, así como redes locales de intranet han sido utilizadas para las diversas aplicaciones de teleformación.

Además de las ventajas de la videoconferencia para la formación en dermatología médica y quirúrgica, la TD diferida ha sido también considerada como una herramienta adecuada de formación continuada. En un estudio basado en nuestra experiencia en TD diferida, los profesionales de Atención Primaria usuarios del sistema destacaron el importante papel de la teleconsulta como elemento de formación; el feedback que se establece mediante la recepción de informes con una opinión especializada sobre sus pacientes en un corto período de tiempo permite el aprendizaje en diagnósticos clínicos básicos en dermatología ¹⁰.

Teledermatopatología

La transmisión de imágenes de biopsias, de piel o de cualquier otro órgano, mediante internet constituye una aplicación útil para la resolución de casos complejos por patólogos expertos en determinadas áreas. Esta transmisión puede llevarse a cabo mediante imágenes estáticas y modalidad “store-and-forward” o bien mediante una conexión a tiempo real que permita al dermatopatólogo consultado indicar la orientación y movimientos de las laminillas en estudio. Estudios llevados cabo sobre teledermatopatología han demostrado porcentajes de diagnóstico correcto de hasta el 80%. Sin embargo, uno de los inconvenientes referidos por los patólogos usuarios de estas herramientas fue la falta de control sobre el movimiento de la laminilla y la orientación del campo a estudiar ²². Por tanto, el desarrollo de sistemas robóticos que permitan el control del patólogo remoto sobre la el movimiento y orientación de las laminillas probablemente represente un avance importante en el campo de la telepatología.

Evaluación de la teledermatología

Durante la última década han sido numerosos los estudios que han evaluado la teledermatología (TD) desde el punto de vista de su efectividad clínica, validez como herramienta diagnóstica, así como en términos económicos y de satisfacción del paciente con esta nueva metodología asistencial. Los resultados obtenidos de esta evaluación serán utilizados por las administraciones e instituciones en la toma de decisiones sobre al

implementación de sistemas de teledermatología. Por ello, la metodología de evaluación aplicada, el ámbito de aplicación, así como los indicadores de efectividad, validez diagnóstica y resultado económico medidos deben ser apropiados a cada situación. Sólo así la extrapolación de resultados de evaluación de sistemas de teledermatología será posible, permitiendo extraer conclusiones válidas sobre la utilidad y ventajas de esta metodología asistencial.

Evaluación de la teledermatología como herramienta diagnóstica: validez y fiabilidad

El objetivo último de la mayoría de las experiencias en TD implementadas consiste en alcanzar un diagnóstico en base al cual se decidirá adoptar una conducta u otra sobre el paciente. Es por ello que, sensu estricto, la TD debe considerarse en la mayor parte de casos como una herramienta diagnóstica y de toma de decisiones clínicas. Por ello, el análisis de su calidad como tal es necesario y debe expresarse en términos de validez (sensibilidad, especificidad, exactitud) y fiabilidad (concordancias y reproducibilidad). Esta evaluación permitirá la detección de errores en el procedimiento diagnóstico de la teleconsulta¹, lo que constituye un prerrequisito para la efectividad de este tipo de sistemas.

La capacidad diagnóstica de la teleconsulta diferida está influida por otros factores que deben ser tenidos en cuenta a la hora de la evaluación. Así, el tipo de proceso dermatológico a diagnosticar ha demostrado influencia en la mayor o menor capacidad diagnóstica de la teleconsulta, considerándose en general que la teleconsulta permite una mejor valoración de lesiones circunscritas que de erupciones generalizadas^{13,23,24}. Otro factor íntimamente relacionado con el tipo de lesión es la calidad de la información transmitida, no sólo de las imágenes sino también de la información clínica²⁵.

Validez diagnóstica de la teledermatología. La evaluación de la validez diagnóstica a través de la sensibilidad, especificidad y valores predictivos, y exactitud necesitan de la definición de un criterio de referencia o patrón oro, considerado el diagnóstico definitivo y correcto en todos los casos o dicho de otro modo, la mejor prueba disponible que puede distinguir la presencia o ausencia de enfermedad.

Para algunos autores, la ausencia de un patrón oro que pueda aplicarse universalmente a todos los procesos dermatológicos, dificulta la valoración de la validez y la exactitud de los sistemas de teleconsulta “general”^{26,27}. Por ello, la fiabilidad o reproducibilidad, medidas para las que no se aplica un criterio de referencia, alcanzan una mayor importancia en la evaluación de estos sistemas.

En numerosos estudios de TD se ha aplicado como patrón oro el diagnóstico alcanzado después de la evaluación del paciente en consulta en

vivo; sin embargo, en aquellas situaciones en las que existe una sospecha fundada de malignidad, el patrón oro habitual viene representado por los hallazgos del estudio histopatológico. Por ello, en el caso de sistemas de TD para el cribado del cáncer de piel, el patrón oro aceptado para la confirmación o exclusión de malignidad, es el estudio dermatopatológico de la lesión; sin embargo, esto no limita la utilidad del diagnóstico clínico como patrón oro en aquellos casos de lesiones benignas sin signos de alarma ni criterios de atipia clínica, en los que por motivos éticos no estaría justificado llevar a cabo, en el curso de una investigación, procedimientos diagnósticos invasivos exclusivamente con el objetivo de documentar aún más el diagnóstico^{12,26}.

Fiabilidad diagnóstica de la teledermatología. La fiabilidad o reproducibilidad diagnóstica se refiere simplemente al grado en que dos examinadores coinciden en sus lecturas o diagnósticos emitidos, independientemente de que ambas lecturas sean correctas o no. Las medidas aplicadas habitualmente son la concordancia intraobservador e interobservador. En la primera, se mide el nivel de coincidencia de un examinador consigo mismo en dos exámenes separados, aplicando un período ventana y otras técnicas de enmascaramiento para evitar sesgos de recuerdo. La concordancia interobservador mide el grado de coincidencia de dos observadores evaluando los mismos casos.

El parámetro numérico empleado para la cuantificación del nivel de concordancia no es del todo idéntico en todos los estudios, ya que mientras en algunos se aplica el coeficiente de concordancia kappa, en otros el grado de concordancia se expresa en forma de un porcentaje simple del número de coincidencias sobre el número total de observaciones. El estadístico kappa por tener en cuenta la fracción de concordancia debida al azar representa la medida de concordancia más cercana a la realidad. Un índice kappa igual o superior a 0.61 es considerado sustancialmente más elevado del que se esperaría por el azar, y es generalmente aceptado como un estándar de alta concordancia²⁶.

En algunos estudios de TD se evalúa el grado de coincidencia entre el diagnóstico emitido por el “teledermatólogo” y el dermatólogo en la consulta in vivo. Esta medida no representa realmente una medida de concordancia en tanto que además de la variabilidad por el diferente momento y evaluador en cada una de las lecturas, se incluye la variabilidad derivada de la diferente técnica diagnóstica (teledermatología y consulta in vivo). Sin embargo, por considerarse en muchos de estos estudios la consulta física como patrón oro, esta “concordancia” es también definida como exactitud.

Esta heterogeneidad conceptual y en cuanto a expresión de resultados lleva igualmente a unos resultados de fiabilidad variables de un estudio a otro, lo que dificulta la interpretación conjunta de los resultados de obtenidos^{12,13,24,28-32}.

Resultados clínicos. Efectividad de la teledermatología como sistema asistencial

Una de las dificultades de la evaluación de la efectividad clínica de la teledermatología reside en la dificultad de analizar resultados clínicos finales, como pueden ser mortalidad, curso clínico, calidad de vida, etc. en los pacientes atendidos mediante esta metodología^{12,26,27}. Por ello, la práctica totalidad de los estudios hacen referencia a resultados clínicos intermedios.

En este sentido, una consecuencia de la TD como herramienta diagnóstica es la posibilidad de tomar decisiones sobre los pacientes en base a la información transmitida. Se convierte así la TD en un sistema de cribado o priorización de aquellos pacientes que precisan de asistencia en un servicio hospitalario modificando los sistemas de derivación y circuitos asistenciales convencionales entre atención primaria y especializada. Por ello, la cuantificación de las demoras medias para recibir un plan terapéutico definitivo, así como la capacidad de evitar consultas hospitalarias innecesarias, son consideradas medidas estándar en la evaluación de la teledermatología como circuito asistencial^{13,26,33}.

Evaluación económica de la teledermatología

La teledermatología consiste en la aplicación de tecnologías de la información y comunicación para la asistencia de pacientes. Por ello, el coste de desarrollo y aplicación de estos medios tecnológicos, y especialmente en relación a su efectividad, con respecto a los medios asistenciales convencionales, reviste un interés significativo para las instituciones sanitarias.

Sin embargo, a pesar de este interés de la evaluación económica de los programas de telemedicina, no existe una evidencia clara en la literatura sobre su beneficio económico o coste-efectividad real. Así lo ponen de manifiesto varias revisiones sistemáticas sobre estudios económicos, de coste-efectividad y de coste-beneficio, en telemedicina, las cuales destacan la escasez de estudios en este sentido y la variabilidad de los resultados obtenidos. En una de estas revisiones, después de analizar un total de 612 trabajos de telemedicina, en tan sólo 55 de ellos aparecían datos económicos detallados, demostrando algo más de un tercio de estos trabajos las ventajas económicas de la práctica de la telemedicina^{24,31,34-39}.

Evaluación de la satisfacción con la asistencia mediante teledermatología

La aceptación de una “nueva tecnología” por parte de los profesionales implicados y muy especialmente por parte de los pacientes, reviste un interés crucial, sobre todo si se tiene en cuenta que esta nueva metodología viene a modificar hábitos asistenciales tradicionales. Sin embargo, no existen hasta este momento instrumentos validados para la valoración de los niveles de satisfacción entre los usuarios y pacientes de un sistema de teledermatología. La investigación existente consiste principalmente en la utilización de escalas

y cuestionarios adaptados a cada uno de los sistemas de teledermatología testados^{26,27}.

La satisfacción y aceptación no solo de pacientes, sino también de médicos usuarios de la teledermatología y de los propios dermatólogos que la practican es un requisito fundamental previo a la generalización de este tipo de sistemas asistenciales, y sobre el que los factores socio-culturales de la población presentan un impacto significativo.

Objetivos

El objetivo general de este estudio fue conocer la utilidad clínica de la teledermatología.

Como objetivos específicos se plantearon:

- Estimar la validez y fiabilidad diagnóstica de la teledermatología.
- Evaluar su efectividad clínica, utilizando diferentes medidas de resultado.
- Valorar los resultados económicos y de satisfacción de experiencias en marcha.

Como objetivo secundario se planteó analizar el coste efectividad de la teledermatoscopia como herramienta de selección para el diagnóstico de lesiones sospechosas de melanoma desde el punto de vista de la sociedad.

Material y Métodos

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, operativizando los objetivos específicos en las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Es válida la teledermatología como herramienta diagnóstica y para la toma de decisiones?
2. ¿Es fiable la teledermatología como herramienta diagnóstica y para la toma de decisiones?
3. ¿Es efectiva la teledermatología en cuanto a la reducción de visitas innecesarias al servicio de dermatología?
4. ¿Es más efectiva la teledermatología que el sistema de asistencia convencional en cuanto a la demora para recibir una intervención especializada definitiva?
5. ¿Es mayor el coste unitario de un paciente atendido mediante teledermatología que el de un paciente atendido mediante el sistema convencional?
6. ¿Es más coste-efectiva y/o coste-beneficiosa la teledermatología que el sistema de asistencia convencional?
7. ¿Es la teledermatología una modalidad asistencial satisfactoria para el paciente y para los profesionales usuarios de la misma?

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas en Medline y en EMBASE (las estrategias se muestran en el Anexo 1), centradas en la utilidad diagnóstica y en los aspectos económicos de la telemedicina aplicada a la dermatología. No se hicieron restricciones por idioma. El límite temporal fue desde 1998 hasta julio de 2006.

La búsqueda se completó con la revisión de las listas de referencias de los artículos incluidos.

Criterios de inclusión de artículos

La lista de artículos inicialmente localizados fue cegada eliminando autores, centro de realización y revista publicada, y tres investigadores realizaron una primera selección en base a título y resumen. Los artículos seleccionados fueron recuperados a textos completo y se les aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión de estudios

1. Tipo de intervención. Estudios de evaluación de las siguientes modalidades de teledermatología:

- Teledermatología diferida
- Teledermatología a tiempo real
- Teledermatología mediante telefonía móvil
- Teledermatoscopia

En cuanto a las intervenciones a evaluar se incluyen todas aquellas que impliquen un equipamiento tecnológico específico, aunque sus aplicaciones clínicas sean comunes.

2. Medidas de resultado

- Efectividad clínica o como metodología asistencial: porcentaje de consultas hospitalarias evitadas, demoras para la asistencia especializada.
- Fiabilidad: concordancia intraobservador, concordancia interobservador.
- Validez: concordancia con el criterio de referencia (exactitud), sensibilidad, especificidad y cocientes de probabilidad. Las medidas de fiabilidad y validez hacen referencia a la teledermatología como herramienta diagnóstica y de toma de decisiones, y por tanto estos resultados se refieren a la validez y fiabilidad diagnóstica y para la toma de decisiones sobre el manejo posterior del paciente.
- Resultado económico: coste unitario y marginal de la asistencia mediante teledermatología, coste-beneficio y coste-efectividad.
- Niveles de satisfacción de pacientes y usuarios de teledermatología.

3. Diseño del estudio

- Revisiones sistemáticas y meta-análisis, ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes, estudios casos-control, series de casos, estudios transversales, otros diseños de estudios diagnósticos, estudios económicos.

4. Población de estudio

- Pacientes atendidos mediante cualquier modalidad y aplicación de teledermatología.
- Profesionales sanitarios usuarios de alguna de estas modalidades y aplicaciones.

Criterios de exclusión de estudios

- Se excluyeron los estudios que presentaron alguno de los siguientes criterios:
- Cartas al director, editoriales, artículos de opinión, revisiones y series de casos ($n < 30$).
- Estudios de descripción metodológica de sistemas de teledermatología sin recoger resultados de la metodología implementada.
- Estudios que no describan con claridad la tecnología y aplicación implementada.
- Ausencia de definición del patrón oro o criterio de referencia.
- Ausencia de técnicas de enmascaramiento en la evaluación de la validez y fiabilidad.
- Estudios económicos basados en presunciones y estimaciones teóricas.
- Estudios en lengua diferente al castellano e inglés.

Clasificación de la calidad metodológica de la evidencia científica

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados fue llevada a cabo mediante la aplicación de listas de comprobación aceptadas y validadas específicas para cada tipo de estudio, aplicando un nivel de calidad relativa dentro de cada grupo de estudios, en función de la calidad global de los estudios incluidos en el mismo grupo, y siguiendo la siguiente metodología:

Calidad metodológica de los estudios de pruebas diagnósticas

Los estudios de pruebas diagnósticas representan un diseño especial que en la mayoría de los casos no responde a estudios experimentales. Para los estudios de validez y fiabilidad diagnóstica de la teledermatología se aplicó la lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español, www.redcaspe.org) para artículos sobre pruebas diagnósticas (Tabla 2), y modificada para permitir la evaluación de estudios de fiabilidad diagnóstica.

Tabla 2. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) para estudios sobre pruebas diagnósticas.	
1	¿Existió una comparación con una prueba de referencia adecuada?
2	¿Incluyó la muestra un espectro adecuado de pacientes?
3	¿Existe una adecuada descripción de la prueba?
4	¿Hubo evaluación “ciega” de los resultados?
5	¿La decisión de realizar el patrón oro fue independiente del resultado de la prueba problema?
6	¿Se puede calcular el coeficiente de probabilidad (likelihood ratios)?
7	¿Es adecuada la precisión de los resultados?
8	¿Serán satisfactorios en el ámbito del escenario la reproducibilidad de la prueba y su interpretación?
9	¿Es aceptable la prueba en este caso?
10	¿Modificarán los resultados de la prueba la decisión sobre cómo actuar?

Se procedió a la evaluación cuantitativa de los ítems incluidos en esta lista de comprobación asignando 1 punto si el estudio cumplió con el ítem y 0 puntos si el artículo no aportó información o no consiguió su cumplimiento. La modificación incluida afectó al ítem relacionado con la posibilidad de calcular los cocientes de probabilidad. Los estudios de evaluación de la teledermatología como herramienta diagnóstica incluyeron la exactitud y fiabilidad como resultados de la capacidad diagnóstica; en tanto que la validez medida en términos de cociente de probabilidad, o sensibilidad y especificidad, representa la medida más potente de la capacidad diagnóstica

de la TD, la cuantificación de este ítem fue completada como se describe en la siguiente tabla (Tabla 3):

Tabla 3. Puntuación de las medidas de validez y fiabilidad aplicadas en los estudios de pruebas diagnósticas.		
		Puntos
Validez	Sensibilidad, especificidad, cociente de probabilidad	4
	Concordancia con patrón oro como índice kappa	3
	Concordancia con patrón oro como porcentaje de coincidencia	2
Fiabilidad	Concordancia intraobservador/interobservador como índice kappa	1
	Concordancia intraobservador/interobservador como porcentaje de coincidencia	0

La puntuación máxima posible para un estudio diagnóstico de TD fue, según la lista de comprobación aplicada, de 13 puntos. La ratio entre el sumatorio de la puntuación en cada uno de los ítems y la puntuación total resultó en una puntuación final de 0 a 1. Establecido tres terciles entre la menor puntuación obtenida y la máxima se procedió a la gradación cualitativa de la calidad metodológica de los estudios incluidos siguiendo la siguiente escala (Tabla 4):

Tabla 4. Gradación de la calidad de los estudios sobre pruebas diagnósticas en base a la puntuación de la lista de comprobación CASPe para estudios diagnósticos.		
Puntuación CASPe	Nivel de Calidad	
0,77-0,84	+	Aceptable
0,85-0,92	++	Buena
0,93-1,00	+++	Excelente

Calidad metodológica de los estudios de efectividad clínica

Los diseños más adecuados para los estudios de efectividad son los ensayos clínicos aleatorizados. El programa de habilidades en lectura crítica CASPe cuenta con listas de comprobación, que fueron aplicadas en esta revisión sistemática, con las modificaciones y evaluación cuantitativa que se describe a continuación (Tabla 5).

Tabla 5. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) para estudios sobre ensayos clínicos.	
1	¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?
2	¿Fue aleatoria la asignación de pacientes a los grupos de estudio?
3	¿Fueron considerados adecuadamente hasta el final todos los pacientes incluidos en el estudio?
4	¿Se mantuvieron “ciegos” a la actuación los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?
5	¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?
6	¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados del mismo modo?
7	¿Cuáles fueron las medidas de resultado aplicadas?
8	¿Pueden aplicarse estos resultados al medio o población habitual?
9	¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?
10	¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

Los ítems descritos en la tabla 5 fueron valorados con 1 punto en caso de respuesta afirmativa a la pregunta y 0 en caso de respuesta negativa de la misma. En el ítem 7 sobre los resultados medidos, en aquellos estudios en los que se midió la demora asistencial o el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas se asignó 1 punto mientras que en los estudios en los que se midieron los dos resultados se asignaron 2 puntos. Una última modificación sobre la lista de comprobación CASPe consistió en la no contabilización del ítem 4 sobre el cegamiento de los pacientes. Las alternativas a comparar fueron la asistencia convencional en una consulta especializada de un centro hospitalario y la asistencia mediante teledermatología desde el mismo centro de atención primaria; esto imposibilita el cegamiento ya que el paciente en todo momento es consciente de la alternativa con la que es atendido.

La puntuación máxima posible para un estudio de efectividad clínica de TD fue, por lo tanto, de 11 puntos. La ratio entre el sumatorio de la puntuación en cada uno de los ítems y la puntuación total resultó en una puntuación final de 0 a 1. Como se ha descrito previamente, se establecieron tres terciles entre la menor puntuación obtenida y la máxima, dando lugar a la siguiente gradación de calidad de los estudios de efectividad (Tabla 6):

Tabla 6. Gradación de la calidad de los estudios de efectividad en base a la puntuación de la lista de comprobación CASPe para ensayos clínicos.		
Puntuación CASPe		Nivel de Calidad
0,42-0,61	+	Aceptable
0,62-0,81	++	Buena
0,82-1,00	+++	Excelente

Calidad metodológica de los estudios económicos

Los estudios económicos responden a un diseño complejo difícilmente encuadrable en alguno de los tipos habituales de estudios clínicos. En este sentido, el programa CASPe cuenta con una lista de comprobación específica para este tipo de estudios, que fue la aplicada en esta revisión, con las puntuaciones que se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Lista de comprobación desarrollada por el programa CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) para estudios económicos.	
1	¿Está bien definida la pregunta u objetivo de la evaluación?
2	¿Existe una descripción suficiente de todas las alternativas posibles y de sus consecuencias?
3	¿Existen pruebas de la efectividad de la intervención o del programa evaluado?
4	¿Los efectos de la intervención se identifican, se miden y se valoran adecuadamente?
5	¿Los costes en los que se incurre por la intervención se identifican, se miden y se valoran adecuadamente?
6	¿Se aplican tasas de descuento a los costes de la intervención? ¿y a los efectos?
7	¿Cuáles fueron las medidas de resultado aplicadas?
8	¿Se realizó un adecuado análisis de sensibilidad?
9	¿Sería el programa igualmente efectivo en tu medio?
10	¿Serían los costes trasladables a tu medio?
11	¿Vale la pena aplicarlos a tu medio?

La puntuación máxima posible para un estudio económico después de aplicar la lista CASPe modificada fue de 15 puntos; después de la conversión en una escala de 0 a 1 se aplicaron los siguientes grados de calidad correspondientes a los tres terciles entre la puntuación mínima y la máxima obtenida (tabla 8):

Tabla 8. Gradación de la calidad de los estudios económicos en base a la puntuación de la lista de comprobación CASPe para estudios económicos.		
Puntuación CASPe		Nivel de Calidad
0,53-0,67	+	Aceptable
0,68-0,82	++	Buena
0,83-0,97	+++	Excelente

Calidad metodológica de los estudios de satisfacción

Para la calificación de la calidad metodológica de los estudios de satisfacción se aplicó la lista de comprobación CASPe para estudios clínicos controlados en aquellos estudios que presentaron este diseño, no contabilizando el ítem 4 referido al cegamiento de los pacientes por los motivos previamente descritos (tabla 5). Entre los estudios de satisfacción, 2 presentaron este diseño, obteniendo una calificación de calidad metodológica de 0,8 (en escala de 0 a 1), y por tanto de calidad buena (++) mientras que no se encontraron escalas de evaluación de calidad adecuada a los otros dos diseños.

Clasificación del nivel de evidencia y grado de recomendación

Para la asignación del nivel de evidencia y grado de recomendación a los resultados obtenidos en esta revisión sistemática se aplicaron sistemas de calificación aceptados y validados en función del tipo de estudio revisado.

Los niveles de evidencia y grados de recomendación relacionados con la efectividad, resultado económico y de satisfacción de la teledermatología se asignaron mediante la aplicación del sistema SIGN⁴⁰ (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*) (tablas 9 y 10).

Tabla 9. Sistema SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). Clasificación del nivel de evidencia.	
Ia	Evidencia procedente de metaanálisis o ensayos clínicos aleatorizados
Ib	Evidencia procedente de al menos un ensayo clínico aleatorizado
IIa	Evidencia procedente de al menos un estudio controlado no aleatorizado bien diseñado
IIb	Evidencia procedente de al menos un estudio de cualquier otro tipo de estudio cuasi-experimental bien diseñado
III	Evidencia procedente de estudios no experimentales descriptivos bien diseñados, tales como estudios comparativos, estudios de correlación y series de casos
IV	Evidencia procedente de informes u opiniones de comités de expertos y/o experiencia clínicas de autoridades en la materia

Tabla 10. Sistema SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). Grado de recomendación.	
A	Requiere al menos un ensayo clínico aleatorizado como parte de un cuerpo de evidencia de Buena calidad global y consistencia (Niveles de evidencia Ia, Ib)
B	Requiere la disponibilidad de estudios clínicos bien dirigidos pero no ensayos clínicos aleatorizados sobre el tema de la recomendación (Niveles de evidencia IIa, IIb, III)
C	Requiere evidencia procedente de informes u opiniones de comités de expertos y/o experiencia clínicas de autoridades en la material. Indica la ausencia de estudios clínicos de buena calidad directamente aplicables (Nivel de evidencia IV)

Esta clasificación asigna el máximo nivel de evidencia a los resultados obtenidos de meta-análisis y ensayos clínicos aleatorizados. Por ello, en aquellas medidas en las que el ensayo clínico aleatorizado resulta el diseño más adecuado para la obtención e interpretación de resultados, el sistema SIGN resulta un sistema apropiado.

Estudio de coste-efectividad

Se ha realizado un análisis de decisión para evaluar dos alternativas asistenciales para la selección mediante dermatoscopia de pacientes con lesiones sospechosas de melanoma desde una perspectiva social.

Las alternativas asistenciales consideradas son:

- Consulta de lesiones sospechosas de melanoma mediante Teledermatoscopia (TD) .
- Consulta de lesiones sospechosas de melanoma mediante sistema convencional con dermatoscopia in vivo (DV) en el Centro de Especialidades.

Pacientes

La población objeto de estudio para la selección de pacientes con lesiones sospechosas de melanoma mediante dermatoscopia (con o sin Telemedicina),

son todos los pacientes que acuden a la consulta de atención primaria por alguno de estos motivos:

- Lesiones pigmentadas de reciente aparición.
- Preocupación acerca de nevos o cualquier lesión circunscrita.
- Lesiones pigmentadas sospechosas o cambios de lesiones anteriores (signos ABCD: Asimetría, borde irregular, coloración muy oscura o irregular y diámetro igual o superior a seis milímetros).
- Lesiones sintomáticas.

Diseño

En primer lugar se elaboró el mapa de actividades de cada estrategia, diseñado a partir del modelo de circuito asistencial de derivación de pacientes que actualmente se lleva a cabo por el servicio de Teledermatología del Hospital Virgen Macarena de Sevilla (Figura 3). Este modelo explica el funcionamiento de un sistema de teleconsulta en tiempo diferido, denominado también “store and forward”, para el diagnóstico de lesiones pigmentadas. A partir del mismo y junto con el protocolo asistencial recogido por Moreno-Ramírez, D et al 2004¹ se elaboró el mapa de actividades. Posteriormente a cada actividad del mapa se le asignó un coste directo tangible.

En segundo lugar, mediante una revisión de la literatura se obtuvieron los parámetros principales de efectividad relativa de las distintas alternativas asistenciales. Asimismo y con el objetivo de comparar los costes y efectividad de cada una de las estrategias se construyó un árbol de decisión estructurado de acuerdo con el orden cronológico del proceso.

Finalmente, se realizó un análisis de sensibilidad para comprobar la robustez de los resultados y explorar las diferencias entre las opciones de los costes. Para la elaboración del árbol de decisión y el análisis de los datos se utilizaron los programas Tree-age Pro 2005 y Microsoft Excel 2000.

Estimación de costes

La estimación de los costes de cada alternativa se realizó teniendo en cuenta el mapa de actividades descrito en la Figura 3. El análisis de decisión se realizó desde una perspectiva social por lo que se incluyeron tanto los costes

directos tangibles asociados a cada alternativa, como los costes indirectos incurridos por los pacientes.

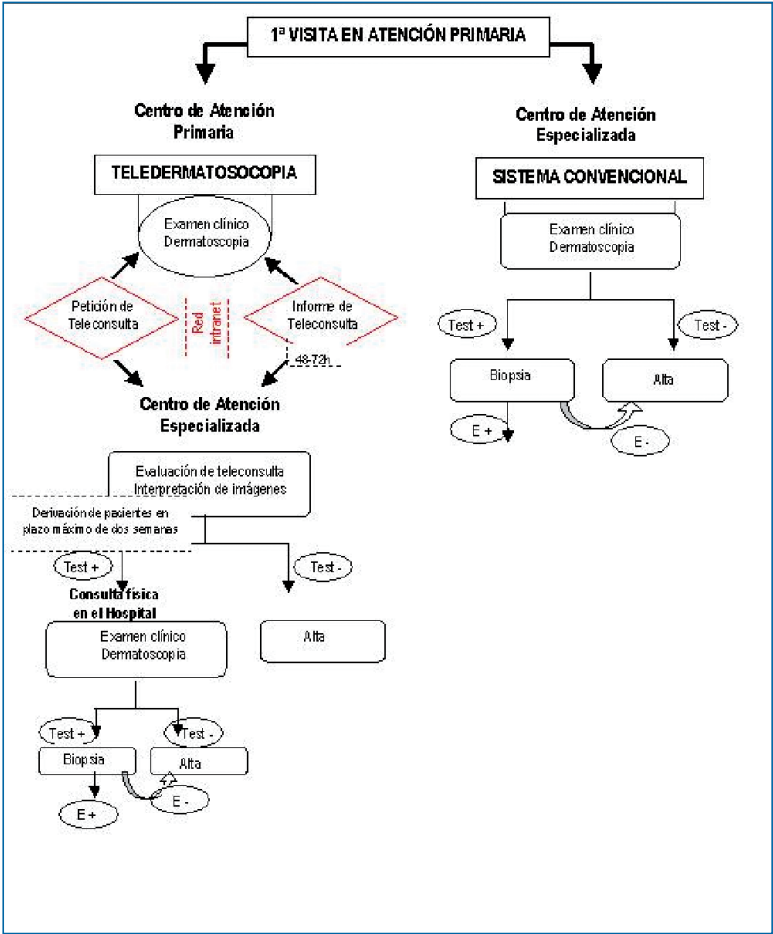


Figura 3. Mapa de actividades de cada estrategia asistencial

Para la estimación de los costes directos tangibles de todo el proceso, se describieron las actividades que tienen lugar dentro de cada estrategia, imputándole un coste a cada una de ellas. El coste final, resultó de la sumatoria del coste de cada una de las actividades que lo constituyen. Describimos a continuación las actividades que componen cada una de las alternativas:

Teledermatología (TD):

- Solicitud de teleconsulta a través del facultativo de Atención Primaria, el cual procede al examen clínico del paciente, toma de imágenes con la ayuda de un dermatoscopio, petición de teleconsulta y envío de imágenes por intranet.
- Evaluación de la teleconsulta en el Centro de especialidades a través de los datos clínicos aportados: interpretación de las imágenes dermatoscópicas recibidas, envío de informe de diagnóstico por intranet en un plazo máximo de 48-72 horas desde su recepción y posterior cita con el Dermatólogo en caso de diagnóstico positivo.
- Consulta en el Centro de Especialidades del hospital de referencia de los pacientes derivados por un primer diagnóstico de lesión maligna o sospechosa de malignidad. En la consulta se le realiza un nuevo examen clínico, dermatoscopia y estudio de anatomía patológica para la confirmación del diagnóstico en aquellos pacientes con lesión maligna o sospechosas de malignidad.

Dermatología por sistema convencional (Dv):

- Primera Consulta en el centro de especialidades: examen clínico, examen dermatoscópico y estudio de anatomía patológica en caso de tratarse de una lesión maligna o sospechosa de malignidad.

Los costes se estimaron tomando como referencia la una tesis doctoral*. En el caso de precios de recursos sanitarios se estimaron según la Orden Reguladora de Precios Públicos del BOJA de 20053 y todos se actualizaron según el IPC correspondiente al año 2005.

Asunciones para costes directos:

- Coste de Teleconsulta: Se asumió el coste de la consulta médica sucesiva en centros de atención primaria, suponiendo que el acto lo desarrolla un facultativo de AP.
- El Coste de la evaluación de la teleconsulta por el dermatólogo del hospital de referencia se estimó tomando el 50% del coste de una exploración de radiografía convencional para cada teleconsulta evaluada. Se tomó esta asunción en función de que el proceso es muy similar, pero con menor requerimiento de personal implicado ya que el dermatólogo elabora y emite el informe, y fija la cita mediante agenda ofimática.

* Moreno Ramírez D. Sistema de teledermatología diferido en el cribado de lesiones pigmentadas y sospechosas de cáncer de piel: Implementación, validez, evaluación económica y niveles de satisfacción [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2006.

- El coste de la consulta por el especialista de los pacientes derivados a la misma se computa mediante el coste de una consulta ambulatoria sucesiva en hospital tipo 1.
- Para el coste de la primera consulta de dermatología en el centro de especialidades se asume el coste de la primera consulta en asistencia especializada.
- El coste del estudio de anatomía patológica para aquellos pacientes con lesiones sospechosas de malignidad se estimó a partir del coste del estudio dermopatológico.

En la Tabla 11 se muestran cada uno de los costes directos tangibles de cada estrategia estimado según cada una de las actividades que se desarrollan en el proceso diagnóstico.

El coste de la prueba dermatoscópica se estimó según del coste directo tangible por paciente. Para ello se recogió del artículo de Moreno-Ramirez et al 2005** por un lado el coste de equipamiento: del equipo informático, la cámara digital y el dermatoscopio (DermLite foto); y por otro lado el número de pacientes anuales atendidos: 1400 consultas. Asumiendo que el sistema de teleconsulta se realiza en 12 centros de salud adscritos al mismo hospital, se consideró el mismo número de consultas mensuales (117) para cada uno de los 12 centros de salud. A continuación se estimó un tiempo de 6 minutos para la realización de la prueba en Atención primaria y 2 minutos en Atención especializada. El coste por minuto se estimó en función de las retribuciones totales medias de la categoría*** y el número de horas de la jornada laboral de dicha categoría. Finalmente se consideró un periodo de obsolescencia de 5 años para el equipo. La estimación del coste por paciente de la prueba de la dermatoscopia se detalla en la Tabla 12.

** Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Galdeano R, et al. Teledermatology as a triage system for pigmented lesions: a pilot study. Clin Exp Dermatol. 2005 Jan;31(1):13-8

*** Real Decreto-Ley 3/1987, de 11 de septiembre y de la Ley 55/2003, de 16 de diciembre

Tabla 11. Coste de cada actividad por opción asistencial y coste directo total por paciente (euros 2005).

Actividad	TD	Dv	Rango
Solicitud de TC por Facultativo de A.P [‡]	17,84 €	NA	[14,27-21,41]
Coste de la Dermatoscopia en A.P*	12,92€	NA	[10,33-15,49]
Evaluación de la teleconsulta [‡]	14,48 €	NA	[11,58-17,38]
Consulta física en A.E por Derivación [‡]	54,58 €	NA	[43,66-65,50]
Consulta en A. especializada [‡]	NA	114,12€	[91,30-136,94]
Coste de la Dermatoscopia en A.E*	1,81	1,81€	[1,45-2,17]
Coste del estudio histopatológico [‡]	48,69 €	48,69 €	[38,95-58,43]
Coste directo total por paciente con Test +	150,31 €	164,62 €	-----
Coste directo total por paciente con Test -	45,23 €	115,93 €	-----

Fuente: ‡ BOJA nº 10 210:43-86. * Coste por paciente de la dermatoscopia estimado a partir de los datos presentados en la Tabla 2 y 3. N.A: no aplicable

Tabla 12. Coste por paciente de la dermatoscopia.

	Centro de Salud	C. de Especialidades
#Dermatoscopio	6.043,39 €	6.043,39 €
TFT 21"	N.A	672,75
Número de centros	12	1
Coste adquisición del equipo [‡]	72520,68€	6716,14€
Amortización 5 años	14504,14€	1343,23€
Número de consultas anuales	1400	1400
Coste por paciente (amortización / n°consultas)	10,36 €	0,96 €
Coste medio por hora de facultativo*	27,26 €	27,26 €
Tiempo de realización de la prueba (minutos)	6	2
Coste de realización de la prueba diagnóstica	2,56 €	0,85 €
Coste total del paciente	12,92 €	1,81 €

Incluye la cámara digital y el dermatoscopio DermLite foto. *Estimado a partir de Régimen retributivo derivado del Real Decreto-Ley 3/1987, de 11 de Septiembre y de la Ley 55/2003, de 16 de Diciembre, del Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud. N.A: no aplicable.

No se consideró el coste de la primera visita en atención primaria por ser una actividad que se desarrolla en las dos opciones, ni el coste de la extirpación y seguimiento por ser una actividad que queda fuera del objetivo del estudio. Tampoco se estimó el coste de las telecomunicaciones al ser ésta una infraestructura ya implantada en los centros de salud y utilizada para muchas aplicaciones, supone un coste por paciente mínimo el cual se puede obviar para la comparación de alternativas.

Asunciones para costes indirectos:

Los costes indirectos incurridos por los pacientes que acuden al centro de especialidades del hospital de referencia se estimaron en función del coste de desplazamiento y el coste de pérdida de productividad. Así, tomando como asunción que el 50% de los pacientes que acuden a consulta lo hacen en transporte privado y el resto mediante transporte público, los costes se estimaron para el desplazamiento privado a partir de la distancia promedio desde las Zonas básicas al Hospital multiplicado por el precio oficial de la dieta por kilometraje (0,173 €/km); y para el desplazamiento mediante transporte público el precio según tarifa oficial del Consorcio de Transportes del Área de Sevilla y Empresas Relacionadas para el billete de ida y vuelta. Los Centros de Salud que se han considerado han sido 10 centros correspondientes al Distrito de Sevilla Norte y 2 Centros de Salud que corresponden al distrito Sevilla. Se calculó un coste promedio ponderado por la población de cada núcleo poblacional. Para aquellos pacientes que no se desplazan al hospital de referencia no se les ha imputado el coste de transporte.

El coste de la pérdida de productividad del paciente por desplazamientos al Centro de Especialidades del hospital de referencia se computó como la pérdida de una jornada laboral completa, mientras que para aquellos pacientes que acuden al diagnóstico mediante el sistema de Telemedicina se le aplicó la pérdida de media jornada laboral. En ambos casos se aplicó el cálculo del coste por horas de trabajo perdidas según el salario mínimo interprofesional, fijado en 18,03 €/días por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales según el Real Decreto 1613/2005, de 30 de diciembre (BOE de 31 de diciembre de 2005, núm. 313)6 (Tabla 13).

Tabla 13. Costes indirectos de los pacientes.						
	Centros de Salud	Distancia (Km)	Precio transporte público	Precio transporte privado	Coste de la Pérdida de jornada laboral	
					TD	DV
Distrito Sevilla Norte	San José	14	2,40 €	2,38 €	9,02 €	18,03 €
	Alcalá del Río	17	2,40 €	2,89 €		
	Guillena	22	3,60 €	3,74 €		
	Brenes	24	3,60 €	4,08 €		
	Cazalla de la sierra	85	8,75 €	14,45 €		
	Constantina	75	8,75 €	12,75 €		
	Lora del río	60	4,25 €	10,20 €		
	Santa Olalla	70	8,75 €	11,90 €		
	Carmona	37	4,50 €	6,29 €		
	La Algaba	15	2,40 €	2,55 €		
Distrito Sevilla	Compostela	5	2,00 €	0,85 €		
	Alcosa	5	2,00 €	0,85 €		
COSTE PROMEDIO			4,63 €		9,02 €	18,03 €

No se tuvieron en cuenta los costes de desplazamiento de los pacientes al centro de salud para la asistencia por Telemedicina, ni el coste de supuestos acompañantes del paciente a la consulta.

Efectividad

Los valores de sensibilidad y especificidad de la Teledermatología (TD) y de la dermatología in vivo (DV) convencional se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Principales resultados de los estudios seleccionados.					
Aternativa	Fuente	Número de lesiones	Número de lesiones malignas	Sensibilidad	Especificidad
Teledermatoscopia	Moreno Ramírez et al ²	61	14	1	0,79
	Browns et al	256	85	0,98	0,43
Dermatoscopia convencional ¹	Benelli et al	401	60	0.80	0.89
	Carli et al	15	4	0.75	0.91
	Cristofolini et al	220	33	0.88	0.79
	Drummer et al	824	23	0.96	0.98
	Kráhn et al	80	39	0.90	0.93
	Lorentzen et al	232	49	0.82	0.94
	Soyer et al	159	65	0.94	0.82
	Stanganelli et al	262	55	0.93	0.94
1. Datos procedentes del artículo de Bafounta et al 2001 2. Número de pacientes, para el estudio se trata como lesiones					

Las distintas probabilidades se determinan a través de los valores de Sensibilidad y Especificidad de la prueba de dermatoscopia, tanto a través de la Telemedicina (TD) como “in vivo” (Dv). La definición de los valores de Sensibilidad y Especificidad de la Dv son los habituales para pruebas diagnósticas, sin embargo para la teledermatoscopia, al ser ésta una prueba de selección de pacientes con lesiones sospechosas de melanoma, la Sensibilidad y Especificidad se define en función de la tasa de derivación (relevante o irrelevante) a Atención Especializada (Tabla 15).

Tabla 15. Definición de Sensibilidad y Especificidad para la evaluación de la Teledermatoscopia			
Gold estándar: Estudio Histopatológico			
Resultados de la selección		Diagnóstico positivo	Diagnóstico negativo
Dermatoscopia mediante Telemedicina	Diagnóstico positivo	VP: decisión mediante TD de derivación a Atención Especializada y confirmación mediante estudio histopatológico	FP: decisión mediante TD de derivación a Atención Especializada y confirmación de lesión benigna mediante estudio histopatológico
	Diagnóstico negativo	FN: decisión mediante TD de no derivación a Atención Especializada y confirmación de lesión maligna mediante estudio histopatológico	VN: decisión mediante TD de no derivación a Atención Especializada y confirmación de lesión benigna mediante estudio histopatológico
Sensibilidad = $VP/(VP+FN)$ Especificidad = $VN/(FP+VN)$			

A partir de los parámetros recogidos de los diferentes artículos y presentados en la Tabla 16 se resumieron los datos para 317 pacientes en la TD y para 2193 pacientes en el sistema diagnóstico de Dv convencional (Tabla 17).

Tabla 16. Sensibilidad y Especificidad de la TD*			
	Enfermos	No enfermos	Total
Test Positivo	97	107	204
Test Negativo	2	111	113
Total	99	218	317
Sensibilidad (IC) =0,98 (0,98-1)			
Especificidad (IC)= 0,51 (0,43-0,79)			
* Resumen de datos de los artículos: Moreno-Ramírez, D et al. 2005 y Browns et al 2006 .			

Tabla 17. Sensibilidad y Especificidad de la Dv convencional*			
	Enfermos	No enfermos	Total
Test Positivo	290	137	427
Test Negativo	38	1728	1766
Total	328	1865	2193
Sensibilidad (IC) =0,88 (0,75-0,96)			
Especificidad (IC)= 0,93 (0,79-0,98)			
* Resumen de datos del artículo de Bafounta et al. 2001.			

La medida de efectividad utilizada para el análisis de evaluación económica ha sido en número de casos efectivos que se estima como los casos encontrados con diagnóstico positivo (que se determinan a través de la Sensibilidad de la prueba) menos los casos perdidos (que se determinan por los falsos negativos).

Análisis Coste-Efectividad.

Para el cálculo del análisis de coste-efectividad se elaboró un árbol de decisión teniendo en cuenta la secuencia lógica de actividades en cada una de las alternativas asistenciales, en las que las acciones sobre el paciente se van sucediendo según probabilidades establecidas. Las ramas iniciales del árbol simbolizan las dos opciones consideradas, y los resultados finales de cada rama van a combinar la efectividad, junto con sus respectivos costes (Figura 4).

De este modo, los pacientes con lesiones sospechosas de melanoma tienen dos opciones asistenciales:

1. Teledermatoscopia desde Atención Primaria. Esta opción permite el diagnóstico mediante dermatoscopia de las lesiones sospechosas de melanoma desde Atención Primaria en los Centros de Salud, sin la necesidad del paciente de trasladarse al hospital de referencia. Aquellos pacientes con diagnóstico positivo se derivarían al centro de especialidades de dermatología del Hospital, para un estudio de anatomía patológica (Biopsia) con el objetivo de confirmar el diagnóstico de malignidad, y en su caso indicación del tratamiento a seguir. El conjunto de estos pacientes indicaría la prevalencia de la población.

2. Dermatoscopia in vivo desde Atención Especializada. Los pacientes de esta opción asistencial siguen el proceso habitual para el diagnóstico de lesiones sospechosas de melanoma en el centro de especialidades de dermatología, mediante prueba de dermatoscopia y estudio histopatológico para aquellos sujetos con diagnóstico positivo.

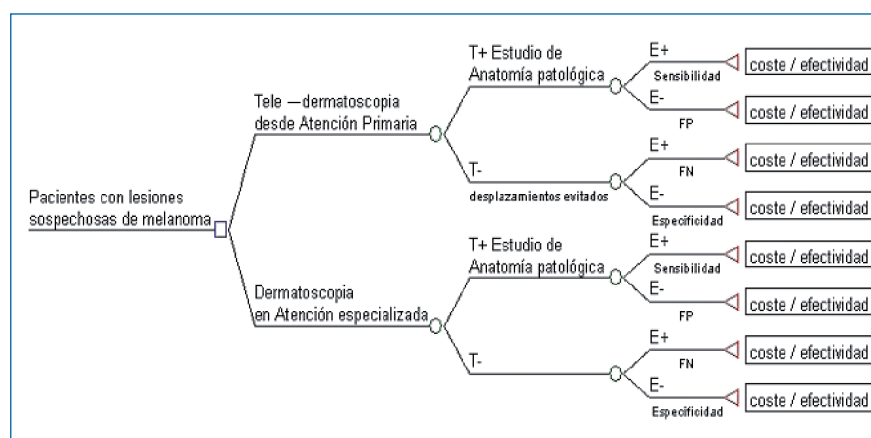


Figura 4. Árbol de decisión de las opciones asistenciales para la selección de lesiones sospechosas de melanoma.

Los criterios de derivación a atención especializada son los que habitualmente se tienen en cuenta en la práctica asistencial:

- Lesiones malignas y premalignas (diagnósticos de melanoma y cáncer no melanoma).
- Lesiones sospechosas o marcadores de riesgo (diagnósticos de nevo clínicamente atípico, nevos melanocíticos múltiples y antecedentes familiares de melanoma).
- Lesiones benignas con duda diagnóstica.
- Lesiones de características especiales (diagnóstico de nevos congénitos medianos y grandes, nevos acrales, etc).

Para cada alternativa se calculó el coste, el coste incremental, la efectividad, la efectividad incremental, la dominancia, y en caso de no haberla, el índice coste-efectividad incremental que relaciona el coste y el resultado, y se calcula de la siguiente manera: $(\text{coste alternativa B} - \text{coste alternativa A}) / (\text{efectividad alternativa B} - \text{efectividad alternativa A})$. Esta cantidad describe lo que cuesta una unidad de efecto, al elegir la estrategia B frente a la A.

Por último se realizó un análisis de sensibilidad para comprobar la robustez de los resultados, considerándose una variación del 40% en los costes totales de cada alternativa. Además se hicieron variar la prevalencia de lesión sospechosa de melanoma y los parámetros de Sensibilidad y Especificidad de la TD y la prueba de Dv.

Resultados

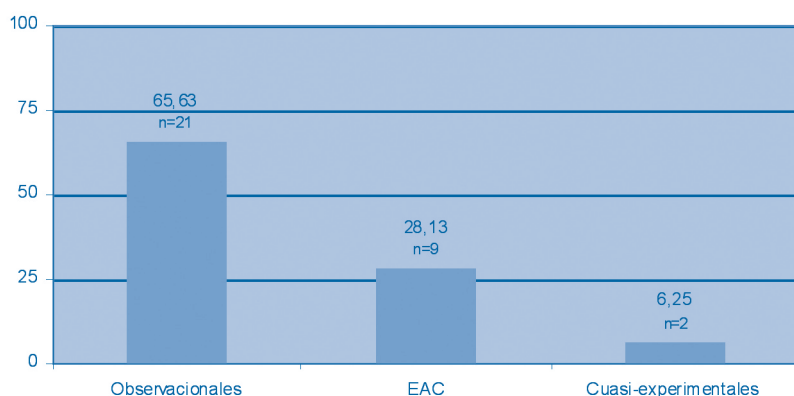
Un total de 32 estudios fueron incluidos en la revisión sistemática, con predominio de estudios observacionales, seguidos de estudios aleatorizados controlados y cuasi-experiemtnales (tabla 18, figura 5).

Tabla 18. Estudios incluidos en la revisión sistemática.					
	Estudio	Tipo de estudio	Modalidad de TD	Aplicación clínica	Evaluación
1	Phillips 1997 ⁴¹	O	TD tiempo real	Dermatosis	Validez
2	Phillips 1998 ⁴²	O	TD tiempo real	Cáncer de piel	Validez
3	Gilmour 1998 ⁴³	O	TD tiempo real	Dermatosis	Validez
4	Leshner 1998 ⁴⁴	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	Validez
5	Lowitt 1998 ⁴⁵	O	TD tiempo real	Dermatosis	Validez
6	Du Moulin 2003 ⁴⁶	O	TDD	Dermatosis	Validez
7	Kim 2003 ⁴⁷	O	TDD	Úlceras crónicas	Validez
8	Mahendran 2005 ⁴⁸	O	TDD	Cáncer de piel	Validez
9	High 2000 ³⁰	O	TDD	Dermatosis	Validez
10	Braun 2000 ⁴⁹	O	TDD	Teledermatoscopia	Validez
11	Piccolo 1999 ⁵⁰	O	TDD	Teledermatoscopia	Validez
12	Moreno 2005 ¹⁸	CE	TDD	Teledermatoscopia	Validez Efectividad
13	Braun 2005 ⁵¹	O	TDD-telefonía móvil	Úlceras crónicas	Fiabilidad, validez
14	Oztas 2004 ⁵²	EAC	TDD	Dermatosis	Fiabilidad, validez
15	Salmhofer 2005 ⁵³	O	TDD	Úlceras crónicas	Fiabilidad, validez
16	Lim 2001 ³²	O	TDD	Dermatosis	Fiabilidad
17	Shapiro 2004 ⁵⁴	O	TDD	Cáncer de piel	Fiabilidad
18	Moreno 2005 ⁵⁵	O	TDD	Cáncer de piel	Efectividad Fiabilidad, validez

Tabla 18. Estudios incluidos en la revisión sistemática. (Continuación)

19	Eminovic 2003 ¹¹	O	TDD asistida por paciente	Dermatosis	Efectividad Fiabilidad, validez
20	Loane 2000 ⁵⁶	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	Efectividad
21	Whited 2002 ³³	O	TDD	Dermatosis	Efectividad
22	Loane 2001 ³⁵	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	Económico Efectividad
23	Loane 2001 ⁵⁷	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	Económico
24	Whited 2003 ³¹	EAC	TDD	Dermatosis	Económico
25	Wootton 2000 ³⁶	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	Económico
26	Bergmo 2000 ³⁷	O	TD tiempo real	Dermatosis	Económico
27	Chan 2000 ⁵⁸	O	TD tiempo real	Dermatosis	Económico
28	Persaud 2005 ⁵⁹	O	TD tiempo real	Dermatosis	Económico
29	Collins 2004 ⁶⁰	EAC	TDD	Dermatosis	Satisfacción
30	Collins 2004 ⁶¹	CE	TDD	Dermatosis	Satisfacción
31	Whited 2004 ⁶²	EAC	TDD	Dermatosis	Satisfacción
32	Artiles 2004 ⁶³	O	TD tiempo real	Dermatosis	Satisfacción

CE, estudio cuasi-experimental; EAC, estudio aleatorizado controlado; O, estudio observacional; TD, teledermatología; TDD, teledermatología diferida.

**Figura 5. Tipos de estudios incluidos en la revisión sistemática.**

Con respecto a la modalidad de teledermatología evaluada, predominaron los estudios sobre aplicaciones de teledermatología diferida (tabla 18, figura 6).

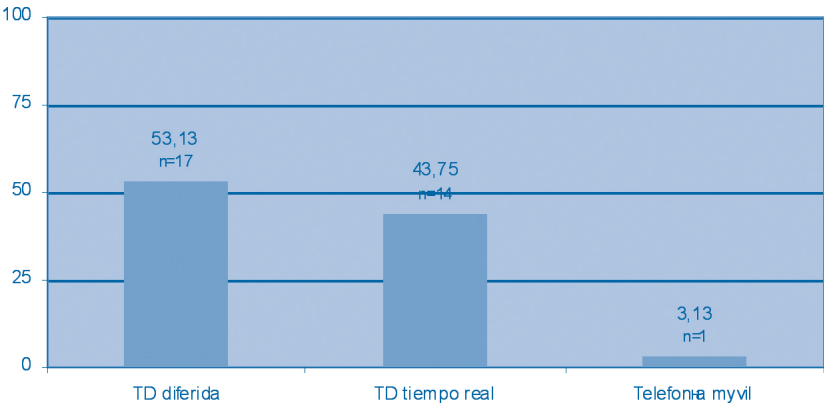


Figura 6. Modalidades de teledermatología evaluadas en los estudios incluidos.

En estos estudios, el aspecto más evaluado de la teledermatología fue la validez de la misma como herramienta diagnóstica, seguida de la evaluación económica, de la fiabilidad y de efectividad clínica. Los estudios de satisfacción fueron los menos frecuentes en esta revisión (tabla 18, figura 7). En algunos de los estudios se llevó a cabo la evaluación de varios de estos aspectos (tabla 18).

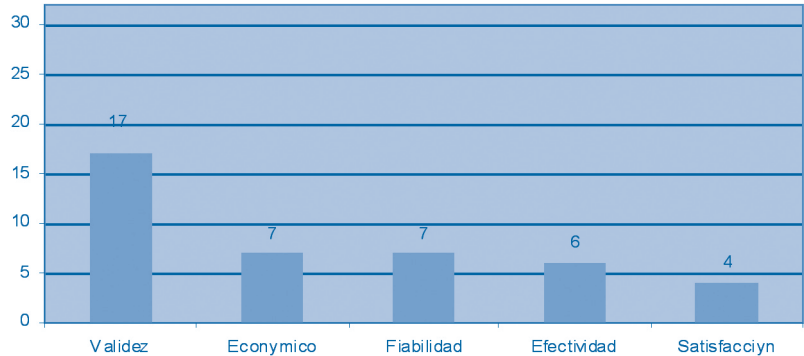


Figura 7. Tipos de evaluación en los estudios incluidos.

Entre las aplicaciones clínicas de teledermatología estudiadas, predominó la utilización de la teledermatología como medio de consulta en dermatología general, seguido de la teleconsulta de lesiones sospechosas de cáncer de piel, teleconsulta en clínicas de úlceras crónicas, teledermatoscopia y una aplicación en la que se establece una conexión directa entre el dermatólogo remoto y el paciente mediante teleconsulta diferida (teledermatología asistida por el paciente) (figura 8).

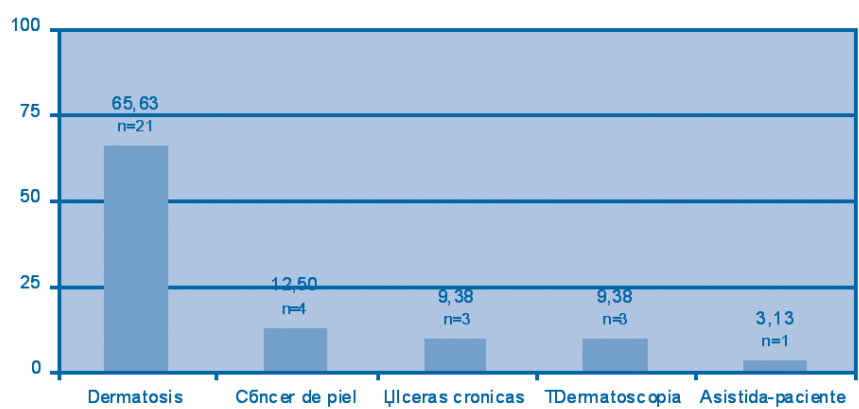


Figura 8. Aplicaciones clínica evaluadas en los estudios incluidos.

Los resultados de esta revisión sistemática serán descritos en función de las medidas de resultados estudiadas para cada una de las aplicaciones de la teledermatología, al objeto de facilitar su interpretación y centrar los resultados al ámbito clínico en el que fueron obtenidos.

Estudios de validez de la teledermatología

Entre los 32 estudios seleccionados, 17 incluyeron datos sobre la validez de la prueba, entendida como la comparación de la teledermatología con un criterio de referencia válido (tabla 19).

Tabla 19. Estudios de validez incluidos en la revisión sistemática.

	Estudio	Tipo de estudio	Modalidad de TD	Aplicación clínica	Calidad
1	Phillips 1997 ⁴¹	O	TD tiempo real	Dermatosis	++
2	Phillips 1998 ⁴²	O	TD tiempo real	Cáncer de piel	++
3	Gilmour 1998 ⁴³	O	TD tiempo real	Dermatosis	++
4	Leshner 1998 ⁴⁴	EAC	TD tiempo real	Dermatosis	+++
5	Lowitt 1998 ⁴⁵	O	TD tiempo real	Dermatosis	++
6	Du Moulin 2003 ⁴⁶	O	TDD	Dermatosis	+
7	Kim 2003 ⁴⁷	O	TDD	Úlceras crónicas	+++
8	Mahendran 2005 ⁴⁸	O	TDD	Cáncer de piel	++
9	High 2000 ³⁰	O	TDD	Dermatosis	++
10	Braun 2000 ⁴⁹	O	TDD	Teledermatoscopia	++
11	Piccolo 1999 ⁵⁰	O	TDD	Teledermatoscopia	+
12	Moreno 2005 ¹⁸	CE	TDD	Teledermatoscopia	+++
13	Braun 2005 ⁵¹	O	TDD-telefonía móvil	Úlceras crónicas	++
14	Oztas 2004 ⁵²	EAC	TDD	Dermatosis	++
15	Salmhofer 2005 ⁵³	O	TDD	Úlceras crónicas	++
16	Moreno 2005 ⁵⁵	O	TDD	Cáncer de piel	++
17	Eminovic 2003 ¹¹	O	TDD asistida por paciente	Dermatosis	+
CE, estudio cuasi-experimental; EAC, estudio aleatorizado controlado; O, estudio observacional; TD, teledermatología; TDD, teledermatología diferida.					

En la totalidad de estos estudios, la validez de la teledermatología como herramienta diagnóstica se expresó en términos de concordancia con el criterio de referencia, o exactitud, tanto como porcentaje de coincidencia como índice de concordancia kappa de Cohen, esta última medida aplicada en 2 estudios. En 4 de estos 17 estudios se expresó también la validez en términos de sensibilidad y especificidad. Por ello, la práctica totalidad de los estudios en los que se describen resultados de validez hacen referencia a la exactitud o grado de concordancia con el criterio de referencia establecido.

La calidad metodológica de los estudios de exactitud incluidos fue excelente (+++) en 3 artículos, buena (++) en 11 artículos y aceptable (+) en 3 (tabla 19). Los estudios seleccionados se centran en la evaluación de diferentes metodologías y aplicaciones de teledermatología; así, las aplicaciones de TD sobre las que se extrajeron datos de validez fueron TD diferida, TD a tiempo real y telefonía móvil en dermatología general, en el diagnóstico de lesiones sospechosas de cáncer de piel, manejo de pacientes con úlceras crónicas y teledermatoscopia.

Esta variedad de medios tecnológicos y aplicaciones evaluadas en los estudios seleccionados hace difícil la interpretación conjunta de los resultados de validez obtenidos, por lo que aunque los estudios de validez seleccionados se presentan de forma conjunta en la tabla 19, estos resultados serán descritos agrupados en función de la aplicación clínica de teledermatología evaluada en cada uno de ellos. Esta presentación de resultados permitirá una interpretación y extracción de conclusiones más directa sobre cada uno de los usos actuales de la teledermatología. Por este motivo, el nivel de evidencia y el grado de recomendación será signado a cada una de estas aplicaciones clínicas de la teledermatología.

Validez de la teledermatología en la consulta de dermatología general

De los 8 estudios de evaluación de la teledermatología en dermatología general incluidos en la revisión, 4 estudios evaluaron sistemas de teledermatología diferida y otros 4 sistemas de teledermatología a tiempo real. Los resultados de estos estudios de exactitud o validez se describen en la tabla 20.

Tabla 20. Estudios de concordancia con el criterio de referencia (exactitud) en dermatología general.

Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Lesher 1998 ⁴⁴	Aleatorizado Controlado	115 68/47	TD a tiempo real vs consulta física para diagnóstico	78% (IC 95% 68%-88%) Control: 94% (IC 95% 87%-100%)	+++
Oztas 2004 ⁵²	Controlado Aleatorizado	125	TDD-web Diagnóstico con información clínica vs sin información clínica	Con información clínica: 70% (IC 95% 62%-78%) Sin información clínica: 57% (IC 48%-66%)	++
Lowitt 1998 ⁴⁵	No aleatorizado	131	TD a tiempo real para diagnóstico	80% (IC 95% 73%-87%)	++
Phillips 1997 ⁴¹	No aleatorizado	79	TD a tiempo real para diagnóstico	77,2% (IC 95% 68%-86%)	++
Gilmour 1998 ⁴³	No aleatorizado	155	TD a tiempo real para diagnóstico y plan de manejo	59% (IC 95% 51%-67%) k=0,96 (IC 95% 0,91-1,00) Plan: 72% (IC 95% 61%-83%)	++
High 2000 ³⁰	No aleatorizado	106	TDD para diagnóstico	81% (IC 95% 72%-90%) 85% (IC 95% 78%-92%) 89% (IC 95% 83%-95%)	++
Du Moulin 2003 ⁴⁶	No aleatorizado	106	TDD-web para diagnóstico	63% (IC 95% 54%-72%)	+
Eminovic 2003 ¹¹	No aleatorizado	96	TDD-web asistida por paciente para diagnóstico y tratamiento	51% (IC 95% 41%-61%) Grupo de enfermedad: 66% (IC 95% 57%-75%)	+

Validez de la teledermatología en diagnóstico del cáncer de piel

La validez de la teledermatología en el diagnóstico y toma de decisiones en pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel ha sido evaluada en 3 estudios no controlados seleccionados, 2 de ellos sobre sistemas de TD diferida y 1 sobre TD a tiempo real. Los resultados de validez se expresaron como grado de concordancia con el criterio de referencia en los 3 estudios, como porcentaje o como índice kappa (tabla 21).

En este caso, se incluyeron estudios en los que el criterio de referencia fue el estudio histopatológico de las lesiones.

Tabla 21. Estudios de concordancia con el criterio de referencia (exactitud) para el diagnóstico del cáncer de piel.					
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Mahendran 2005 ⁴⁸	No aleatorizado	163	TDD para diagnóstico y plan de manejo	Dermatólogos Diag: 48% (IC 95% 40%-56%) Plan: 55% (IC 95% 47%-63%) Residentes Diag: 44% (IC 95% 36%-52%) Plan: 52% (IC 95% 44%-60%)	++
Moreno 2005 ⁵⁵	No aleatorizado	57	TDD para diagnóstico y triage	Patrón oro: consulta física kappa=0,93 (IC 95% 0,87-0,98) Patrón oro: biopsia kappa=0,79 (IC 95% 0,70-0,89)	++
Phillips 1998 ⁴²	No aleatorizado	107	TD a tiempo real para diagnóstico y plan de manejo Decisión de biopsia	Diag: 59% (k=0,32, p<0,025) Biopsia: k=0,47, p<0,025	++

Validez de la teledermatoscopia

Los 3 estudios seleccionados sobre evaluación de la validez diagnóstica de la teledermatoscopia consistieron en estudios cuasi-experimentales de diferente calidad metodológica. En los dos primeros se comparó la transmisión de imágenes dermatoscópicas con la imagen dermatoscópica observada en la

consulta física y no transmitida, lo que sería la dermatoscopia convencional. Un último estudio compara la validez diagnóstica de la transmisión de imágenes clínicas con la validez de la transmisión conjunta de imágenes clínicas y dermatoscópicas.

En los tres estudios se consideró a la biopsia cutánea como el criterio de referencia válido (tabla 22).

Tabla 22. Estudios de validez de la teledermatoscopia.					
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Moreno 2005 ¹⁸	No aleatorizado	61	Teledermatoscopia vs teledermatología clínica para diagnóstico y triage	Teleconsulta clínica Sensibilidad=1 Especificidad=0,65 Exactitud=0,91 Teleconsulta dermatoscópica Sensibilidad=1 Especificidad=0,78 Exactitud=0,94	+++
Braun 2000 ⁴⁹	No aleatorizado Controlado	55	Dermatoscopia digital in vivo vs teledermatoscopia	D1 kappa=0,82 D2 kappa=0,74	++
Piccolo 1999 ⁵⁰	No aleatorizado Controlado	66	Dermatoscopia in vivo vs teledermatoscopia	86% (IC 95% 78%-94%) Patrón oro® biopsia	+

Exactitud de la teledermatología en el manejo de úlceras crónicas

La teledermatología ha sido aplicada al seguimiento y monitorización de pacientes con úlceras crónicas en 3 estudios seleccionados en esta revisión (tabla 23). Aunque en los 3 casos se evalúan aplicaciones de la teledermatología diferida, en uno de ellos, el proceso de captación y transmisión de imágenes y datos se lleva a cabo mediante un teléfono móvil con cámara digital incorporada.

Tabla 23. Estudios de validez de la teledermatología en el manejo de pacientes con úlceras crónicas.					
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Salmhofer 2005 ⁵³	No aleatorizado	110	TDD-web para diagnóstico y plan de manejo	Fondo (necrosis, granulación y epitelización)	++
				83,41% (IC 95% 79,9%-86,9%)	
				Borde (maceración, edema, induración y papilomatosis)	
				71,64% (IC 95% 67,6%-75,7%)	
				Perifoneal (eccema, inflamación/infección y dermatosclerosis)	
Braun 2005 ⁵¹	Aleatorizado	61	TDD-telefonía móvil para diagnóstico	76,97% (IC 95% 70,80%-83,10%)	++
				Fondo	
				Inv-1	
				Epitelización	
				Fibrina	
				Inv-2	
				0,94	
				Necrosis	
				0,87	
				Granulación	
Kim 2003 ⁴⁷	No aleatorizado	70	TDD-web para monitorización	0,76	+++
				Periferia	
				0,69	
				Borde normal	
				0,77	
				Eritema	
				0,80	
				Cianosis	
				0,90	
				Eccema	
				0,82	
				Media (kappa)	
				0,78	
				0,74	
				0,74	
				No curación	
				67,1% (IC 95% 62%-72%)	
				Necrosis	
				77,0% (IC 95% 73%-81%)	
				Celulitis	
				88,8% (IC 95% 86%-92%)	
				Osteomielitis	
				72,5% (IC 95% 67%-77%)	
				No cierre	
				96,7% (IC 95% 94%-100%)	
				Media@78,67% (IC 95% 77%-81%)	

Estudios de fiabilidad de la teledermatología

De los 32 estudios revisados a texto completo, en 7 estudios se midió la fiabilidad, reproducibilidad o concordancia de la teledermatología (tabla 18). En este tipo de estudios, el objetivo principal es conocer el grado de coincidencia de los diagnósticos o decisiones alcanzadas mediante teledermatología por diferentes evaluadores, concordancia interobservador, o por un mismo evaluador en dos momentos distintos, medida conocida como concordancia intraobservador.

En 6 de estos estudios se midió la concordancia interobservador, expresándose en 3 de ellos las medidas de concordancia en forma de porcentaje de acuerdo, mientras que en otros 2 artículos el nivel de concordancia se expresa como índice de concordancia kappa de Cohen; un último estudio aplica las dos medidas de concordancia, porcentaje e índice kappa.

Las aplicaciones de teledermatología evaluadas en estos estudios de concordancias son diversas, por lo que la comparación de los resultados entre estos estudios es compleja.

Entre los estudios seleccionados no se encontró ninguno que incluyera un grupo control en el que se midiera la reproducibilidad, concordancia interobservador y/o intraobservador de la consulta convencional in vivo, con el que se comparasen los resultados de fiabilidad obtenidos por la teledermatología.

Concordancia interobservador

Entre los estudios de fiabilidad seleccionados, los 6 estudios de concordancia interobservador se referían a sistemas de TD diferida aplicados a clínicas de dermatología general, clínicas de cáncer y un estudio desarrollado en una clínica de úlceras crónicas. Los estudios consistieron en series observacionales aleatorizadas ($n=3$) y no aleatorizadas ($n=3$) con 4 estudios de calidad metodológica buena. Los resultados de estos estudios se describen en la tabla 24.

Tabla 24. Estudios de concordancia interobservador.					
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Braun 2005 ⁵¹	Aleatorizado	61	TDD-telefonía móvil úlceras crónicas	Kappa=0,75	++
Eminovic 2003 ¹¹	No aleatorizado	96	TDD-asistida por paciente dermatología general	60%, kappa=0,49 75%, kappa=0,61 78%, kappa=0,66	+
Lim 2001 ³²	Aleatorizado	53	TDD dermatología general	79% IC 95% 68%-90%	++
Moreno 2005 ⁵⁵	No aleatorizado	219	TDD cáncer de piel	Kappa=0,91 IC 95% 0,87-0,96	++
Oztas 2004 ⁵²	Aleatorizado Controlado	125	TDD dermatología general	Sin información clínica 45,3% IC 95% 40%-50% Con información clínica 64% IC 95% 59%-69%	++
Shapiro 2004 ⁵⁴	No aleatorizado		TDD para diagnóstico y plan de manejo Decisión de biopsia	Sensibilidad=1 Especificidad=1	+

Concordancia intraobservador

En cuanto a la concordancia intraobservador, se seleccionó un solo estudio que cumpla con la definición de concordancia intraobservador propuesta previamente, y cuyos resultados se describen en la tabla 25. El estudio hace referencia a una aplicación de TD diferida en una clínica de úlceras crónicas.

Tabla 25. Estudios de concordancia intraobservador.					
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados	Calidad
Salmhofer 2005 53	No aleatorizado		TDD-web para diagnóstico y plan de manejo en pacientes con úlceras crónicas	94,5% IC 95% 90%-99%	++

Estudios de efectividad de la teledermatología

Como ha sido descrito en la metodología de esta revisión, las medidas de efectividad o de resultado clínico aceptadas en fueron, el acortamiento del período para la asistencia especializada, así como el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas que se produjeron a consecuencia de la implementación de un sistema de teledermatología. Teniendo en cuenta estas medidas de resultado, 6 estudios fueron incluidos bajo este epígrafe, los cuales presentaban también resultados de validez e incluso económicos que son presentados en otros epígrafes de esta revisión sistemática.

La evidencia disponible sobre la efectividad clínica de la teledermatología procede de 3 estudios controlados aleatorizados y 3 estudios cuasi-experimentales bien diseñados. La calidad metodológica de los estudios incluidos, según la escala CASPe, fue excelente (+++) en 3 estudios y buena (++) en otros 3 trabajos (tabla 26).

Las aplicaciones clínicas evaluadas en estos estudios consistieron en TD para la dermatología general, TD en el manejo del cáncer de piel, teledermatoscopia y TD asistida por el paciente.

En 2 estudios se comparó la efectividad de la TD a tiempo real con la asistencia convencional, mientras que en otros 4 estudios se evaluó la efectividad de sistemas de teledermatología diferida; uno de ello mediante la transmisión de imágenes dermatoscópicas, y otro de ellos mediante la transmisión directa de imágenes entre el paciente y el dermatólogo (TD asistida por paciente) (tabla 26).

En cuanto a las medidas de efectividad clínica analizadas, en 2 estudios se evaluó la demora media para la asistencia especializada junto con el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas, mientras que en los otros 4 estudios se midió este porcentaje de consultas evitadas de forma aislada. El porcentaje de casos en los que la teleconsulta representó la consulta

definitiva se utilizó como medida de efectividad en 2 estudios, resultado que fue convertido a porcentaje de consultas evitadas al objeto de homogeneizar los resultados de todos los estudios revisados. Los estudios seleccionados y los resultados obtenidos se describen en la tabla 26.

Tabla 26. Estudios de efectividad clínica de la teler dermatología.						
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Consultas hospitalarias evitadas	Demora media para intervención final	Calidad
Moreno 2005 ¹⁸	No aleatorizado	61	Teler dermatoscopia vs teler dermatología clínica para diagnóstico y triaje de lesiones sospechosas de cáncer de piel	TD=52,5% (IC 95% 40,0%-65,0%)	-	++
	Controlado			TDC=60,7% (IC 95% 48,4%-73,0%) p<0,005		
Loane 2001 ³⁵	Aleatorizado	274	TD a tiempo real	TD=45% (IC 95% 36,3%-53,7%)	-	+++
	Controlado	126/148	vs convencional en dermatología general en el medio urbano y rural	Conv.=30% (IC 95% 22,6%-37,4%)		
Moreno 2005 ⁵⁵	No aleatorizado	219	TDD para diagnóstico y triaje en lesiones sospechosas de cáncer	51% (IC 95% 44,4%-57,6%)	8 días	++
	No controlado					
Eminovic 2003 ¹¹	No aleatorizado	96	TDD asistida por paciente	23% (IC 95% 14,6%-31,4%)	-	++
	No controlado					
Loane 2000 ⁵⁶	Aleatorizado	204	TD a tiempo real	TDTR=54% (IC 95% 44,3%-63,7%)	-	+++
	Controlado	102/102	vs convencional en dermatología general	TDD=31% (IC 95% 22,0%-40,0%) Conv.=55% (IC 95% 45,3%-64,7%)		
Whited 2002 ³³	Aleatorizado	275	TDD vs cartas de derivación para	TD=18,5% (IC 95% 11,9%-25,1%)	TD=73,8 días	+++
	Controlado	135/140	tramitación de derivaciones al servicio de dermatología	Convencional=0% p<0,0001	IC 95% 61,68-85,92 Convencional=114,3 días IC 95% 102,28-126,32 p=0,0001	

Evaluación económica en teledermatología

De los 32 artículos incluidos en esta revisión sistemática, 7 estudios incluyeron resultados de evaluación económica de un sistema de teledermatología. En 6 de los estudios incluidos se evaluaron sistemas de teledermatología a tiempo real, mientras que en solo 1 se evaluó una aplicación de teledermatología diferida. Todos los sistemas evaluados consistieron en aplicaciones de teledermatología para el manejo de pacientes con cuadros dermatológicos genéricos.

En 4 de los estudios seleccionados la metodología aplicada consistió en un análisis de identificación de costes, mientras que en 2 estudios se aplicó un análisis coste-beneficio, y en un último estudio se completó un análisis coste-efectividad (tabla 27).

En cuanto a la perspectiva de evaluación económica, 5 estudios se llevaron a cabo bajo una perspectiva de coste social, mientras que en 2 se aplicó la perspectiva de la institución proveedora de servicios sanitarios (tabla 27).

Todos los estudios económicos seleccionados incluían la comparación con un grupo de pacientes atendidos mediante los sistemas de derivación convencional y consulta in vivo en el centro hospitalario. Además, en 2 estudios se comparó el coste de la teledermatología con el coste de varias alternativas de asistencial convencional^{37,58}, como fue la asistencia por un dermatólogo local (tabla 27).

La calidad metodológica de los estudios, aplicando la escala CASPe para estudios de evaluación económica, fue excelente en 2 estudios, buena en otros 3 estudios y aceptable en otros 2 estudios; 4 artículos consistieron en estudios clínicos aleatorizados controlados con buen diseño metodológico (tabla 27).

En cuanto a los resultados económicos demostrados en estos estudios, teniendo en cuenta la heterogeneidad metodológica descrita, en términos de costes netos la teledermatología se demostró como una opción más económica que la asistencia convencional en 3 estudios, mientras que en los 4 estudios restantes, la teledermatología resultó menos económica que la asistencia convencional. No obstante, en uno de los estudios en los que la teledermatología resultó la opción menos económica, esta resultó coste-efectiva en cuanto a la demora asistencial³¹. Otro estudio demostró que la teledermatología, en las condiciones estudiadas, no resultó una modalidad asistencial coste-beneficiosa³⁶.

En 3 estudios se calcularon los puntos umbral, en cuanto a distancia mínima y número de teleconsultas mínimas a partir de los cuales la teledermatología resulta más económica que la asistencia convencional.

Tabla 27. Estudios de evaluación económica de teledermatología.								
Estudio	Tipo de estudio	Estudio económico	Calidad	n	Intervención	Aplicación clínica	Resultados	Conclusiones
		Perspectiva		TD/Conv				
Loane 2001 ⁵⁷	Aleatorizado Controlado	Minimización Social	++	229 123/106	TD a tiempo real vs sistema convencional	Dermatología General	\$NZ/TC TD Conv Unitario 279,23 283,79 Marginal 135,17 283,79	Unitario@ Asistencia convencional 1,02 veces más cara que la TD Marginal@Asistencia convencional 2,10 veces más cara que la TD
Loane 2001 ³⁵	Aleatorizado Controlado	Coste-beneficio Social	++	274 126/148	TD a tiempo real vs sistema convencional	Dermatología General	Urbano TD Conv Marginal 146,48£ 47,13£ Unitario 180,22£ 48,77£ Marginal 52,85£ 47,13£ Marginal 59,93£ 48,77£	Unitario@ TD 3,11 (urbano) y 3,69 (rural) veces más cara que la asistencia convencional. Marginal@ TD 1,12 (urbano) y 1,23 (rural) veces más cara que la asistencia convencional
Whited 2003 ³¹	Aleatorizado Controlado	Coste-efectividad Institución	+++	275 135/140	TD diferida vs asistencia convencional	Dermatología General	TD=36,40\$/paciente Conv.=21,40\$/paciente Ratio coste-effect=0,17\$/d/p	TD 1,70 veces más cara que la asistencia convencional TD más coste-efectiva que la asistencia convencional

Tabla 27. Estudios de evaluación económica de teledermatología. (Continuación)						
Wootton 2000 ³⁶	Aleatorizado Controlado	Coste- beneficio Social	+++ 204 102/102	TD a tiempo real	Dermatología General	TD=132,10£ Conv.=48,73£ TD 2,71 veces más cara que la asistencia convencional
Bergmo 2000 ³⁷	No aleatorizado	Identificación de costes Social Institucional	+ 375	TD a tiempo real vs: -Visita ocasional de un dermatólogo -Dermatólogo local -Traslado a centro hospitalario	Dermatología General	Costes totales TD=470.780Nkr Conv.=1.635.075Nkr Asistencia convencional 3,47 veces más cara que la TD
Chan 2000 ³⁸	No aleatorizado	Identificación de costes Institucional	+ Estimativo	TD a tiempo real vs: -Visita ocasional de un dermatólogo -Traslado a centro hospitalario	Dermatología General Pacientes institucionalizados	TD=57,7 HK\$/paciente Conv.=322,8 HK\$/ paciente Dermatólogo desplazado=445,9 HK\$ Asistencia convencional 5,60 veces más cara que la TD
Persaud 2005 ³⁹	No aleatorizado	Identificación de costes Social	++ 215 86/129 Cuestionarios	TD a tiempo real vs asistencia convencional	Dermatología General (y psiquiatría)	Promedio de los 4 centros Conv.=663,84\$ TD=2368,79 Umbral=45 teleconsultas TD 3,57 veces más cara que la asistencia convencional

Estudios de satisfacción en teledermatología

La evidencia disponible en relación a los niveles de satisfacción de pacientes y médicos usuarios de la teledermatología procede de 4 estudios de satisfacción, de los cuales 2 fueron estudios controlados aleatorizados bien diseñados, un estudio cuasi-experimental y un estudio observacional (tabla 28). En los estudios controlados se comparan los niveles de satisfacción de la teledermatología con los obtenidos por la asistencia convencional.

Las aplicaciones evaluadas consistieron en teleconsulta de cuadros dermatológicos generales, de las cuales 3 fueron mediante sistemas de teledermatología diferida y 1 de teledermatología a tiempo real.

En 3 de estos estudios se midió la satisfacción de los pacientes atendidos; en dos de ellos se mide también la de los médicos usuarios y/o dermatólogos. En un estudio se mide la percepción sobre la teledermatología de los médicos usuarios exclusivamente.

En estos estudios, entre el 79% y 90% de pacientes atendidos mediante teledermatología refirieron estar satisfechos con esta metodología asistencial, sin que existieran diferencias significativas con respecto a la asistencia convencional (tabla 28). En cuanto a los médicos usuarios de TD, los dos estudios que aportan esta información mostraron resultados opuestos, con un 21% y 92% de médicos satisfechos en cada uno de estos.

Los dos estudios que evaluaron la satisfacción de los dermatólogos mostraron porcentajes de satisfacción similares, de 75% y 71,2%.

Tabla 28. Estudios de satisfacción de la teledermatología.					
	Tipo de estudio	n	Intervención	Satisfacción	Calidad
Collins 2004 ⁶⁰	Aleatorizado Controlado	208 111/97	TDD vs consulta convencional	Satisfacción de pacientes Asistencia Teledermatología=81% Convencional=90% (p=0,16) Manejo de la enfermedad Teledermatología=84% Convencional=84%	+++
Collins 2004 ⁶¹	No aleatorizado Cuasi experimental	42	TDD antes y después de la implantación	Antes 86% Después 21%	-
Whited 2004 ⁶²	Aleatorizado Controlado	Pacientes 135/140 Médicos 60	TDD vs convencional	Conv TD P* 78% 79% M* 23% 92% D* - 75%	+++
Artiles 2004 ⁶³	No aleatorizado No controlado	45	TD a tiempo real	90% pacientes satisfechos 71,2% dermatólogos satisfechos con la interacción	-
*P, paciente; M, médico que solicita la teleconsulta; D, dermatólogo.					

Estudio de coste efectividad

Costes

En la Tabla 29 se presenta un resumen de los costes directos e indirectos, así como el coste total por paciente en cada situación y para cada opción asistencial en el proceso diagnóstico de lesiones sospechosas de melanoma. Los rangos resultan de aplicar un 40% al coste estimado. Todos los costes se presentan en euros de 2005.

Tabla 29. Tabla resumen de coste por paciente.				
	TD	Rango	Dv	Rango
Coste directo por paciente con Test +	150,31 €	-----	164,62 €	-----
Coste indirecto por paciente con Test +	31,68 €	-----	22,66 €	-----
Coste de los pacientes con test positivo	181, 99€	[109,78-256,16]	187,28€	[112,37-262,19]
Coste directo por paciente con Test -	45,23 €	-----	115,93 €	-----
Coste indirecto por paciente con Test -	9,02€	-----	22,66 €	-----
Coste de los pacientes con test negativo	54,25 €	[32,55-75,94]	138,59 €	[83,15- 194,03]
Costes presentados en euros de 2005.				

Así, como puede comprobarse al observar la Tabla 29, el coste total de la consulta a través de la estrategia TD es de 181,99€ cuando el test es positivo frente a 187,28€ del mismo caso cuando nos encontramos en la estrategia Dv. En caso de test negativo la diferencia de costes es mucho más amplia, de 54,25€ con TD a 138,59€ con Dv.

Estos datos son introducidos en nuestro árbol y de este modo se estima el coste promedio de un paciente en cada alternativa del modelo de decisión considerando las probabilidades de estar en cada una de las situaciones que se describen. Los costes promedios resultantes fueron de 135,62€ y 153,83€ para la TD y Dv respectivamente, es decir un incremento en costes de 18,21€ al pasar de TD a Dv.

Efectividad

Tomando como medida de efectividad los casos efectivos, y considerando una prevalencia del 30%, se obtiene que los casos efectivos en la asistencia por TD son de 28,8% y para Dv convencional del 22,8%. Con este resultado se observa que la efectividad se muestra mayor en 6 puntos porcentuales en la TD que en la Dv.

Análisis Coste-Efectividad

A continuación se presenta el análisis coste efectividad para la medida de efectividad considerada (casos efectivos) para una prevalencia de 30%. En la Tabla 30 y Figura 9 se muestra que el sistema convencional de asistencia especializada es una estrategia dominada por la Teledermatoscopia, siendo ésta la mejor alternativa puesto que con menor coste obtiene mayor efectividad. La Figura 9 representa el árbol de decisión tras imputar costes y datos de efectividad a cada alternativa.

Tabla 30. Análisis coste-efectividad de las alternativas asistenciales						
	Coste	Coste incremental	Efectividad	Efectividad incremental	Coste efectividad	Coste/ efectividad incremental
Teledermatoscopia	135,62 €		0,288		470,90 €	
Dermatoscopia in vivo	153,83 €	18,21 €	0,228	-0,060	674,69 €	Dominado

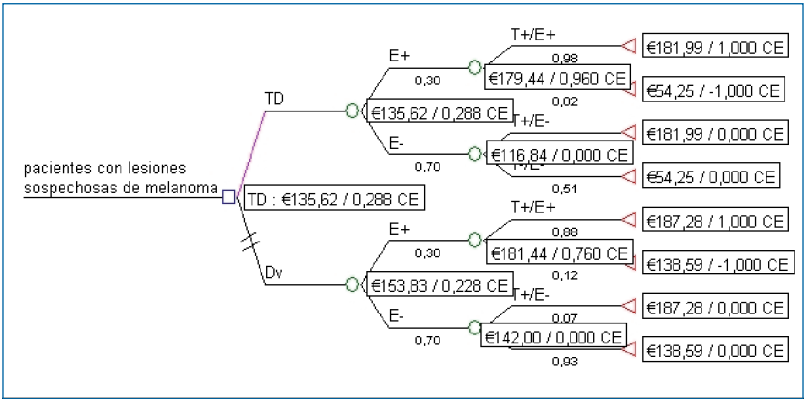


Figura 9. Resultado del árbol de decisión en el análisis para casos efectivos.

Análisis de sensibilidad

Los análisis de sensibilidad (AS) se diseñaron con los parámetros más influyentes del análisis, así se varió la prevalencia de lesión sospechosa de melanoma entre 20% y el 100%, los parámetros de efectividad clínica y los costes de ambas estrategias.

La Figura 10 muestra el análisis de sensibilidad tras variar la prevalencia entre un 20% y un 90%. En el eje de ordenadas se sitúa el ratio coste efectividad incremental y en el eje de abscisas se representan los distintos puntos de prevalencia considerados. Así se tiene que aunque la prevalencia aumente hasta un 90%, el RCEI sigue siendo negativo y, por tanto, la estrategia Dv es dominada por la TD.

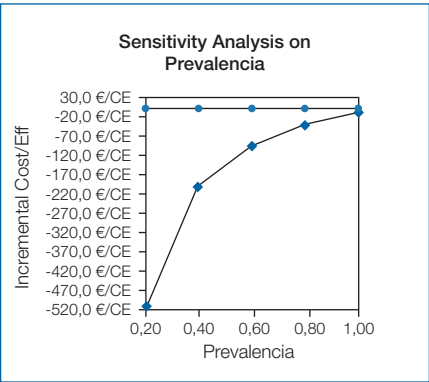


Figura 10. Análisis de sensibilidad variando la prevalencia.

De la misma forma, las siguientes figuras muestran los AS al variar los costes de las alternativas y los valores de sensibilidad y especificidad. Las Figuras 11 y 12 representan los AS tras variar en el rango establecido el coste de la Dv tanto con diagnóstico positivo como negativo. Se observa que por debajo de un coste de Dv con diagnóstico positivo de 129,10€ la Dv deja de estar dominada y el RCEI de elegir la TD aumenta a medida que el coste disminuye (Figura 11), mientras que para el coste de la Dv pero con diagnóstico negativo el coste por debajo del cual la estrategia Dv deja de estar dominada se sitúa en 112,08€ (Figura 12).

Igualmente, la Figuras 13 y 14 muestran los análisis de sensibilidad al variar los costes de la TD. Así, a partir de un coste de TD con diagnóstico positivo de 210,58€ el RCEI de esta alternativa aumenta, dejando de estar la Dv dominada (Figura 13), mientras que aunque los costes de la alternativa TD con diagnóstico negativo se modifiquen en los rangos establecidos, los resultados no cambian y la estrategia de teledermatoscopia se mantiene como dominante (Figura 14).

Por último, como puede verse en las Figuras 15,16,17 y 18 que representan los AS al variar los parámetros de efectividad clínica de las alternativas, ninguna de las variaciones propuestas hicieron variar los resultados de coste efectividad. Las dos primeras (Figuras 15 y 16) representan las variaciones de sensibilidad y especificidad de la TD entre los valores expuestos anteriormente (0,98-1) y (0,43-0,79), y como puede verse claramente no se altera la dominancia de la estrategia de teledermatología. De igual modo sucede con las variaciones de sensibilidad y especificidad de la Dv en la que se han utilizado los rangos de valores de 0,75 a 0,96 y de 0,79 a 0,98 respectivamente, manteniéndose en todo momento la estrategia de teledermatoscopia como dominante en todos los casos.

Figura 11.Coste Dv con diagnóstico positivo

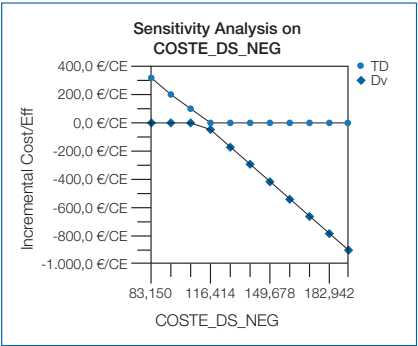


Figura 12. Coste Dv con diagnóstico negativo.

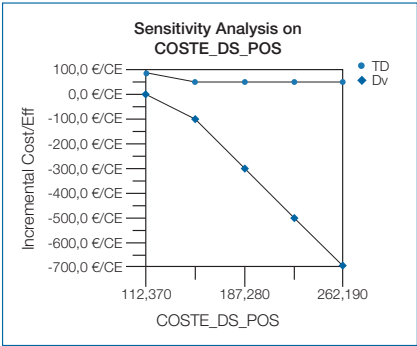


Figura 13. Coste TD con diagnóstico negativo

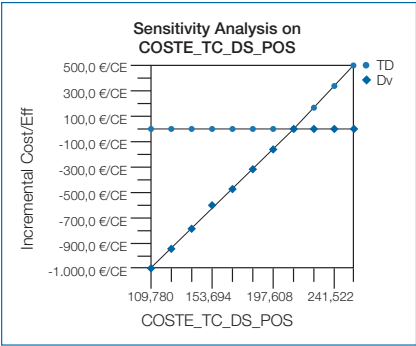


Figura 14. Coste TD con diagnóstico positivo.

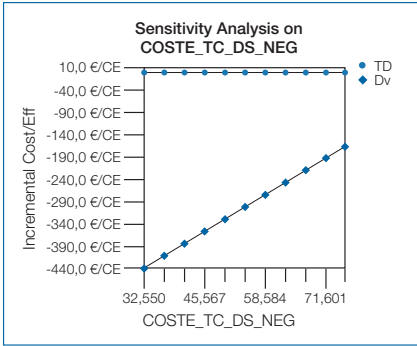


Figura 15. Sensibilidad de TD

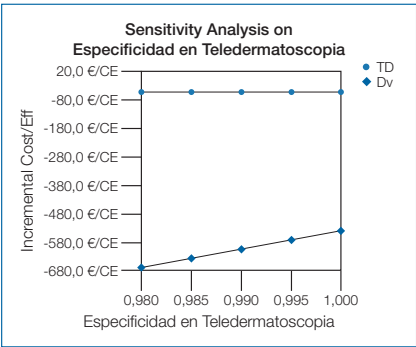


Figura 16. Especialidad de TD

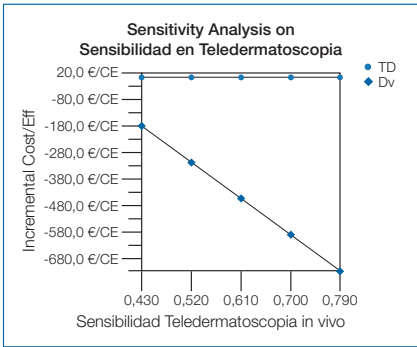


Figura 17. Sensibilidad de TD

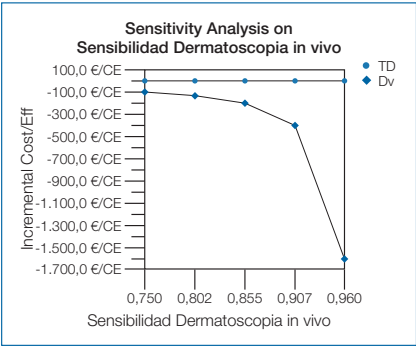
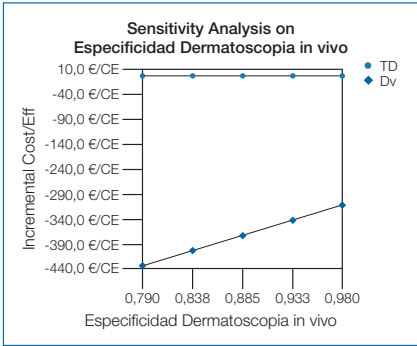


Figura 18. Especialidad de TD



Discusión

Validez de la teledermatología en la consulta de dermatología general

La teledermatología como herramienta diagnóstica de enfermedades dermatológicas ha demostrado una validez del 51 % al 89 %, según los estudios, frente al 94 % de exactitud demostrado por la asistencia convencional en un estudio controlado. Sin embargo, los estudios de validez incluidos en esta revisión presentaron una amplia variabilidad metodológica, así como en la obtención de resultados, lo que obliga a una interpretación de resultados en el contexto en el que el estudio fue desarrollado.

Leshner y cols.⁴⁴ (1998) evaluaron la exactitud de un sistema de telemedicina a tiempo real dirigido a la asistencia de pacientes de una clínica de dermatología general. Para ello, los pacientes seleccionados fueron evaluados por un dermatólogo remoto mediante un sistema de telemedicina a tiempo real, y posterior evaluación *in vivo* por otro dermatólogo, esta última evaluación definida como criterio de referencia. Como grupo control, los investigadores de forma independiente y cegada al diagnóstico del otro dermatólogo evaluaron *in vivo* a otro grupo de pacientes incluidos aleatoriamente. Para el cálculo de exactitud o concordancia con el patrón oro se procedió a la comparación de los diagnósticos emitidos mediante teleconsulta y consulta *in vivo*.

En el grupo de pacientes evaluados mediante telemedicina, la probabilidad de acuerdo completo con el criterio de referencia (examen *in vivo*) fue del 78 %, mientras que esta probabilidad fue del 94 % en el grupo control, es decir entre ambas evaluaciones *in vivo*. El acuerdo parcial fue más frecuente en el grupo de telemedicina (21 %) frente al grupo control (6 %) ($p < 0,05$), lo que expresado de otra forma, la ratio de acuerdo completo:parcial fue de 53:15 en el grupo de teledermatología frente a 44:3 en el grupo control ($p < 0,05$).

Este estudio representó el primer trabajo en el que se comparó la exactitud de la teleconsulta a tiempo real con la consulta *in vivo*, considerando como criterio de referencia el examen *in vivo* llevado a cabo por uno de los investigadores.

Sin embargo, el diseño llevado de este estudio, lleva a que la diferencia a favor de la consulta convencional (94 % *vs* 78 %) pueda explicarse no solo por la variabilidad de la técnica sino también por la variabilidad debida a

los diferentes observadores; no obstante, esta variabilidad también influye sobre la exactitud demostrada en el grupo control, que como era de esperar fue inferior al 100%.

Estos resultados sugieren, no obstante, que la telemedicina es un medio exacto para el diagnóstico de las enfermedades dermatológicas. La comparación de los resultados de concordancia con el patrón oro con los mismos resultados en un grupo control representa el único planteamiento metodológico que permite extraer conclusiones sobre la exactitud de la teledermatología con respecto a la consulta convencional cara a cara en un determinado ámbito clínico. Por ello, este tipo de estudio controlado y aleatorizado sería la única aproximación posible a la pregunta de investigación “¿es la teledermatología más exacta que la consulta *in vivo*?”.

Oztasy cols.⁵² (2004) evaluaron la concordancia entre la teledermatología diferida en entorno web y la consulta convencional para el diagnóstico de dermatosis, comparando la exactitud obtenida mediante la evaluación de imágenes sin información clínica, con la exactitud obtenida mediante la evaluación de imágenes con información clínica. Para testar la importancia de la información clínica añadida a las solicitudes de teleconsulta, los teledermatólogos emitieron un diagnóstico después de evaluar las imágenes clínicas sin información clínica, y otro diagnóstico después de conocer la información clínica. De nuevo, el criterio de referencia definido fue el examen en la consulta física por un dermatólogo experto cegado a los diagnósticos de teleconsulta.

La exactitud de los diferentes evaluadores fue de 55%, 56% y 61% sin información clínica y de 69%, 62% y 80% en la evaluación con información clínica.

Los autores concluyeron que la teledermatología en entorno *web* presenta una exactitud aceptable, comparable a otros sistemas de TD diferida en los que la transmisión se realiza mediante correo electrónico. Este estudio añade datos interesantes sobre uno de los factores limitantes de la asistencia mediante telemedicina, el acceso a la información que una anamnesis *in vivo* proporciona y el impacto de esta información en la exactitud de los diagnósticos emitidos.

Lowitt y cols.⁴⁵ (1998) estudiaron la validez en términos de exactitud, sensibilidad y especificidad, de un sistema de teledermatología a tiempo real vehiculizado mediante una línea T1. Para el análisis de la exactitud, los pacientes seleccionados fueron evaluados mediante videoconferencia por un dermatólogo remoto e inmediatamente después en una consulta convencional por un dermatólogo diferente y cegado a las decisiones emitidas por el primero. Sobre un total de 130 observaciones emparejadas, el porcentaje de acuerdo entre los diagnósticos de teleconsulta y los de la consulta *in vivo* fue del 80%.

Basándose en la consulta *in vivo* como patrón oro, los autores midieron la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos para cada grupo de enfermedad (tabla 31). Las erupciones acneiformes y los tumores malignos demostraron los valores predictivos positivos más bajos, lo que indica una tendencia al sobrediagnóstico de este tipo de cuadros. Sin embargo, los tumores benignos y lesiones premalignas demostraron sensibilidades superiores que para las dermatitis y cuadros papulodescamativos, sugiriendo que los tumores benignos son algo más fáciles de diagnosticar mediante videoconferencia. Los elevados valores de especificidad eran esperados debido al pequeño número en cada categoría diagnóstica, lo cual limita la interpretación de todos estos resultados.

Tabla 31. Estudios de validez en dermatología general								
Estudio	Tipo de estudio	n	Intervención	Resultados			Calidad	
Lowitt 1998 ⁴⁵	No aleatorizado	131	TD a tiempo real para diagnóstico		S	E	VPP	++
				Acneiforme	83	86	67	
				Dermatitis	74	98	92	
				Micosis	89	100	100	
				Papulodescam.	80	98	86	
				T. benigno	97	95	86	
				Premaligna	93	98	87	
				T. maligno	75	98	60	
S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo								

En este estudio, como en la mayoría de las evaluaciones de sistemas de teledermatología general, el criterio de referencia definido fue el examen *in vivo* por el dermatólogo; discuten los autores que debido a que dos observadores no siempre coinciden en sus diagnósticos de consulta física, el estudio histopatológico sería un criterio de referencia más apropiado, siempre teniendo en cuenta que no todos los cuadros dermatológicos precisan de una biopsia para ser diagnosticados. Por otra parte, los autores discuten de nuevo, el impacto de la variabilidad interobservador en la exactitud, y cuánto del desacuerdo obtenido entre la teledermatología y el examen *in vivo* es debido a la tecnología por si misma y cuánto a esta variabilidad entre los diferentes observadores. Según esto, la única aproximación que permitiría atenuar la variabilidad interobservador en el criterio de referencia sería aplicar como patrón oro para todos los estudios de validez en teledermatología la biopsia cutánea.

Este estudio presenta como limitación el hecho de que, aunque existiese transmisión de información a través de un canal de comunicación, esta fue en condiciones artificiales, de una habitación a otra contigua, lo cual, pudiera afectar los resultados, según los autores. Los diferentes dermatólogos participantes en este estudio pertenecían a un mismo centro, lo cuál también según los autores puede llevar a un grado de acuerdo superior.

Phillips y cols.⁴¹ (1997) midieron el grado de concordancia entre los diagnósticos emitidos por un dermatólogo en consulta física, y otro dermatólogo atendiendo a los mismos pacientes mediante un sistema de videoconferencia soportado por una línea T1. La concordancia entre los dos diagnósticos emitidos, *in vivo* y mediante videoconferencia, fue del 77,2%, con un nivel de confianza diagnóstica superior después del examen *in vivo* que después de la videoconferencia (4,65 vs 3,73 en casos concordantes, $p=0,001$). La concordancia obtenida después de la evaluación de erupciones fue inferior a la demostrada para la evaluación de tumores cutáneos (74,1% vs 82,7%).

El estudio demuestra una concordancia adecuada con el criterio de referencia considerado. En este estudio se incluyeron como casos concordantes aquellos diagnosticados por ambos dermatólogos con exactamente el mismo nombre. Así, algunos de los casos discordantes descritos se deben más a cuestiones de nomenclatura que a lesiones realmente diferentes. Por ello, un análisis de concordancia parcial, incluyendo los diagnósticos diferenciales, hubiera incrementado sensiblemente los resultados obtenidos.

Otro hallazgo de interés fue la ventaja diagnóstica de los tumores cutáneos en teleconsulta frente a erupciones, hallazgo común a otros estudios y favorece la aplicación de la teledermatología al diagnóstico del cáncer de piel.

Gilmour y cols.⁴³ (1998) en un estudio multicéntrico evaluaron, en términos de exactitud, un sistema de teledermatología mediante videoconferencia de bajo coste. Cada uno de los pacientes incluidos fue sometido a una teleconsulta a tiempo real con un dermatólogo, seguida de una consulta *in vivo*. Las medidas principales de resultado en este estudio fueron las tasas de concordancia diagnóstica y de plan de manejo, con los resultados descritos en la tabla 13.

Según los autores, este estudio ilustra el potencial de la telemedicina para el diagnóstico y manejo de casos dermatológicos atendidos por el médico de atención primaria. Sin embargo, la metodología empleada en este estudio puede limitar los resultados obtenidos. Por motivos organizativos, en uno de los centros participantes (Irlanda del Norte), el dermatólogo responsable de la videoconferencia fue el mismo que examinó al paciente *in vivo* el mismo día de la teleconsulta; en el otro centro participante (Manchester), el dermatólogo encargado de la videoconferencia fue distinto del que examinó a los pacientes en la consulta física. Por ello, el grado de acuerdo entre los

diagnósticos remotos e *in vivo* en los pacientes de Irlanda del Norte no puede aceptarse como concordancia intraobservador ya que aunque se trata del mismo observador, los diagnósticos son emitidos después de aplicar diferente técnica diagnóstica, la teleconsulta y la consulta *in vivo*; además, el hecho de que ambas evaluaciones, telemática e *in vivo*, tuviesen lugar el mismo día, impone un importante riesgo de sesgo de recuerdo que en otros estudios con la misma metodología ha sido atenuando imponiendo un período ventana de varios meses, así como alterando le orden de las lecturas, aspecto éste que no se describe en el artículo. Por ello, este resultado de acuerdo que proporciona el estudio debe corregirse contabilizando tan solo los casos del grupo de Manchester, en el que se demostró un grado de acuerdo del 57%. En cuanto a los resultados de concordancia kappa calculados en el estudio, por hacer referencia al total de observaciones, su interpretación es igualmente compleja.

Eminovic y cols.¹¹ (2003) evaluaron una novedosa aplicación de TD diferida en la que la transmisión de información e imágenes clínicas tuvo lugar entre el propio paciente y el dermatólogo. Hasta en el 84% de los casos fue posible la toma de decisiones en base a la información transmitida por el paciente.

El cuestionamiento metodológico en este estudio procede de la heterogeneidad en la tecnología empleada por cada uno de los sujetos del estudio; así, se ofreció a los pacientes la posibilidad de enviar cualquier formato de imagen (digital, fotografía escaneada, etc.), mediante el acceso a Internet disponible en su domicilio, e independientemente de que las imágenes las pudiera captar el mismo paciente o con la ayuda de un cuidador.

En esta experiencia, los investigadores proporcionaban a los pacientes un *login* para acceder a un sitio *web* en el que procedieron a la carga de imágenes y cumplimentación de un formulario de información clínica y demográfica. Este planteamiento, sin embargo, limita excesivamente su implementación en condiciones de rutina, en tanto que queda influido de manera determinante por factores culturales y formativos del paciente, así como por su disponibilidad de acceso a internet, disponibilidad de cámara digital y su habilidad para la toma de imágenes. Este aspecto fue analizado en el estudio mediante la recogida de información sobre el nivel educativo de los sujetos del estudio, resultando en una edad media de 35 años, con un 40% de pacientes con un nivel formativo universitario. Por tanto, este tipo de experiencias en telemedicina estarían especialmente dirigidas a pacientes con nivel formativo medio-alto y con acceso a las tecnologías de la información. Es precisamente esta restricción de la tecnología a un perfil determinado de usuario lo que dificultaría la generalización de este tipo de experiencia de telemedicina asistida por el paciente.

A pesar del modesto grado de acuerdo demostrado en la mitad de los casos, los autores concluyeron que la TD diferida directa con el paciente permite una mejor selección del paciente, y una mejor preparación de la consulta física. Sin embargo, para estos autores la transmisión de “malas noticias” a través de Internet y el grado de entendimiento del paciente sobre los informes enviados son puntos previos a considerar.

En el estudio de **Du Moulin y cols.**⁴⁶ (2003), en el que se evaluó una aplicación de TD diferida en entorno web para el diagnóstico de pacientes con dermatosis, los principales motivos de esta baja concordancia, según los autores, estuvieron relacionados con las condiciones rutinarias bajo las cuales se llevó a cabo el estudio; los médicos de AP trabajaron en diferentes escenarios, con diferentes equipos informáticos, cámaras digitales, y con diferente técnica fotográfica. La propia variabilidad interobservador constituyó otro factor limitante en tanto que la experiencia de los dermatólogos participantes osciló entre 2 y 10 años. Estas limitaciones, junto a la exclusión de casos en los que no se alcanzó un diagnóstico concreto, y la no inclusión de casos con criterios claros de derivación a consulta de dermatología dificultan la interpretación de los resultados obtenidos.

High y cols.³⁰ (2000) en un estudio descriptivo basado en la práctica rutinaria en el departamento de dermatología de la Clínica Mayo (Rochester, Minnesota) determinaron la exactitud diagnóstica de un sistema de telemedicina diferida de bajo coste. Para ello, incluyeron pacientes procedentes de la actividad asistencial sin criterios de inclusión ni de exclusión concretos, a los que se examinó en una consulta física convencional y posteriormente mediante la carga de imágenes e información de estos en una red interna del centro, se procedió a su evaluación telemática por investigadores independientes y cegados a los diagnósticos de la consulta convencional.

Durante el período de estudio, un total de 106 diagnósticos dermatológicos, 69 de ellos comprobados histopatológicamente fueron incluidos. El grado de acuerdo entre los diagnósticos de la consulta convencional y mediante teledermatología fue elevado, incrementándose en aquellos diagnósticos con un mayor nivel de confianza. Estos autores también analizaron la exactitud en función de los grupos de enfermedad demostrando los mayores porcentajes de exactitud (100%) para las enfermedades infecciosas, papulodescamativas, malignas y premalignas, y lesiones pigmentadas. Sin embargo, excepto para el grupo de lesiones pigmentadas, el número de lesiones incluidas en cada grupo ($n < 20$) no permite una interpretación adecuada de estos resultados. De nuevo, en este artículo se describe la mayor ventaja de lesiones tumorales y pigmentadas con respecto a otros cuadros dermatológicos para su evaluación mediante teleconsulta.

El objetivo de este estudio fue determinar si un sistema de telemedicina basado en medios tecnológicos ampliamente disponibles y de bajo coste puede proporcionar información clínica de calidad. Los resultados de este estudio sugieren que este tipo de sistemas relativamente económicos permiten teleconsultas de alta calidad con una exactitud excelente.

Validez de la teledermatología en diagnóstico del cáncer de piel

La ventaja diagnóstica que la teledermatología ofrece para las lesiones circunscritas con respecto a las dermatosis generalizadas fue puesta de manifiesto en estudios preliminares sobre esta aplicación de la telemedicina²³. La mayor facilidad para la toma de imágenes, así como la menor información clínica necesaria para la evaluación de lesiones tumorales pueden justificar esta ventaja.

No obstante, en esta revisión tan solo se incluyeron 3 estudios centrados en la evaluación de la teledermatología como herramienta de *triage* o toma de decisiones en pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel.

Mahendran y cols.⁴⁸ (2005) estudiaron el valor de un sistema de TD diferida en el diagnóstico y manejo de lesiones sospechosas de cáncer de piel. Para ello, pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel que hubieran sido derivados desde el centro de atención primaria hasta el servicio de dermatología fueron evaluados mediante teleconsulta. Las imágenes y la información clínica obtenidas fueron enviadas mediante correo electrónico para su evaluación por dos dermatólogos que emitieron una opinión diagnóstica, un diagnóstico diferencial y un plan de manejo. Todos los pacientes fueron posteriormente atendidos en la clínica de dermatología por uno de los dos dermatólogos en un período de 2 semanas, registrando el diagnóstico y el plan de manejo propuesto después de la consulta *in vivo*. La exactitud diagnóstica obtenida en este estudio fue baja (48%), con un discreto incremento en cuanto al plan de manejo (55%).

Los sistemas de teledermatología aplicados en las clínicas de cáncer de piel funcionan como herramienta de *triage* o priorización y selección de pacientes con lesiones sospechosas o con necesidad de biopsia. Por ello, la evaluación de la exactitud de esta aplicación debe orientarse más al grado de acierto en la decisión de remitir al paciente o practicar biopsia que al grado de acierto en el diagnóstico, el cual tampoco presenta una sensibilidad y especificidad máximas después del examen en la consulta convencional.

Según los autores, este estudio ilustra cómo la TD diferida es una metodología aplicables y segura para descartar lesiones claramente benignas, aunque con una exactitud diagnóstica limitada.

Moreno y cols.⁵⁵ (2005) implementaron un sistema de TD diferida dirigido al *triage* de lesiones sospechosas de cáncer de piel entre los centros de atención primaria y el centro hospitalario. El sistema fue evaluado mediante un estudio prospectivo, no aleatorizado, en el que aquellos pacientes con criterios definidos fueron consultados mediante TD con un dermatólogo de la unidad de cáncer de piel para la toma de decisiones sobre la necesidad de derivar al paciente a la clínica de cáncer de piel. En aquellos casos de lesiones sospechosas de malignidad se procedió al estudio histopatológico de la misma. Los autores midieron la concordancia interobservador, intraobservador y la exactitud comparando el diagnóstico emitido mediante teleconsulta y el diagnóstico final histopatológico.

Durante un período de estudio de 12 semanas se incluyeron un total de 219 teleconsultas. La concordancia entre el diagnóstico de teleconsulta y el diagnóstico después del examen *in vivo* fue de kappa=0,93 (IC 95% 0,87-0,89). La exactitud diagnóstica, cuando se comparó el diagnóstico de teleconsulta con el diagnóstico histopatológico en aquellos casos en los que se practicó biopsia (n=57) fue de kappa=0,79 (IC 95% 0,70-0,89). La concordancia entre el diagnóstico por teleconsulta y el diagnóstico *in vivo* en una muestra aleatoria de lesiones benignas fue de 0,95 (IC 95% 0,90-1,00).

Las principales limitaciones de este estudio derivan del carácter descriptivo basado en la práctica diaria de este sistema de teleconsulta. Así, se obtuvo información del criterio de referencia en 80 lesiones sobre las 219 incluidas en el estudio.

Phillips y cols.⁴² (1998) midieron la fiabilidad de un sistema de videoconferencia para el diagnóstico del cáncer de piel, así como para decidir la necesidad de toma de biopsia en pacientes de zonas rurales de Carolina del Norte. En el estudio participaron 2 dermatólogos, uno encargado de atender a los pacientes en su centro, y el segundo para evaluar imágenes mediante un sistema de videoconferencia. Se incluyeron 51 pacientes con un total de 107 tumores cutáneos. Los dos dermatólogos demostraron acuerdo completo, en cuanto al diagnóstico y a la decisión de necesidad de realizar una biopsia, en el 59% de los casos. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la sospecha de malignidad de las lesiones ($k=0,56$, $p<0,025$), ni en la decisión de toma de biopsia ($k=0,47$, $p<0,025$). Los autores concluyeron que la teledermatología no modificó de forma significativa la capacidad diagnóstica en lesiones sospechosas de cáncer ni el manejo posterior del paciente.

Validez de la teledermatoscopia

La dermatoscopia, técnica consistente en el examen de lesiones pigmentadas mediante un sistema óptico de luz polarizada de 10 a 20 aumentos, ha mejorado la sensibilidad y especificidad del diagnóstico del cáncer de piel, especialmente melanoma⁶⁴. La teledermatoscopia, transmisión de imágenes dermatoscópicas mediante internet, ha sido evaluada en diferentes estudios en los que se aplica como herramienta asistencial entre el centro de atención primaria y el servicio de dermatología, así como herramienta de consulta entre dermatólogos y dermatólogos expertos en dermatoscopia.

En estos estudios, la teledermatoscopia ha demostrado una validez excelente; la captación de imágenes mediante equipos de fotografía digital estandarizados, y en consecuencia el mínimo impacto de la transmisión de este tipo de imágenes sobre la calidad final de las mismas con respecto a las imágenes originales evaluadas *in vivo*, pueden explicar estos resultados. El desarrollo de estos estudios por investigadores expertos en dermatoscopia puede igualmente influir en una menor variabilidad relacionada con los observadores, y una mejor exactitud al comparar el diagnóstico dermatoscópico con el de anatomía patológica.

Sin embargo, el hecho de que se trate de una técnica muy específica, de uso exclusivo para el diagnóstico de melanoma, así como el coste del equipamiento tecnológico necesario para esta aplicación, hacen que se necesiten más estudios de aplicabilidad, efectividad y económicos previos a la implementación y generalización de esta metodología.

Moreno y cols.¹⁸ (2005) desarrollaron un sistema de teledermatoscopia diferida entre los centros de atención primaria y el servicio de dermatología para el *triage* de pacientes con lesiones sospechosas de melanoma. El objetivo de este estudio piloto fue comprobar cómo la transmisión de imágenes dermatoscópicas mejoraba la validez diagnóstica de un sistema de teleconsulta diferida rutinaria basado en imágenes clínicas. Para ello, en un estudio cuasi-experimental, calcularon la concordancia diagnóstica y en cuanto a la decisión de manejo entre la evaluación de teleconsultas clínicas y teleconsultas dermatoscópicas. El criterio de referencia establecido fue el diagnóstico histopatológico de las lesiones incluidas.

Sobre un total de 61 teleconsultas, la sensibilidad tanto de la teleconsulta clínica como de la dermatoscópica fue de 1, mientras que la especificidad fue de 0,65 y 0,78 respectivamente ($p < 0,05$). El nivel de confianza diagnóstica fue mayor en la teledermatoscopia (4,75 vs 4,14, $p < 0,05$). La concordancia entre la teleconsulta clínica y dermatoscópica fue $\kappa = 0,89$ (IC 95 % 0,81-0,97), mientras que la concordancia con el patrón oro, o exactitud, fue de 0,91 (IC

95 % 0,82-1,00) para la teleconsulta clínica y 0,94 (IC 95 % 0,88-1,00) para la teledermatoscopia ($p>0,05$).

Los autores concluyen que la teledermatoscopia permite mejorar la especificidad de un sistema de teledermatología diferida dirigida al cribado de lesiones sospechosas de cáncer de piel. Por lo tanto, la utilización en atención primaria de herramientas complementarias permitiría la mejora de la validez diagnóstica de un sistema de teledermatología. Entre los artículos seleccionados, este estudio representa la única experiencia en la que se transmiten imágenes dermatoscópicas entre el médico de atención primaria y el dermatólogo para la toma de decisiones sobre el diagnóstico y manejo del paciente.

Desde el punto de vista de la metodología empleada en el estudio, fueron los mismos investigadores quienes llevaron a cabo la observación de teleconsultas clínicas y dermatoscópicas, para lo que impusieron un período ventana superior a tres meses entre la observación de las teleconsultas clínicas y las dermatoscópicas con el objetivo de atenuar el riesgo de sesgos subjetivos.

Braun y cols.⁴⁹ (2000) compararon la exactitud diagnóstica de la dermatoscopia digital llevada a cabo en una consulta física rutinaria y después de la transmisión diferida mediante correo electrónico de las imágenes dermatoscópicas captadas en la consulta convencional, teledermatoscopia. Para ello, todas las lesiones pigmentadas tributarias de biopsia fueron examinadas mediante dermatoscopia digital antes de su exéresis, asignando un diagnóstico por los dermatólogos en consulta física (diag-1). Estas imágenes fueron transmitidas a un dermatólogo experto en dermatoscopia, el cual emitió un diagnóstico en base a las imágenes dermatoscópicas transmitidas (diag-2). La exactitud de ambos diagnósticos fue calculada comparando ambos diagnósticos con el criterio de referencia que fue el diagnóstico histopatológico. La concordancia entre los dos diagnósticos, 1 y 2, fue también calculada.

Durante un período de 6 meses, un total de 55 lesiones procedentes de 51 pacientes fueron incluidas en el estudio. La calidad de las imágenes transmitidas fue muy buena en el 90% de los casos. La exactitud diagnóstica de la teledermatoscopia fue superior que la dermatoscopia *in vivo* en el caso de lesiones benignas (68% vs 53%); para las lesiones malignas melanocíticas, la teledermatoscopia demostró una exactitud del 100% frente a un 78% de la dermatoscopia en consulta física. En el caso de lesiones melanocíticas sospechosas, la exactitud de ambos métodos fue del 67%. En el caso de lesiones no melanocíticas, la teledermatoscopia fue superior a la dermatoscopia convencional en el caso de carcinoma basocelular (100% vs 75%), queratosis seborreicas (67% vs 50%), con una menor exactitud en el caso de sarcoma de Kaposi (100% vs 0%). La concordancia con el criterio de referencia obtenida fue de $\kappa=0,74$ para el diagnóstico mediante teledermatoscopia y $\kappa=0,56$ para el diagnóstico de dermatoscopia en consulta.

En este estudio, el diferente nivel de experiencia en dermatoscopia de los dermatólogos encargados del primer diagnóstico realizado mediante dermatoscopia en consulta y el experto en dermatoscopia que emitió los diagnósticos después de evaluar las imágenes transmitidas explica la diferencia a favor de la teledermatoscopia; por tratarse de sistemas de captación de imágenes digitales estáticas, la variabilidad relacionada con la técnica de captación y la calidad de las imágenes dermatoscópicas no es un factor determinante de la exactitud de este tipo de sistemas.

Por lo tanto, de estos resultados se puede concluir que la teledermatoscopia es al menos igualmente válida que la dermatoscopia practicada en la consulta física.

El objetivo del estudio de **Piccolo y cols.**⁵⁰ (1999) fue verificar la concordancia diagnóstica en lesiones pigmentadas entre dos grupos de expertos en dermatoscopia. Para ello, un primer grupo, de la Universidad LAquila (Italia) evaluó a los pacientes en una consulta física, obteniendo imágenes digitales clínicas y dermatoscópicas mediante un estereomicroscopio conectado a una cámara de video de alta resolución con conversión final a formato JPEG. Este grupo emitió un diagnóstico en base al examen clínico y dermatoscópico practicado *in vivo*. Estas imágenes fueron enviadas mediante correo electrónico para su evaluación por otro grupo de expertos de la Universidad de Graz (Austria). Todas las lesiones fueron extirpadas con estudio histopatológico de las mismas, que fue considerado el criterio de referencia diagnóstica.

Este estudio demostró un elevado grado de concordancia entre el diagnóstico clínico-dermatoscópico *in vivo* y el telediagnóstico (91%), así como entre el telediagnóstico y el patrón oro (86%). Aunque el número de diagnósticos correctos fue algo superior después del examen cara a cara, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (Test de Wilcoxon $p=0.01$). Los resultados de este estudio, con una exactitud similar de ambos métodos es esperable en tanto que el nivel de competencia de los dos grupos participantes en el diagnóstico de lesiones pigmentadas es el mismo, y como de ha descrito en el estudio anterior, la variabilidad derivada de la técnica de imagen es mínima en teledermatoscopia.

Los autores concluyen que la teleconsulta de imágenes clínicas y dermatoscópicas con transmisión mediante correo electrónico representa una herramienta valorable para el diagnóstico de lesiones pigmentadas en aquellos casos en los que no es posible el acceso a una consulta convencional con un experto en este tipo de lesiones.

Exactitud de la teledermatología en el manejo de úlceras crónicas

En el seguimiento de pacientes con úlceras crónicas la teledermatología establece una conexión entre el dermatólogo y el enfermero responsable de los cuidados del paciente, permitiendo la transmisión de consejos rápidos en base a la información e imágenes transmitidas. Se evitan de esta manera desplazamientos que pudieran ser innecesarios, precisamente en pacientes con dificultades para la deambulaci3n derivada de su problema de base.

La teleconsulta de pacientes con úlceras cr3nicas ha sido desarrollada por diferentes grupos de investigaci3n. Los estudios seleccionados consistieron en 3 recientes series observacionales, prospectivas bien dise1adas. Un aspecto metodol3gico destacable de estos estudios ha sido la valoraci3n independiente de una amplia variedad de signos cl3nicos del fondo de la 3lcera, bordes y periferia; esta aproximaci3n ha dado lugar a una amplia heterogeneidad en los resultados obtenidos que dificultan a interpretaci3n de los mismos.

Salmhofer y cols.⁵³ (2004) midieron la tasa de acuerdo entre la valoraci3n de las úlceras mediante teleconsulta diferida en entorno web y mediante consulta *in vivo*. Las im3genes fueron captadas por m3dicos de atenci3n primaria y posteriormente enviadas mediante la aplicaci3n web desarrollada para su evaluaci3n remota por un especialista en úlceras cr3nicas. Todos los pacientes fueron evaluados por un especialista en una consulta f3sica, lo que fue definido como el patr3n oro. En cada evaluaci3n, mediante teleconsulta y examen *in vivo*, se cumplieron hojas est3ndar con informaci3n sobre el fondo de la 3lcera, el borde y la piel perilesional, as3 como las posibles opciones de tratamiento. La mayor exactitud correspondi3 a la demostraci3n de necrosis del fondo (98,2% IC 95% 95,7%-100%), ausencia de papilomatosis de los bordes (96,4%) e inflamaci3n/infecci3n de la piel perilesional (95,5%). Los signos cl3nicos en los que se demostr3 una menor concordancia entre la evaluaci3n mediante teleconsulta y el examen *in vivo* fueron la presencia de dermatosclerosis de la piel perilesional (42,7% IC 95% 30,2%-55,2%) y la induraci3n de los bordes (44,5%).

En cuanto a las recomendaciones de tratamiento se demostr3 una elevada concordancia en cuanto a la recomendaci3n de debridamiento mec3nico (73,6%) y terapia compresiva (89,1%).

Los autores concluyeron que la TD tiene un gran potencial en el cuidado de las úlceras cr3nicas, en tanto que podr3a incrementar la calidad de cuidados de estos pacientes facilitando a los m3dicos generales situados en cualquier localidad el consejo diagn3stico y terap3utico de un experto remoto.

Braun y cols.⁵¹ (2005) completaron un estudio prospectivo aleatorizado sobre la aplicabilidad de un sistema de teledermatología diferida mediante telefonía móvil para el seguimiento de cuidados de pacientes con úlceras crónicas. Un dermatólogo procedió al examen *in vivo* de las úlceras y a la captación de imágenes digitales de las mismas usando un teléfono móvil con cámara integrada de 640x480 píxeles. Las imágenes fueron enviadas mediante correo electrónico a dos dermatólogos participantes que procedieron, de forma separada, a su evaluación. En cada evaluación se describió la presencia de tejido de granulación, epitelización, fibrina y necrosis en el lecho de la úlcera, así como la presencia de eritema, cianosis, eccema e hiperpigmentación en la piel perilesional. La calidad de las imágenes transmitidas también fue evaluada. El examen de las úlceras por un dermatólogo *in vivo* fue considerado el patrón oro. Se midieron las concordancias kappa de los dos dermatólogos remotos con respecto al patrón oro.

Los teledermatólogos se encontraron cómodos con la evaluación de teleconsultas en el 82% de los casos, obteniendo elevadas concordancias con el criterio de referencia (kappa=0,82 y 0,74). Los autores concluyeron que la telemedicina aplicada al cuidado de úlceras crónicas es una metodología válida en condiciones rutinarias usando teléfonos móviles con cámaras digitales integradas y con transmisión directa de las imágenes vía correo electrónico. Estos terminales permitirán a los enfermeros responsables de los cuidados de estos pacientes enviar imágenes de las úlceras a los centros especializados, desde el propio domicilio del paciente, para la discusión inmediata del caso.

Uno de los problemas asociados a esta metodología es la baja resolución de las cámaras digitales incorporadas a estos terminales de teléfono, aspecto este no observado en este estudio. No obstante, el avance continuo en este campo permitirá dotar a un terminal de telefonía móvil de cámaras con resolución adecuada para los fines clínicos.

Kim y cols.⁴⁷ (2003) evaluaron la exactitud de un sistema de telemedicina diferida en entorno *web* para la monitorización y seguimiento clínico de pacientes con úlceras crónicas. Un enfermero encargado de la asistencia de estos pacientes procedió a la captación de imágenes digitales e información clínica relacionada con la úlcera para su transmisión vía internet para su consulta por los médicos participantes en el sistema de telemedicina. En el estudio participaron dos centros de veteranos y dos especialidades (cirugía plástica y rehabilitación). Se incluyeron pacientes hospitalizados y ambulatorios con úlceras por presión en estadio II, III o IV, y pacientes ambulatorios con úlceras del pie diabético o úlceras por éstasis venoso. Todos los pacientes fueron valorados mediante teleconsulta diferida y mediante examen *in vivo*, este último considerado como criterio de referencia. Para cada valoración se cumplimentó un cuestionario relacionado con manifestaciones

clínicas de la úlcera: presencia de necrosis, sospecha de celulitis, crecimiento de la úlcera, sospecha de osteomielitis, y en aquellos casos de úlceras por presión reparadas quirúrgicamente se valoró el cierre de la misma.

El porcentaje de acuerdo para todas las visitas osciló entre 67,1% para la “no curación” y el 88,8% para la presencia de celulitis. La sensibilidad osciló entre 0,32 para la celulitis y 0,63 para la presencia de necrosis, mientras que la especificidad fue del 0,80 para la necrosis y del 0,91 para la celulitis.

A pesar de que el grado de acuerdo del sistema de telemedicina no fue demasiado elevado, no fue significativamente inferior al grado de acuerdo entre los evaluadores *in vivo*. Para estos autores, un sistema de telemedicina diferida relativamente económico para la monitorización del estado de úlceras crónicas tiene el potencial de mejorar el acceso a la asistencia especializada para pacientes que no son habitualmente monitorizados por médicos o enfermeros especializados.

Fiabilidad de la teledermatología

A pesar de tratarse de uno de los acercamientos más habituales en los estudios de evaluación publicados sobre teledermatología, cuestiones conceptuales han llevado a incluir en esta revisión un escaso número de estudios de este tipo. Así, existen estudios llamados de fiabilidad, en los que a pesar de aplicar medidas de concordancia se compara el diagnóstico emitido mediante teledermatología con el diagnóstico de la consulta *in vivo*; por ello, estos estudios fueron excluidos como estudios de fiabilidad y considerados como estudios de validez diagnóstica en tanto que el examen *in vivo* es considerado en la mayoría de estos estudios como el criterio de referencia diagnóstica.

Concordancia interobservador

La concordancia interobservador de la teledermatología ha oscilado entre kappa 0,49 y 0,91, y entre el 60% y el 79% de acuerdo interobservador. La comparación de estos resultados resulta compleja en tanto que hacen referencia a diferentes metodologías y aplicaciones de teledermatología.

En el estudio de **Braun y cols.**⁵¹ (2005) sobre un sistema de teledermatología diferida mediante telefonía móvil para el seguimiento de pacientes con úlceras descrito previamente, se calculó el grado de coincidencia entre los dos observadores participante para cada uno de los

signos clínicos evaluados. El acuerdo kappa interobservador demostrado osciló entre 0,57 para la detección de necrosis del fondo y el 0,91 para la detección de cianosis perilesional. La concordancia kappa interobservador media obtenida en este estudio fue de 0,75.

En este estudio, los investigadores evaluadores tenían una experiencia similar, de varios años, en la clínica de úlceras crónicas; por otro lado, la calidad de las imágenes transmitidas mediante telefonía móvil probablemente se encuentre más relacionada con la baja resolución que este tipo de terminales ofrece, más que a la técnica fotográfica del consultor. Por ambos motivos, la variabilidad observada entre los observadores de este estudio puede relacionarse con las lesiones objeto de estudio y los signos clínicos específicos valorados. No obstante, en este estudio la teledermatología diferida mediante telefonía móvil ha demostrado ser una metodología reproducible y fiable en la observación de úlceras crónicas.

El estudio de **Eminovic y cols.**¹¹ (2003) sobre una novedosa aplicación de TD diferida en entorno web, consistente en la transmisión directa de información entre el paciente y el dermatólogo, incluyó un análisis de concordancia interobservador. Los resultados que este análisis demostró fueron de una concordancia del 78% y kappa=0,66 entre los observadores A y B, 60% y kappa 0,49 entre el A y el C, y del 75% con kappa 0,61 entre los observadores B y C. El rango de concordancia kappa interobservador en este estudio, entre 0,49 y 0,66, osciló, por lo tanto entre moderada y buena. De la misma forma que para los resultados de validez obtenidos en este estudio, la heterogeneidad en el tipo de imágenes transmitidas puede justificar los modestos resultados de concordancia obtenidos, en tanto que según describen los autores, los dermatólogos participantes compartían al menos 5 años de experiencia.

En el estudio de **Lim y cols.**³² (2001), se describen los resultados preliminares de un proyecto de teledermatología diferida (*St. George Project*) mediante correo electrónico para consultas de dermatología general entre el médico de atención primaria y el dermatólogo de un centro hospitalario. La selección de pacientes de estudio fue llevada a cabo de forma aleatoria sobre todos aquellos pacientes que presentaron al menos una enfermedad dermatológica no diagnosticada previamente. La medida de exactitud calculada fue obtenida midiendo el grado de concordancia entre el diagnóstico emitido mediante teleconsulta diferida y el diagnóstico después de una consulta *in vivo*; sin embargo, como ha sido descrito previamente, este análisis de validez o exactitud fue excluido de esta revisión por desarrollarse sobre una muestra de 23 pacientes con 27 diagnósticos dermatológicos. Lim y cols. evaluaron también la concordancia interobservador sobre una muestra que sí cumplía criterios de inclusión en esta revisión sistemática. Para ello, compararon los diagnósticos emitidos por 4 teledermatólogos con

los diagnósticos emitidos por un teledermatólogo de referencia sobre una muestra de 53 cuadros dermatológicos, obteniendo una concordancia media del 79%, con un rango entre el 73% y el 85%. Los resultados de fiabilidad obtenidos en este estudio fueron más que aceptables para un sistema de teledermatología general, teniendo en cuenta además que los 4 dermatólogos participantes en este análisis no contaban con experiencia previa en teledermatología. En este estudio además, se excluyeron los pacientes con acné y con verrugas vulgares, problemas dermatológicos frecuentes en una consulta de dermatología general y de diagnóstico sencillo, cuya inclusión pudiera haber mejorado los resultados de concordancia obtenidos.

Finalmente, según describen los autores en el material y métodos del estudio, un total de 72 paciente fueron aleatoriamente distribuidos en un grupo de teledermatología (n=36) y un grupo de pacientes atendidos mediante consulta convencional (n=36). Sin embargo, y a pesar de este diseño inicial, el estudio no proporciona datos sobre la exactitud, ni la concordancia interobservador, en este grupo control, por lo que no puede considerarse como un estudio controlado.

El estudio de **Moreno y cols.**⁵⁵ (2005) descrito en la revisión de validez de la teledermatología para el diagnóstico y manejo de pacientes con cáncer de piel incluye un análisis de concordancia interobservador cuyos resultados fueron expresados como índice de concordancia kappa. La concordancia interobservador demostrada en este estudio, sobre una muestra de 219 teleconsulta evaluadas, fue casi perfecta con un índice kappa=0,91 (IC 95% 0,87-0,96) para el diagnóstico y kappa=0,92 (IC 95% 0,86-0,98) para las opciones de manejo (derivar vs no derivar), sin que esta diferencia fuese significativa. En este análisis, partiendo del objetivo de *triage* de la aplicación implementada, los investigadores definieron 13 tipos de lesiones que fueron observadas durante en estudio, además de una categoría de “lesiones no pigmentadas” y otra de “lesiones de diagnóstico difícil”. Esta categorización de las lesiones evaluadas, así como la experiencia previa similar de los investigadores participantes en teledermatología y lesiones pigmentadas, justifica los excelentes resultados de fiabilidad demostrados.

Shapiro y cols.⁵⁴ (2004) determinaron la fiabilidad validez de la TD diferida para la toma de decisiones sobre la necesidad de biopsia en lesiones cutáneas neoplásicas. Para ello diseñaron un estudio prospectivo en el que se incluyeron pacientes con lesiones cutáneas en las que el médico de atención primaria consideró la necesidad de consulta especializada por el dermatólogo. Un teledermatólogo evaluó las imágenes digitales captadas y transmitidas mediante Internet por el médico de atención primaria. Estos pacientes fueron remitidos posteriormente a un dermatólogo que procedió al examen *in vivo*, procediendo a la toma de biopsia en aquellos casos en los que el teledermatólogo o el dermatólogo de consulta física así lo recomendaron.

De los 49 pacientes con imágenes valorables incluidos, el teledermatólogo y el dermatólogo *in vivo* recomendaron biopsia en los mismos 26 casos, demostrando una sensibilidad del teledermatólogo de 1 (IC 95% 0,87-1,00), y una especificidad de 1 (IC 95% 0,85-1,00). La concordancia interobservador fue de kappa=1 (IC 95% 0,72-1,00).

Los autores concluyeron que la TD diferida puede proporcionar un método coste-efectivo para la toma de decisiones sobre la necesidad de biopsia en pacientes con lesiones cutáneas que acuden al médico de atención primaria. A pesar de esta conclusión, el estudio no trata datos económicos, ni su correlación con la efectividad del sistema.

Otras limitaciones importantes, en tanto que se trata de un estudio de valoración de lesiones sospechosas de malignidad, fue que el patrón oro, estudio histopatológico, solo fue aplicado en aquellas lesiones que parecieron sospechosas después de la consulta física. Por ello, los resultados de sensibilidad y especificidad se extraen de la muestra de 26 biopsias llevadas a cabo, lo que obliga a excluir este análisis de validez ($n < 30$), aun cuando el análisis de concordancia interobservador de este estudio se encuadra en el apartado correspondiente de esta revisión.

Por otra parte, el estudio solo incluyó los casos con imágenes valorables, lo que puede representar una sobreestimación de la validez diagnóstica demostrada.

Oztas y cols.⁵² (2004) evaluaron la fiabilidad de la teledermatología diferida en entorno web, comparando entre si los diagnósticos emitidos por 3 observadores después de la evaluación de imágenes transmitidas sin información clínica y después de la evaluación de las mismas imágenes acompañadas de la información clínica correspondiente. Sobre un total de 125 pacientes, las concordancias interobservador medias demostradas fueron del 45,3% en la evaluación sin información clínica y del 64,0% después de la evaluación de las imágenes con información clínica. Para cada pareja de evaluadores las concordancias fueron de 46%, 47% y 44% sin información clínica y del 55%, 70% y 67% en la evaluación con información clínica. Estas concordancias correspondieron a unos índices kappa de 0,25, 0,32 y 0,22 para cada pareja de evaluadores. Se observa una mayor concordancia en la evaluación con información clínica, aunque no se aporta información sobre la significación estadística de esta diferencia. Tampoco se extraen datos sobre el nivel de experiencia de cada uno de los dermatólogos participantes en el estudio.

Los autores concluyen que la teledermatología diferida en entorno web presenta una fiabilidad limitada aunque superior cuando se transmiten imágenes acompañadas de información clínica apropiada.

Concordancia intraobservador

En el único estudio de concordancia intraobservador incluido en esta revisión, **Salmhofer y cols.**⁵³ (2005) (tabla 16) compararon los diagnósticos emitidos por un mismo observador mediante un sistema de TD diferida en dos ocasiones con un intervalo de tres meses entre cada evaluación. La concordancia intraobservador de la teledermatología aplicada al diagnóstico y seguimiento de pacientes con úlceras crónicas fue del 94,5% (IC 95% 90%-99%), resultados excelentes que junto a la validez demostrada en el mismo estudio apoyan la aplicabilidad de la teleconsulta para el manejo de problemas dermatológicos específicos en unidades clínicas monográficas como puede ser una clínica de úlceras crónicas.

Efectividad de la teledermatología

La mayoría de las experiencias en telemedicina implementadas responden a un intento de salvar barreras geográficas y/o sociales que permitan proporcionar atención especializada en un período óptimo, evitando al mismo tiempo visitas innecesarias a los centros de referencia, especialmente en áreas de dispersión geográfica o para pacientes con dificultades para los desplazamientos (encamados, institucionalizados, etc.).

Por un lado, la asistencia precoz de un paciente tiene un impacto directo sobre el curso clínico de la enfermedad, especialmente en el cáncer de piel. Por otro lado, el evitar consultas innecesarias gracias a la visión de imágenes del cuadro del paciente tendrá consecuencias económicas tanto para el paciente como para la institución.

Por todo ello, las medidas de resultado o efectividad clínica a las que más atención se ha prestado en los estudios de evaluación han sido las demoras para la asistencia especializada obtenidas mediante teledermatología, así como el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas mediante esta metodología. Aunque no se trata de resultados clínicos finales, como la mortalidad, supervivencia, calidad de vida, etc., son resultados intermedios con repercusión en el transcurrir clínico de la enfermedad.

Teniendo en cuenta estas medidas de resultado, los estudios incluidos en esta revisión han demostrado que la teledermatología es capaz de evitar entre un 18,5% y un 54,0% de consultas a los servicios de dermatología de los centros hospitalarios, según cada una de las series revisadas. Los mayores porcentajes de consultas evitadas correspondieron a sistemas de teleconsulta para el diagnóstico precoz de cáncer, teledermatoscopia y a un sistema de

TD a tiempo real, mientras que los sistemas de teledermatología asistida por el paciente, así como otros sistemas de teledermatología diferida general demostraron las tasas más bajas de efectividad.

En un estudio de **Moreno y cols.**⁵⁵ (2005) de evaluación de un sistema de teledermatología diferida para el *triage* de pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel, se incluyeron igualmente resultados de efectividad clínica. Los autores midieron el porcentaje de derivación al servicio de dermatología, así como la demora media para recibir asistencia en consulta física y para la recepción del informe del teledermatólogo. Los resultados de esta evaluación se describen en la tabla 19 (tabla 19). El 49,0% de los 219 pacientes incluidos en el estudio precisaron de una consulta *in vivo* en el centro de dermatología, siendo atendidos en un período medio de 8,0 días (rango 5-14 días). Todos los pacientes atendidos mediante teleconsulta recibieron el informe del teledermatólogo en un tiempo medio de 44 horas (rango 2-96h).

La aplicación de teledermatología diferida implementada por estos autores demostró que la teleconsulta puede evitar hasta el 50% de visitas hospitalarias de pacientes que consultan en el centro de atención primaria por alguna lesión cutánea, con lo que se evita la sobrecarga asistencial derivada de la consulta de lesiones benignas; en consecuencia, aquellos pacientes que presentaron lesiones sospechosas mediante teleconsulta pudieron ser atendidos en la consulta convencional con mayor celeridad.

Sin embargo, desde el punto de vista metodológico, este estudio no presenta grupo control de pacientes atendidos mediante el sistema de derivación convencional, por lo que los resultados de demora demostrados pueden resultar difíciles de interpretar sin el conocimiento de las demoras asistenciales en este mismo escenario asistencial.

Moreno y cols.¹⁸ (2005), en su estudio sobre teledermatoscopia diferida evaluaron la mejora de efectividad derivada de la transmisión de imágenes dermatoscópicas, con respecto a la efectividad clínica de la teleconsulta con imágenes clínicas exclusivamente. Como medidas de efectividad estos autores evaluaron el porcentaje de derivación al servicio de dermatología, lo que es equivalente, como ya fue descrito, al porcentaje de consultas evitadas expresado en otros estudios. En este estudio la teledermatoscopia descendió la necesidad de derivar pacientes al centro hospitalario de un 47,5%, para la teleconsulta clínica, hasta un 39,3% para la teleconsulta dermatoscópica ($p<0,05$). Esta mejora de efectividad fue consecuencia de la mayor especificidad y menor tasa de derivación de falsos positivos que permite la transmisión de imágenes dermatoscópicas. Según esto, la validez y fiabilidad diagnóstica de la teleconsulta son un pre-requisito para la efectividad clínica de un sistema de teledermatología.

Eminovic y cols.¹¹ (2003), en un estudio de evaluación de la validez diagnóstica de una aplicación de teledermatología diferida entre el paciente y el dermatólogo encontraron que hasta un 23% de estos pacientes no precisaron ningún tipo de visita al centro hospitalario. Sobre el total de 96 pacientes evaluados mediante teleconsulta, se decidió la necesidad de examen *in vivo* en el centro hospitalario en el 58%, mientras que en otro 19% se indicó la práctica de exploraciones complementarias sin necesidad de asistir a la consulta física con el dermatólogo.

Los resultados de este estudio son aceptables, en tanto que permitió evitar hasta un cuarto de visitas hospitalarias en los que las imágenes e información clínica transmitidas por los pacientes fueron suficientes decidir la benignidad o levedad del cuadro que el paciente consultó. Debe tenerse en cuenta que se trató de una aplicación en la que se estableció una comunicación directa entre el paciente y el dermatólogo, empleando los medios tecnológicos y las habilidades técnicas de cada uno de los pacientes. Es precisamente este diferente nivel tecnológico de la población, así como su disponibilidad de equipos informáticos y redes de comunicación el principal factor limitante del desarrollo de este tipo de experiencias en un escenario real.

Loane y cols.⁵⁶ (2000) desarrollaron un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico para determinar la efectividad clínica de la teledermatología a tiempo real con respecto a la asistencia convencional de presencia física. 96 pacientes del grupo de teledermatología a tiempo real fueron también atendidos mediante una metodología diferida, tomando fotografías que fueron enviadas por correo ordinario junto con las cartas de derivación.

Los resultados de efectividad fueron expresados como porcentaje de casos en los que la consulta remota, o convencional, representó la intervención definitiva; el porcentaje de revisiones en atención primaria y en el centro hospitalario también fueron medidos. Así, la teleconsulta a tiempo real representó la intervención definitiva en un 22% de los pacientes de este grupo, mientras que la consulta convencional *in vivo* fue la intervención definitiva en el 39% de los pacientes. En el grupo de pacientes que fueron atendidos mediante el envío de fotografías instantáneas, el 21% de los casos esta evaluación de fotografía y carta de derivación representó la intervención definitiva. Según estos resultados, no existió una diferencia sensible entre los pacientes atendidos mediante teleconsulta a tiempo real y los atendidos mediante fotografías enviadas por correo. Sin embargo, en el grupo de pacientes de videoconferencia, se remitieron más al médico de atención primaria, mientras que en el grupo manejados en base a las fotografías instantáneas, se remitió una mayor proporción de pacientes al centro hospitalario (tabla 32).

Tabla 32. Resultado de las alternativas asistenciales en el estudio de Loane y cols.⁵⁶

	TD tiempo real	TD diferida*	Convencional
Consulta final	22%	21%	39%
Revisión GP	32%	10%	15%
Revisión Hospital	46%	69%	45%
No atendieron	0	0	1%

*Imágenes captadas en consulta y enviadas impresas al dermatólogo mediante correo ordinario

En resumen, el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas fue del 52% para la teledermatología a tiempo real, 31% para la valoración de imágenes instantáneas y del 53% para la asistencia convencional.

En el estudio no queda descrito si las visitas hospitalarias recomendadas después de la teleconsulta mediante videoconferencia y después de la asistencia convencional, se refieren a visitas de seguimiento o visitas para confirmación del diagnóstico del paciente.

El estudio demuestra que una proporción de pacientes pueden ser manejados de forma adecuada en su centro de atención primaria con el consejo de un especialista remoto. En este sentido, los autores discuten la influencia que sobre la efectividad de un sistema de teledermatología tiene el hecho de que los médicos de atención primaria practiquen procedimientos complementarios orientados por el teledermatólogo (biopsias, cultivos, etc) y que permitan evitar un mayor número de visitas hospitalarias; independientemente del uso de teledermatología, en esta experiencia las consultas evitadas mediante teleconsulta y mediante asistencia convencional fueron similares (52% vs 53%) debido a la disponibilidad de pruebas complementarias en el centro de atención primaria.

En cuanto a los resultados de efectividad de la TD diferida proporcionados en este estudio, estos no son comparables a los resultados obtenidos en otros trabajos de esta revisión; la aplicación que definen Loane y cols. como *teledermatología diferida* consistió en el envío mediante correo ordinario de fotografías instantáneas del paciente junto con la carta de derivación, por lo que no implica la transmisión de imágenes digitales mediante tecnologías de comunicación.

Wootton y cols.³⁶ (2000) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado controlado con el objetivo de determinar la ventaja económica de un sistema de teledermatología a tiempo real sobre la asistencia convencional. Para completar el análisis económico estos autores midieron, como resultados de

efectividad clínica, el porcentaje de pacientes en los que la primera consulta, telemática o convencional, representó la intervención definitiva. Estos resultados de efectividad fueron publicados en el estudio de Loane y cols. previamente comentado (Loane 2000⁵⁵).

Whited y cols.³¹ (2002) desarrollaron un ensayo aleatorizado controlado en el que evaluaron la efectividad clínica de un sistema de teledermatología diferida dirigido a la derivación de pacientes desde el centro de atención primaria. En este estudio se evalúa la teledermatología como herramienta de derivación de pacientes al servicio de dermatología, comparándola con la derivación convencional mediante solicitud escrita o carta de derivación.

Los autores plantearon la hipótesis de que los pacientes atendidos mediante teledermatología alcanzarían una intervención final más precoz que los pacientes atendidos mediante asistencia convencional; bajo esta hipótesis las medidas de efectividad clínica estudiadas fueron la demora media para alcanzar una intervención definitiva, ya fuera en consulta hospitalaria o bien mediante teleconsulta en aquellos pacientes que no precisaron de derivación a la consulta física. También estudian el porcentaje de visitas hospitalarias evitadas para cada uno de los sistemas asistenciales.

En el análisis por intención de tratar, los pacientes derivados mediante teleconsulta fueron atendidos en la consulta hospitalaria un período medio de 73,8 días (mediana=41,0 días), significativamente inferior que aquellos pacientes derivados mediante cartas de derivación convencionales, que fueron atendidos en un periodo medio de 114,3 días (mediana=127,0 días) ($p=0,0001$). Los autores aplicaron curvas de Kaplan-Meier en la que se muestra gráficamente como la probabilidad de que un paciente fuera atendido antes de los 50 días fue del 53% en los pacientes derivados mediante teledermatología, y del 28% en los pacientes derivados mediante cartas. Los resultados del análisis de casos reales fueron igualmente favorables, y estadísticamente significativos, para la derivación mediante teledermatología.

En cuanto a la posibilidad de realizar un *triage*, un 32% de los pacientes revisados mediante teledermatología fueron remitidos de forma urgente a una consulta hospitalaria, mientras que entre los pacientes evaluados mediante carta de derivación, un 64% de estos fueron remitidos de forma urgente; todos los pacientes derivados mediante solicitud escrita fueron remitidos para ser atendidos en una consulta hospitalaria, mientras que un 18,5% de los pacientes derivados mediante teleconsulta no necesitaron ser atendidos en la consulta del servicio de dermatología ($p<0,001$). No obstante, este bajo porcentaje de consultas evitadas se relacionó con el hecho de que fueran médicos residentes los encargados de la teleconsulta.

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que los pacientes alcanzan una asistencia definitiva más precoz cuando sus derivaciones son

tramitadas mediante teledermatología con respecto al sistema de derivación convencional mediante carta de derivación. Esto puede relacionarse con dos factores: en primer lugar, aquellos pacientes que no requieren consulta hospitalaria pueden ser identificados gracias a la información visual aportada por la teleconsulta, lo cual resulta imposible en la carta de derivación; en segundo lugar, esta información visual también permite tomar de decisiones de *triage* y priorización de pacientes con lesiones altamente sospechosas.

Loane y cols.³⁵ (2001) en un estudio de evaluación económica sobre un sistema de teledermatología a tiempo real obtuvieron resultados clínicos para completar un análisis coste-efectividad. Las medidas de efectividad obtenidas en este estudio fueron los porcentajes de visitas hospitalarias en cada modalidad asistencial. Los resultados obtenidos se describen en las tablas 33 y 34, los cuales se resumen en un porcentaje de consultas hospitalarias evitadas del 45% para la TD y del 30% para la asistencia convencional.

Tabla 33. Resultados clínicos de las alternativas asistenciales en el estudio de Loane y cols. ³⁵		
	TD tiempo real	Convencional
Consulta final	20%	27%
Revisión GP	25%	3%
Revisión Hospital	56%	70%

De forma complementaria a estos datos, este estudio midió el número de visitas adicionales para cada grupo de pacientes, demostrando cómo los pacientes atendidos mediante teledermatología hicieron más visitas adicionales a su médico de atención primaria y al centro hospitalario que los pacientes atendidos mediante el circuito convencional (tabla 34), sin que esta diferencia fuese significativa ($p>0,05$). Dentro de este grupo de pacientes atendidos mediante teleconsulta, se distinguió entre los pacientes procedentes de medios rurales y de medios urbanos, demostrando que los pacientes procedentes de medio urbano tuvieron más visitas adicionales que los pacientes procedentes de áreas rurales ($p<0,01$) (tabla 34).

Tabla 34. Número de visitas adicionales en el estudio de Loane y cols. ³⁵			
Teledermatología		Convencional	
Urbano (n=76)	Rural (n=49)	Urbano (n=103)	Rural (n=43)
1,87	1,20	1,74	1,09
IC 95%: 1,42-2,32	IC 95%: 0,82-1,58	IC 95%: 1,27-2,21	IC 95%: 0,61-1,57

Los resultados de efectividad de este ensayo controlado demuestran que una menor proporción de pacientes de telemedicina fueron reatendidos en el centro hospitalario, aunque una mayor proporción de estos fueron seguidos por sus médicos de atención primaria; esto lleva a los autores a concluir que los resultados clínicos de la telemedicina son similares a los de la asistencia convencional. En cuanto a las diferencias entre los pacientes del medio rural y urbano, el número de pacientes del medio rural incluidos no fue suficiente para extraer conclusiones.

El estudio económico publicado por **Whited y cols.**³¹ (2003), aplica en su análisis coste-efectividad los resultados obtenidos en el estudio de efectividad comentado. Es destacable el hecho de que apliquen las medianas de la demora en lugar de la demora media.

Evaluación económica de la teledermatología

Como se objetiva en esta revisión sistemática, la evaluación económica de sistemas de teledermatología se ha centrado más en la evaluación económica de sistemas a tiempo real, por lo que los estudios sobre aplicaciones “*store-and-forward*” son escasos e incluso con resultados contradictorios, de ahí que el impacto económico de la TD diferida no sea bien conocido actualmente.

El conocimiento de la perspectiva, social o “institucional”, desde la cual se desarrolla el análisis económico, es fundamental para la interpretación de los resultados y las motivaciones del mismo; desde una perspectiva social se tienen en cuenta los costes derivados no sólo de la institución sanitaria que promueve el programa de salud sino también aquellos costes derivados de los efectos de este programa sobre el paciente, en términos de costes por desplazamiento y por pérdida de horas de trabajo. Por el contrario, una perspectiva “institucional” aplicaría exclusivamente los costes imputables a la institución sanitaria en la que se desarrolla el programa^{8,26}.

En cuanto al tipo de análisis económico a aplicar, el análisis coste-efectividad relaciona los costes implicados con un resultado común⁶⁵. Las

distintas alternativas buscan el mismo fin; sin embargo, la efectividad con que lo consiguen es diferente. Los resultados de estos análisis se miden en términos de unidad de salud por unidad de coste. El análisis coste-efectividad no sólo mide qué intervención tiene mejores resultados al precio más conveniente, sino que también aporta conocimiento sobre cuanto dinero hay que invertir para prevenir una determinada enfermedad, es decir, el gasto adicional que queremos asumir para evitar esa enfermedad. Uno de los principales problemas que plantean estos estudios está en la elección de la medida de efectividad, que debe ser en todo momento clínicamente relevante. A pesar de tratarse del análisis más utilizado en la literatura médica, existen escasos ejemplos en la evaluación de sistemas de teledermatología, destacando el trabajo de Whited y cols. en el que la teleconsulta resultó coste-efectiva en cuanto al descenso de la demora de los pacientes para ser atendidos por el dermatólogo³¹. Los análisis coste-efectividad están indicados cuando se comparan alternativas con efectos y costes diferentes, especialmente cuando se pretende adoptar una medida que implique un coste más elevado o bien unos efectos menos evidentes.

Un problema de los análisis coste-efectividad radica en la definición de unidades de efectividad con las que correlacionar los costes derivados de la alternativa implementada. En teledermatología, los estudios de efectividad suelen presentar resultados clínicos intermedios, en términos de visitas evitadas, demoras para la asistencia especializada, las cuales, entendiendo la TD como una metodología asistencial, son válidas y aceptadas como resultados de efectividad clínica.

Otros factores determinantes del coste final de la teledermatología como las distancias entre los centros, el personal implicado, la carga de trabajo, etc. han sido analizados en los estudios seleccionados.

Partiendo de estos conceptos revisados en la mayoría de los estudios de evaluación económica se discuten a continuación los resultados obtenidos en cada uno de estos estudios seleccionados en esta revisión sistemática.

Loane y cols.³⁵ (2001) diseñaron un ensayo clínico controlado aleatorizado para medir el coste-efectividad de la teledermatología a tiempo real con la asistencia convencional en pacientes con cuadro dermatológicos genéricos procedentes de áreas rurales y urbanas. En el estudio participaron un centro del medio rural y uno del medio urbano que fueron conectados con el centro hospitalario regional mediante líneas ISDN. Aplicando una perspectiva de coste social, en aquellos pacientes procedentes del medio urbano, el coste unitario de la teledermatología fue 3,11 veces superior que el coste unitario para la asistencia convencional; para los pacientes procedentes del medio rural, la teledermatología resultó 3,70 veces más cara que la consulta convencional de presencia física. Esta diferencia de costes se atenuó considerablemente al calcular el coste marginal, o coste de

cada consulta adicional, sin tener en cuenta los costes fijos derivados de la adquisición de equipos tecnológicos e instalación de redes de comunicación, resultando la teleconsulta 1,12 veces más cara que la asistencia convencional en el medio urbano, y 1,23 veces más cara en el medio rural.

El estudio analiza la imputación de costes a cada una de las partes implicadas en la asistencia (hospital, centro de atención primaria y paciente), cuyos resultados son descritos en la tabla 35.

Los resultados de efectividad incluidos en este estudio hacen referencia al porcentaje de pacientes resueltos con una sola consulta, y proceden de otro estudio de estos autores descrito en la sección de estudios de efectividad.

Tabla 35. Imputación de costes a cada parte participante en el estudio (hospital, atención primaria y paciente).					
Perspectiva	Coste	Tele dermatología		Convencional	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
Hospital	Total	6865£		5406£	
	Marginal	26,41£		36,53£	
Atención primaria	Total	6973£	5849£		
	Marginal	24,95£	27,24£		
Paciente	Total	448£	220£	857£	782£
	Marginal	5,82£	4,49£	8,17£	18,20£

Los autores concluyen que los costes observados de la tele dermatología fueron superiores, tanto en el medio rural como en el urbano, debido principalmente a unos elevados costes fijos de equipamiento y a la necesaria participación del médico de atención primaria. Como se observa en la tabla 33, los costes fijos de la tele dermatología en el centro hospitalario llevan a un mayor coste global, con un abaratamiento de las consultas sucesivas con respecto a la asistencia convencional. En cuanto al coste de equipamiento, el análisis de sensibilidad realizado consideró los precios actuales de estos equipos, del año 2000, más económicos que los precios del 1995, momento de implementación del sistema evaluado; esta hipótesis resultó en una reducción del coste global de la tele dermatología en el centro hospitalario hasta 5814£.

La consideración que se hace en este estudio de los costes de telecomunicaciones lleva al encarecimiento de la asistencia telemática, en

tanto que se imputaron no solo los costes de mantenimiento, sino también de instalación de las líneas ISDN, así como el coste de las llamadas necesarias para la transmisión de la información. Se asume de esta forma que las líneas establecidas son de uso exclusivo para el sistema de telemedicina evaluado, escenario en el que la telemedicina resulta una metodología menos ventajosa desde el punto de vista económico. Actualmente, las instituciones sanitarias públicas cuentan con redes de comunicación establecidas con múltiples aplicaciones, por lo que esta situación no es extrapolable a la mayoría de los sistemas sanitarios actuales, especialmente públicos.

Por otra parte, el ahorro teórico de los pacientes procedentes del medio rural quedó atenuado por la corta distancia que separa los centros de atención primaria y el centro hospitalario (no queda clara la distancia en este estudio); incrementando esta distancia en tres veces, el análisis de sensibilidad aplicado demostró una mayor ventaja del coste marginal de la teleconsulta (60,81£) frente a la consulta convencional (79,58£).

Aunque los autores proponen en la descripción de la metodología un análisis de coste-efectividad, los resultados económicos no fueron medidos en términos de ratio de coste-efectividad, resultado habitual de este tipo de acercamiento; se trató de un análisis coste-beneficio bajo una perspectiva social, aunque se describe la efectividad clínica de cada modalidad asistencial evaluada.

Este mismo grupo de autores, **Loane y cols.**⁵⁷ (2001) desarrollaron un análisis de minimización de costes mediante un estudio aleatorizado controlado, en el que compararon los costes sociales de la asistencia mediante el mismo sistema de teledermatología a tiempo real evaluado en el estudio anterior con los costes de la asistencia convencional.

En este estudio el coste de la teleconsulta resultó discretamente más económica, ventaja económica que fue más evidente en cuanto al coste de las teleconsultas adicionales, en cuyo caso la asistencia convencional resultó 2,10 veces más cara que la teledermatología.

En este estudio se objetiva un mayor ahorro del lado del paciente que de la institución sanitaria; en este sentido, el coste de asistir a una consulta hospitalaria resulta 10 veces mayor para el paciente que la teleconsulta en el centro de salud; desde una perspectiva institucional, el coste medio de una teleconsulta resultó 4 veces mayor que la consulta convencional.

El análisis de sensibilidad llevado a cabo demostró un descenso del coste de la teledermatología sobre la atención convencional si se incrementa la actividad, es decir, mejorando el aprovechamiento de los costes fijos en equipamiento; por otro lado, el incremento en los ingresos de los pacientes, también mejoraría la rentabilidad económica de la teledermatología, esto último en relación a la menor pérdida económica relacionada con el mayor coste de la hora de trabajo del paciente.

Los datos económicos computados en este estudio fueron obtenidos mediante cuestionarios a pacientes y médicos participantes.

Los autores concluyen que desde una perspectiva social, la teledermatología resulta más económica que la asistencia hospitalaria convencional debido a las amplias distancias que deben recorrer los pacientes en esta área de Nueva Zelanda entre el centro de atención primaria y el hospital.

Whited y cols.³¹ (2003) completaron un ensayo clínico aleatorizado para determinar el impacto económico de un sistema de teledermatología diferida para la asistencia de pacientes con cuadros dermatológicos generales en una centro de veteranos. Para ello desarrollaron un análisis de coste-efectividad bajo una perspectiva institucional considerando como medida de efectividad el período de tiempo para recibir una intervención definitiva, y que en este estudio fue de 137,5 días para recibir asistencia especializada convencional, y de 50,00 días para la asistencia mediante teledermatología.

La identificación de costes fijos y variables fue llevada a cabo mediante técnicas de microcostes incluyendo costes de equipamiento, de comunicación, costes relacionados con la intervención médica y costes por desplazamiento hasta el centro hospitalario.

La diferencia entre el coste de la asistencia mediante teleconsulta y mediante el sistema convencional fue de 15,00\$ por paciente, con una ratio coste-efectividad incremental fue de 0,17\$, que representó el coste añadido por cada paciente y día de demora evitado mediante teledermatología.

El análisis incluye un modelo de decisión, en el la teledermatología evitó un 18,5% de consultas en el departamento de dermatología; este bajo porcentaje de consulta hospitalarias evitadas justifica en parte el mayor coste económico de la teledermatología en este estudio, lo cual se atribuye al hecho de que fueran médicos residentes los responsables del servicio de teleconsulta.

Otro de los factores por los que la teledermatología no resultó económicamente ventajosa se relaciona con la asignación de costes de telecomunicaciones. En este sentido, los autores computaron costes de instalación (2.700\$) y de mantenimiento anual (15.500\$), asumiendo por lo tanto un uso exclusivo de la línea T1, situación que los autores aceptan que no se corresponde con el escenario real. En un medio sanitario dotado de infraestructura de redes con numerosas aplicaciones clínicas y de gestión, la implementación de un servicio de teledermatología no originaría costes añadidos excepto por el coste de la transferencia de datos a través de la red.

Por otra parte, por tratarse de un análisis bajo una perspectiva de coste institucional, no se incluyeron los ahorros derivados de los desplazamientos evitados a los pacientes, fuente principal de ahorro en la asistencia telemática.

Los autores de este estudio concluyen que aunque la teledermatología resulta una metodología asistencial menos económica que la asistencia convencional, resulta coste-efectiva en cuanto al descenso de la demora asistencial en medios sanitarios con una demora importante para recibir asistencia dermatológica.

Wootton y cols.³⁶ (2000) compararon un sistema de TD a tiempo real con un sistema de asistencia ambulatoria convencional en términos de resultado clínico y coste-beneficio. El coste neto social de la consulta inicial fue de 132,10£ por cada paciente atendido mediante teledermatología, frente a 48,73£ por paciente atendido en el sistema convencional.

Estos autores llevaron a cabo un minucioso análisis de sensibilidad en el que modificaron las diferentes variables que intervienen sobre el coste de la asistencia, calculando cómo influyen estos cambios en la distancia de equilibrio o umbral a partir de la cual la teledermatología es más rentable que la asistencia convencional; el incremento de este umbral de distancia representa un encarecimiento de la teledermatología frente a la asistencia convencional. Partiendo de una **distancia de “equilibrio”** de 205,8Km (ida y vuelta), en la tabla 36 se observan cómo los cambios en las variables modifican esta distancia umbral.

Tabla 36. Análisis de sensibilidad y distancias umbral (Wootton y cols.³⁶).	
	Distancia de equilibrio
Distancia de equilibrio	205,8 km
Sustituyendo el médico de AP por un enfermero	378,9 km
Precios actuales de los equipos tecnológicos	131,8 km
Depreciación de 5 años en lugar de 7 años	107,7 km
Reducción de costes de comunicación a la mitad	177,1 km
Incremento del uso de 0,5 pacientes/semana a 12 pacientes/semana	77,7 km
Reducción a la mitad de los beneficios de formación	304,2 km

De este análisis de sensibilidad se extrae que un uso más eficiente del sistema de teledermatología implementado, con una sesión semanal por cada centro usuario, reduciría a la mitad los costes de la misma.

La distancia media recorrida por los pacientes atendidos mediante teledermatología fue de 10,3km, la cual representa una distancia escasa para que el ahorro derivado del descenso de desplazamientos sea sensible.

Por todo ello, en las condiciones establecidas en el estudio los autores concluyen que la teledermatología a tiempo real es clínicamente viable pero no coste-beneficiosa comparada con los cuidados convencionales.

Los autores inician la descripción del diseño del estudio detallando que se trata de un estudio coste efectividad; sin embargo, los resultados económicos obtenidos no fueron expresaron en ratios de coste-efectividad, resultado habitual de este tipo de análisis, sino como costes netos sociales.

Por otra parte, los datos económicos de los pacientes y de los médicos participantes se obtuvieron mediante cuestionarios económicos. Una estimación de interés, que se repite en otro estudio, consistió en definir unos beneficios de formación, asumiendo que la teleasistencia conllevaría una formación que resultaría en un descenso del 20% de las derivaciones hospitalarias, con el consiguiente ahorro en desplazamientos, tiempo de médicos y pacientes, etc. Los médicos de AP estimaron que serían necesarios 6,3 días de formación para adquirir la misma experiencia que obtuvieron por el hecho de estar presente en el momento de la videoconferencia; esto llevaría asociados una serie de beneficios económicos en ahorro de horas de formación que fueron computados como beneficios.

Bergmo y cols.³⁷ (2000) evaluaron un servicio de teledermatología a tiempo real establecido hace 11 años como medio de asistencia rutinaria entre un hospital universitario noruego y un centro de atención primaria localizado a una distancia de 800km del centro hospitalario. El coste del servicio de teledermatología fue comparado con el coste de tres métodos alternativos de proporcionar asistencia a los pacientes: traslado del paciente al hospital, traslado del paciente al centro secundario más cercano, y asistencia por un dermatólogo local. Con la carga de trabajo real del año 1998 de 375 pacientes, el coste total de la teledermatología fue de 470.780Nkr, mientras que las otras tres alternativas costaron 880.530Nkr, 1.635.075Nkr y 958.660Nkr respectivamente. El análisis de los costes unitarios demostró que el servicio de teledermatología a tiempo real fue menos costoso que las otras tres alternativas para cargas de trabajo superiores a 195 pacientes anuales, mientras que el desplazamiento ocasional de un dermatólogo fue el método más económico entre 85 y 195 pacientes/año. El análisis de sensibilidad demostró que los resultados fueron robustos a cambios en la estructura de costes establecida inicialmente.

Este estudio plantea una metodología interesante para la toma decisiones sobre la adquisición de una tecnología sanitaria en tanto que, no solo compara la teledermatología con la asistencia convencional, sino que lo hace con diferentes modalidades de asistencial convencional; de este modo, este estudio realmente evalúa el coste de dotar un área geográfica de asistencia dermatológica completa mediante diferentes modalidades asistenciales. Además, como en este estudio se trata de dotar a la población de cuidados dermatológicos integrales se incluyen los costes de una cabina de fototerapia

en todas las alternativas excepto en la que implica el desplazamiento del paciente hasta el centro hospitalario. Por ello, los costes aplicados en este estudio no son exclusivos para la prestación de teledermatología, lo que dificulta la interpretación de los resultados.

En este estudio se discute también sobre uno de los factores con mayor influencia en los costes de la teledermatología, la carga anual de trabajo. Ya que los costes fijos (equipamiento e instalación de redes, costes de alquiler de líneas ISDN) son independientes de esta sobrecarga, una mayor demanda asistencial atenuará estos costes fijos haciendo la teledermatología más “ahorradora”; además, en los sistemas convencionales a mayor carga de trabajo, el coste de los desplazamientos es mayor. Los desplazamientos evitados mediante teledermatología representan la fuente principal de ahorro de la asistencia mediante teledermatología.

De la misma forma que en otros análisis económicos, los cálculos de costes establecidos en este estudio se basan en estimaciones, por lo que deben ser interpretados con cautela. No se trata de un análisis coste-efectividad, sino una identificación de costes en la que se comparan los costes medios de varias alternativas.

Igualmente **Chan y cols.**⁵⁸ (2000) compararon el coste de la asistencia de un paciente mediante teledermatología a tiempo real, con el traslado del paciente al centro hospitalario de referencia y con la visita ocasional de un especialista a los centros locales. La plataforma de telemedicina implementada conectaba un centro hospitalario con una residencia de ancianos y un hospital de convalecencia a los que se prestaba servicio de consulta de diversas especialidades médicas, entre ellas dermatología.

Este estudio sí correlaciona el coste con medidas de efectividad considerando como tal la exactitud diagnóstica de la teleconsulta, con una concordancia de la teleconsulta con la consulta in vivo del 74,3% para el diagnóstico y del 83,8% para el plan de manejo del paciente.

En este escenario, el hecho de que todos los pacientes estuvieran institucionalizados hace que los costes derivados de los desplazamientos fueran sufragados también por la institución, por lo que este análisis se lleva a cabo desde una perspectiva institucional.

El análisis económico demostró un coste medio por paciente de 57,7HK\$ mediante teledermatología, 322,8HK\$ para los pacientes remitidos al centro hospitalario, y de 445,9HK\$ por cada paciente atendido por un dermatólogo desplazado a los centros participantes en el estudio.

Los autores concluyen que la teledermatología es un medio coste-efectivo de prestar servicio dermatológico a pacientes institucionalizados. Sin embargo, y a pesar del enfoque de coste-efectividad inicialmente descrito, y aunque los costes obtenidos se correlacionaron con las unidades

de efectividad descritas en el análisis (exactitud diagnóstica), los resultados no fueron expresados en términos de ratio coste-efectividad.

En este estudio la TD demostró una sensible ventaja económica frente a las otras alternativas, lo cual puede estar motivado por los siguientes factores: en primer lugar, las unidades de telemedicina en esta experiencia eran comunes a 7 especialidades usuarias de la aplicación; por otro lado, los autores consideran que al demostrar la teleconsulta una concordancia con el patrón oro del 74,3%, tan solo el 24,7% restante serían remitidos a una consulta *in vivo*, concepto este no del todo cierto en una situación de rutina, en la que existen derivaciones bajo criterios clínicos, no motivadas por la falta de concordancia.

De nuevo, el envío ocasional de un especialista a los centros locales parece la modalidad asistencial más cara, probablemente relacionada con los costes de desplazamiento y el salario de este.

El estudio económico sobre telemedicina publicado por **Persaud y cols.**⁵⁹ (2005) evalúa, desde una perspectiva social, un sistema de telemedicina a tiempo real aplicado a psiquiatría y dermatología. Los autores comparan el coste de la asistencia convencional *in vivo* con la telemática en 4 centros de atención primaria conectados con el centro hospitalario.

Estos autores asumen que la provisión de telemedicina para un pequeño número de pacientes sería más costosa que la asistencia convencional debido a los elevados costes de capital iniciales asociados con la telemedicina. Sin embargo, se esperaría que los costes de telemedicina fueran mayores que la consulta convencional hasta cierta carga de pacientes, a partir de la cual los costes de la asistencia convencional y la telemedicina se igualarían, e incluso la telemedicina comenzaría a ser económicamente ventajosa. En este estudio, los autores investigan este punto umbral de teleconsultas a partir del cual los costes sociales de la telemedicina se incrementan más lentamente que los costes de la asistencia convencional; los umbrales obtenidos en este estudio oscilaron entre 21 y 103 teleconsultas, en función del centro.

Los costes sociales de la teleconsulta fueron significativamente superiores que los costes de la asistencia convencional, aunque desde la perspectiva del paciente la teleasistencia resultó más económica; la teleconsulta representó un coste para el paciente de entre 17\$ a 70\$, mientras que los costes asumidos por los pacientes en la alternativa convencional oscilaron entre 240\$ y 1048\$.

Los elevados costes de capital asignados en este estudio pueden justificar la desventaja económica de la telemedicina.

Los autores concluyen que con la carga de trabajo real actual, la teledermatología resultó menos económica que la asistencia convencional desde una perspectiva social; sin embargo la teleasistencia sería coste-efectiva si se alcanza un determinado umbral de actividad.

La variabilidad de resultados obtenidos en los estudios revisados no permite extraer conclusiones claras sobre el coste de la teledermatología con respecto a la asistencia convencional. Sin embargo, el análisis de sensibilidad llevado a cabo en cada uno de estos escenarios demostró que existen una serie de factores determinantes de la ventaja económica de la teledermatología sobre la asistencia convencional, y que son los siguientes:

- A mayor uso o actividad de la aplicación de teledermatología implementada mayor ventaja económica. Este hallazgo se relaciona con un mejor aprovechamiento de los costes fijos iniciales en equipamiento y redes, los cuales, superado un número de teleconsultas no encarecen esta modalidad asistencial. En otros estudios, el aprovechamiento de la aplicación de telemedicina por diferentes especialidades permite esta mayor rentabilidad de los costes.
- Los elevados costes de instalación y mantenimiento de redes de comunicación han hecho a la telemedicina una alternativa más cara que la asistencia convencional en algunos estudios que utilizan redes exclusivas para la práctica de telemedicina. Por ello, en un sistema sanitario dotado de infraestructura de redes funcionantes y con aplicaciones clínicas y de gestión, la práctica de la teledermatología no implicaría necesariamente un incremento significativo de costes.
- También relacionado con los costes fijos derivados de la adquisición del equipamiento tecnológico, los estudios revisados computaron costes de equipos de hace entre 5 y 10 años. El abaratamiento de estos equipos lleva a sugerir a los autores de estos estudios que la computación de precios actuales de los equipos llevaría a un abaratamiento del coste de la teledermatología. Las consultas hospitalarias evitadas es otra fuente de ahorro en los sistemas de telemedicina. Por ello, sistemas de telemedicina con mayor capacidad de ahorrar consultas hospitalarias serán más ventajosos económicamente, que aquellos en los que el porcentaje de consultas evitadas es inferior.
- Íntimamente relacionado con el punto anterior, a mayor distancia entre el centro de atención primaria y el centro hospitalario la teledermatología permitirá un mayor ahorro económico.
- Desde una perspectiva social, la teledermatología resulta más económica para el paciente, en tanto que el coste de los desplazamientos “los paga el paciente,” mientras que resulta más cara para la institución que la pone en marcha. En aquellas instituciones en las que los costes de desplazamientos también son sufragados por la misma institución, la teledermatología resultó una opción más rentable.

Estudios de satisfacción en teledermatología

Collins y cols.⁶⁰ (2004) evaluaron la satisfacción de los pacientes atendidos mediante un sistema de teledermatología diferida, con respecto a los atendidos en una consulta de dermatología general convencional.

Para ello, a aquellos atendidos en consulta convencional se les proporcionó un cuestionario de satisfacción al terminar la consulta de dermatología, mientras que a los pacientes atendidos mediante teledermatología, se les proporcionó el cuestionario en su centro de atención primaria, una vez que acudían a recoger el resultado de la teleconsulta. La satisfacción obtenida fue elevada en los dos grupos sin que se encontraran diferencias significativas entre ambos. El 90% de los pacientes del grupo control y el 81% del grupo de teledermatología refirieron estar satisfechos con la atención recibida ($p=0,16$), con un 85% de satisfacción global de todos los sujetos de estudio. Al ser preguntados sobre el manejo de su enfermedad, el 87% de pacientes del grupo control y el 84% del grupo de teledermatología respondieron estar satisfechos ($p=0,59$), con una satisfacción global con el manejo de la enfermedad del 85% de los pacientes del estudio.

Al grupo de pacientes atendido mediante teledermatología se le proporcionó un cuestionario específico de telemedicina adaptado a teledermatología. En este cuestionario, el 85% de los pacientes refirió que volvería a utilizar este sistema, aunque el 38% hubiese preferido tratar su problema directamente con un dermatólogo en persona, y el 40% refirieron la necesidad de tratar directamente con el dermatólogo.

El hospital de referencia en este estudio estaba localizado a 15km de los centros de atención primaria, lo que puede condicionar en parte los resultados obtenidos. Otro factor de interés fue la demora asistencial en el sistema convencional, de forma que el 76% de los pacientes de este estudio refirieron preferir la teleconsulta antes que esperar varias semanas para asistir al dermatólogo.

En este estudio, también se realizó una valoración cualitativa de la satisfacción, sobre una muestra escasa de pacientes de teledermatología ($n=20$) y del grupo control ($n=10$).

En otro estudio del mismo grupo de investigación, **Collins y cols.**⁶¹ (2004) evaluaron la satisfacción de los médicos de atención primaria con un sistema de teledermatología diferida antes de su implantación, y nuevamente, después de un año de utilización. En este estudio se incluyeron 42 médicos generales, de forma no aleatorizada, a los que se les proporcionó una encuesta de satisfacción con 15 ítems de respuesta múltiple y 7 preguntas

abiertas, antes y después de la implantación del sistema, con el objetivo de valorar si hubo cambios en la percepción de estos médicos acerca de la teledermatología diferida. Obtuvieron una tasa de respuesta del 86%. Antes de la implantación de la teledermatología, el 86% de los médicos generales refirieron estar entusiasmados con esta nueva metodología de asistencia, mientras que este porcentaje descendió hasta el 21% después de la utilización de la misma.

En la segunda encuesta, el 21% de los médicos se mostraron satisfechos con la experiencia, mientras que el 47% mostraron su insatisfacción. El 31% de los médicos refirieron tener confianza en los diagnósticos emitidos mediante teledermatología y en el manejo que recibieron los pacientes, mientras que el 28% refirieron lo contrario. El 23% volvería a utilizar el teledermatología en un futuro y el 34% no lo haría de nuevo.

Los resultados de este estudio deberían interpretarse con cautela debido a la escasa muestra, ya que a pesar de incluir 42 médicos generales, no todos respondieron a todas las preguntas, con lo la muestra podría considerarse insuficiente.

Los ítems más positivamente valorados fueron la accesibilidad al especialista y un feedback rápido con los especialistas consultados, mientras los aspectos negativos más referidos fueron la elevada dedicación de tiempo a este tipo de asistencia, especialmente en lo relacionado con el proceso de inclusión de pacientes, captación y envío de las imágenes, lo que repercutió en una sobrecarga de trabajo de estos médicos. Según esto, el hecho de que los médicos encuestados fueran los que llevaba a cabo todo el procedimiento de teleconsulta justifica la baja satisfacción con el sistema. La mayoría de experiencias publicadas disponen de un personal específico, médico o de enfermería, responsable del procedimiento de teleconsulta en el centro de salud, limitándose el resto de facultativos del centro a remitir pacientes al responsable del programa en cada centro.

Whited y cols.⁶² (2004) completaron un estudio controlado en el que se comparó la satisfacción de pacientes, dermatólogos y médicos usuarios de un sistema de teledermatología diferida, con la satisfacción de pacientes y médicos en un sistema de asistencia convencional.

Como se observa en la tabla de resultados (tabla 21), no existió diferencia entre la satisfacción global de los pacientes con la consulta convencional y la teleconsulta. Tampoco existieron diferencias significativas en cuanto a la satisfacción con la demora para la asistencia (85% del sistema convencional vs 82% en teledermatología). Un 96% de los pacientes se mostraron satisfecho con respecto a la conveniencia de la teledermatología.

El 75% de los dermatólogos encuestados (n=8) se declararon satisfechos con la teledermatología, refiriendo el 100% que ésta facilita el proceso de *triage* de pacientes con respecto al sistema convencional. Sin embargo, el

100% de estos refirió que la teleconsulta precisa más tiempo que la consulta *in vivo*. Finalmente, el 75% de los dermatólogos refirieron una menor confianza diagnóstica y sobre toma de decisiones mediante teleconsulta que mediante el sistema convencional. Como limitación importante en esta parte del estudio, la escasa muestra de encuestas cumplimentadas por los dermatólogos impide extraer conclusiones de estos resultados.

En este estudio, la mayor ventaja de la teledermatología en cuanto a niveles de satisfacción de fue expresada por los médicos de atención primaria usuarios del sistema, 92% *vs* 23% de satisfacción global (tabla 21), con un 84% de los mismo prefiriendo la teledermatología a la asistencia convencional. La demora asistencial (95% *vs* 7%) y el beneficio en cuanto a formación continuada (55% *vs* 34%) fueron otros aspectos destacados en los que los médicos de atención primaria mostraron una mayor satisfacción con la teledermatología.

Artiles-Sánchez y cols.⁶³ (2004) evaluaron la satisfacción de los usuarios de un sistema de teledermatología a tiempo real entre dos hospitales localizados en dos islas situadas a 200km de distancia. A los pacientes incluidos se les proporcionó una encuesta inmediatamente después de finalizar la primera consulta y posteriormente, entre 1 y 2 semanas después se efectuó una entrevista telefónica (n=22) para evaluar sus preferencias y satisfacción global. El 95% de los pacientes refirieron que repetirían la experiencia, y el 65% elegirían la teledermatología si la alternativa fuese “esperar a ver a un especialista en persona”, porcentaje que se incrementó hasta el 75% si la alternativa fuese “viajar a otra isla para ver al especialista”. Sin embargo, la presencia de un monitor para comunicarse con un especialista, y la de una cámara, incomodó al 28,9% y al 13,3% de los pacientes respectivamente, sintiéndose el 31% de pacientes “más nervioso de lo habitual”. En este caso, la teledermatología responde a un problema de accesibilidad a la atención especializada, lo que puede justificar los elevados niveles de satisfacción.

En cuanto a los dermatólogos, el 51,5% expresó haber obtenido la misma información del paciente que en las consultas normales, y el 60,6% declararon haber podido ofrecer la misma información que en las consultas cara a cara, mostrándose satisfechos con la interacción médico-paciente en el 71,2% de los casos.

Además de estos estudios en los que se evaluó específicamente la satisfacción con los sistemas de teledermatología, se extrajeron datos de satisfacción de los siguientes estudios evaluativos incluidos en otros epígrafes de esta revisión:

Chan y cols.⁵⁸ (2000). Dentro del estudio de exactitud y coste efectividad de un sistema de teledermatología en tiempo real, los autores comentan que el 55,4% de los pacientes expresaron su opinión acerca del sistema, de los cuales, el 87,8% prefirió la teledermatología al sistema convencional, mientras

que el 12,2% prefirió lo contrario. Sin embargo, no queda reflejado en el estudio de que forma fue llevada a cabo la evaluación de la satisfacción.

En el estudio de **Moreno-Ramirez y cols.**⁵⁵ (2005) el 86% de los pacientes refirieron estar muy satisfechos con la asistencia recibida mediante teledermatología diferida, porcentaje que se incrementó hasta el 98% entre aquellos pacientes que además fueron remitidos al servicio de dermatología por presentar lesiones sospechosas de cáncer de piel. Entre los médicos generalistas usuarios del sistema, el 97% se mostraron muy satisfechos, destacando la agilidad que el sistema proporcionaba, así como sus posibilidades como herramienta de formación continuada. Un 7% de los médicos encuestados lo consideró una sobrecarga de trabajo; en este sistema, un grupo reducido de médicos y/o enfermeros fueron los encargados de completar el procedimiento de teleconsulta, lo que justifica este porcentaje.

Gilmour y cols.⁴³ (1998). En este estudio los autores evalúan la validez y satisfacción de un sistema de teledermatología a tiempo real. En el se incluyeron un total de 126 pacientes, de los cuales 122 respondieron a un cuestionario sobre su satisfacción con el sistema de teledermatología empleado. A pesar de que el 17% de ellos se sintió incómodo al utilizar un sistema de TV y de que el 32% preferirían una consulta convencional, el 28% prefirieron la teledermatología, el 19% la consideraron un sistema igual de bueno que el convencional, y el 29% y 63% de los pacientes pensaban que la teledermatología ahorraría tiempo y dinero respectivamente. En el 41% de los casos, los pacientes consideraron que este sistema podría contribuir a disminuir los niveles de ansiedad de los pacientes.

Lowitt y cols.⁴⁵ (1998). En este estudio se evaluó la fiabilidad en el diagnóstico y la satisfacción de pacientes y dermatólogos implicados en un sistema de teledermatología a tiempo real. Se incluyeron un total de 99 pacientes, a los que se les proporcionó un cuestionario de satisfacción en el que podían contestar a las preguntas con una escala que iba de “completamente de acuerdo” a “completamente en desacuerdo”. La satisfacción general fue muy elevada. Los pacientes respondieron estar “completamente de acuerdo” cuando las preguntas hacían referencia a una consulta cara a cara, mientras que predominó la respuesta “de acuerdo” cuando las preguntas hacían referencia al sistema de teledermatología ($p=0,001$), lo que sugiere, que a pesar de contar la teledermatología con la aprobación de los pacientes, éstos siguen prefiriendo el sistema convencional. Se observó una mayor aceptación de este sistema por parte de los pacientes de menor edad, más acostumbrados al uso de las nuevas tecnologías. De todas formas, los autores, a pesar de no mostrar los datos, mencionan que la gran mayoría de los pacientes preferían ser atendidos por un dermatólogo mediante videoconferencia que por un médico no dermatólogo cara a cara, como también preferirían ver al dermatólogo mediante videoconferencia que

viajar para ver al mismo dermatólogo cara a cara. Los cuatro dermatólogos participantes mostraron un alto nivel de satisfacción con la experiencia, sin embargo preferían la evaluación cara a cara del paciente ($p<0,001$). En el 98% de los casos, mantuvieron una buena relación con los pacientes en la evaluación cara a cara, y del 90% al 95% de los casos de teledermatología. En todos los casos del examen cara a cara y en el 81% de los casos de teledermatología, los dermatólogos fueron capaces de visualizar y examinar las áreas anatómicas necesarias para establecer un diagnóstico. Sin embargo, expresaron una mayor confianza en los diagnósticos emitidos después de una evolución cara a cara que a través de un video (98% vs 86%). Los motivos más frecuentes de insatisfacción fueron la dificultad para grabar determinadas zonas anatómicas, así como la imposibilidad de palpar la piel.

Conclusiones

Validez de la teledermatología en la consulta de dermatología general

1. La evidencia disponible sobre la validez de la teledermatología en el diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos procede de 5 estudios observacionales y 2 estudios aleatorizados controlados.
2. La teledermatología aplicada a la consulta de cuadros dermatológicos genéricos ha demostrado una exactitud del 59% al 89%. Estos resultados son inferiores, como era de esperar, a la exactitud demostrada por la consulta convencional, fijada en un 94% en un estudio controlado.
3. La teledermatología a tiempo real ha demostrado una exactitud entre el 59% y el 80%.
4. La teledermatología diferida ha demostrado una exactitud de entre el 63% y el 89%.
5. La teledermatología a tiempo real ha demostrado una sensibilidad de entre el 74% y el 97%, mientras que la especificidad osciló entre el 86% y el 100%, en función del grupo de enfermedad.
6. La teledermatología asistida por el paciente, demostró una exactitud del 51%, con limitaciones significativas en el estudio disponible.

Conclusiones

- La teledermatología aplicada al diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos es una técnica con una validez y/o exactitud adecuada. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*
- La teledermatología aplicada al diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos no es más exacta que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*
- La teledermatología a tiempo real, o mediante videoconferencia, aplicada al diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos es una técnica con una validez y/o exactitud adecuada. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*

- La teledermatología diferida aplicada al diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos es una técnica con una validez y/o exactitud adecuada. *Nivel de evidencia IIb, grado de recomendación B.*
- La TD asistida por el paciente, aplicada al diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos es una técnica con una validez y/o exactitud moderada. *Nivel de evidencia III, grado de recomendación B.*

Validez de la teledermatología en diagnóstico del cáncer de piel

1. La evidencia disponible sobre la validez de la teledermatología en el diagnóstico del cáncer de piel procede de 4 estudios observacionales.
2. La teledermatología aplicada al diagnóstico y/o *triage* de pacientes con cáncer de piel ha demostrado una exactitud de kappa=0,79, y entre el 48% y el 100%.

Conclusión

- La teledermatología para el diagnóstico y manejo de pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel ha demostrado una exactitud adecuada. *Nivel de evidencia III. Grado de recomendación B.*

Validez de la teledermatoscopia

1. La evidencia disponible sobre la validez de la teledermatoscopia procede de 2 estudios observacionales y 1 estudio cuasi-experimental.
2. La teledermatoscopia diferida ha demostrado una sensibilidad de 1 y una especificidad de 0,78. Esta especificidad es significativamente superior a la demostrada por la teledermatología clínica.
3. La exactitud de la teledermatoscopia ha oscilado entre kappa=0,74 y 0,94, con un porcentaje de acuerdo global del 86%.

Conclusiones

- La teledermatoscopia diferida ha demostrado una exactitud excelente como herramienta de consulta entre dermatólogos. *Nivel de evidencia IIb, grado de recomendación B.*
- La teledermatoscopia diferida es más válida que la teledermatología basada en la transmisión de imágenes clínicas para el *triage* de pacientes con lesiones sospechosas de cáncer de piel. *Nivel de evidencia IIb, grado de recomendación B.*

Exactitud de la teledermatología en el manejo de úlceras crónicas

1. La evidencia disponible sobre la exactitud de la teledermatología en el manejo de úlceras crónicas procede de 3 estudios observacionales.
2. La exactitud media de la teledermatología diferida en la valoración de úlceras crónicas ha oscilado entre $\kappa=0,74$ y $0,82$, con porcentaje de acuerdo con el patrón oro del 78%.

Conclusiones

- La teledermatología diferida ha demostrado una validez diagnóstica buena para el seguimiento y manejo de pacientes con úlceras crónicas. *Nivel de evidencia III, grado de recomendación B.*
- La teledermatología diferida mediante teléfono móvil con cámara incorporada ha demostrado una validez diagnóstica buena para el seguimiento y manejo de pacientes con úlceras crónicas. *Nivel de evidencia III, grado de recomendación B.*

Fiabilidad de la teledermatología

1. La evidencia disponible sobre la fiabilidad de la teledermatología procede de 5 estudios observacionales y 1 estudio aleatorizado controlado.
2. La teledermatología diferida ha demostrado una concordancia interobservador de kappa=0,75 a 0,91, y entre el 64% y el 79% de porcentaje de acuerdo.
3. La teledermatología asistida por el paciente ha demostrado una concordancia interobservador del kappa=0,49 a 0,66, con porcentaje de acuerdo de entre 60% y 75%.
4. La teledermatología diferida en el diagnóstico de cuadros dermatológicos genéricos ha demostrado una concordancia interobservador del 64% al 79%.
5. La teledermatología diferida en la valoración de úlceras crónicas ha demostrado una concordancia intraobservador del 94,5% de porcentaje de acuerdo.

Conclusiones

- La teledermatología diferida en dermatología general es una técnica diagnóstica con una fiabilidad adecuada. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*
- La teledermatología diferida aplicada al diagnóstico de cáncer de piel es una técnica con una fiabilidad excelente. *Nivel de evidencia III, grado de recomendación B.*
- La teledermatología móvil aplicada al seguimiento de úlceras crónicas es una técnica con una fiabilidad buena. *Nivel de evidencia III. Grado de recomendación B.*
- La teledermatología diferida asistida por el paciente es una técnica con una fiabilidad aceptable. *Nivel de evidencia III. Grado de recomendación B.*
- La teledermatología diferida en la valoración de úlceras crónicas es una técnica con una fiabilidad excelente. *Nivel de evidencia III, grado de recomendación B.*

Efectividad de la teledermatología

1. La evidencia disponible sobre la efectividad de la teledermatología procede de 3 estudios observacionales, 2 estudios aleatorizados controlados y 1 estudio cuasi-experimental.
2. La teledermatología ha demostrado una capacidad de evitar entre el 18,5% y el 60,7% de las consultas hospitalarias.
3. La teledermatología ha demostrado una demora asistencial de 73 días, frente a 114 días del sistema convencional.

Conclusiones

- La teledermatología es una metodología asistencial con capacidad para evitar consultas hospitalarias. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*
- La teledermatología a tiempo real evita un mayor número de consultas hospitalarias que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*
- La teledermatoscopia es una técnica que evita más consultas hospitalarias que la teleconsulta clínica. *Nivel de evidencia IIa*. Grado de recomendación A.*
- La teledermatología asistida por el paciente es una metodología asistencial con capacidad para evitar consultas hospitalarias. *Nivel de evidencia III. Grado de recomendación B.*
- La teledermatología diferida es una metodología asistencial que ofrece una demora para la intervención final significativamente inferior que el sistema de asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*

Evaluación económica de la teledermatología

1. La evidencia disponible sobre los resultados económicos de la teledermatología proceden de 4 estudios aleatorizados controlados y 3 estudios observacionales.
2. La teledermatología resultó más cara que la asistencia convencional en 4 estudios, y más económica que esta última en 3 estudios.

Conclusiones

- La teledermatología es una modalidad asistencial menos económica que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*
- La teledermatología diferida es una modalidad asistencial más coste-efectiva que la asistencia convencional en cuanto al descenso de la demora asistencial. *Nivel de evidencia Ib, grado de recomendación A.*
- La teledermatología a tiempo real no es más coste-beneficiosa que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*
- Desde una perspectiva institucional, la teledermatología resulta más económica que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia IIb. Grado de recomendación B.*
- A mayor distancia o mayor número de teleconsultas atendidas, la teledermatología resulta una modalidad asistencial coste-beneficiosa. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*

Estudios de satisfacción en teledermatología

La evidencia disponible sobre los niveles de satisfacción de pacientes y médicos usuarios de teledermatología procede de 2 estudios aleatorizados controlados, 1 estudio cuasi-experimental y 1 estudio observacional.

1. Entre el 79% y el 90% de pacientes atendidos mediante teledermatología refirieron estar satisfechos con esta metodología asistencial.
2. Entre el 21% y el 92% de médicos usuarios de teledermatología refirieron estar satisfechos con esta metodología asistencial.
3. Entre el 71,2% y el 75% de los dermatólogos que practican teledermatología refirieron estar satisfechos con esta metodología asistencial.

Conclusiones

- La teledermatología ha obtenido niveles similares de satisfacción entre pacientes que la asistencia convencional. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*

- La teledermatología ha obtenido niveles de satisfacción elevados entre los pacientes atendidos. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*
- La teledermatología ha obtenido niveles de satisfacción significativamente superiores a la asistencia convencional entre los médicos de atención primaria usuarios de esta metodología. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*
- La teledermatología ha obtenido niveles bajos de satisfacción entre los médicos responsables del procedimiento en atención primaria. *Nivel de evidencia IIb. Grado de recomendación B.*
- La teledermatología ha obtenido niveles excelentes de satisfacción entre los dermatólogos que la practican. *Nivel de evidencia Ib. Grado de recomendación A.*

Estudio de coste efectividad

1. Los costes considerados fueron de 181,99€ para aquellos pacientes que asisten por el sistema de telemedicina con diagnóstico positivo, y 54,25 para aquellos con diagnóstico negativo. Los costes de los pacientes que acuden al diagnóstico de lesión maligna por el sistema convencional con test positivo son de 187,28 y con test negativo 138,59€. Así, los costes promedio de la TD y Dv fueron de 135,62€ y 153,83€ respectivamente.
2. La efectividad medida en términos de casos efectivos y con una prevalencia del 30% fue del 28,8% para la TD y 22,8% para la Dv.
3. El análisis coste-efectividad realizado de las dos alternativas asistenciales para tratar lesiones sospechosas de melanoma mostró que el sistema de asistencia tradicional es una estrategia dominada por el sistema de Teledermatoscopia, mostrando esta última un menor coste y una mayor efectividad.
4. Los análisis de sensibilidad univariantes realizados en la prevalencia, los valores de sensibilidad y especificidad y en los costes de TD con diagnóstico negativo, no cambiaron los resultados. Sin embargo, se identificaron puntos umbrales en los costes a partir de los cuales la estrategia Dv dejaba de estar dominada. Estos fueron: para un coste de la Dv con diagnóstico positivo de 129,10€; en la Dv con diagnóstico negativo de 112,08€ y en TD con diagnóstico positivo de 210,58€.

Recomendaciones

Los sistemas sanitarios se deben plantear la implantación de la teledermatología, tanto a tiempo real como diferida, y la teledermatoscopia en las consultas de dermatología general y para el cribado de lesiones sospechosas de malignidad como método para evitar consultas hospitalarias y para disminuir las demoras.

Deberían realizarse estudios que explorasen las barreras para la implantación, desde el punto de vista de los diferentes decisores de los sistemas sanitarios.

Referencias

1. Moreno Ramírez D, Ferrándiz L. La teledermatología en los hospitales de referencia. *Piel* 2005;20:157-9.
2. Canto Neguillo R. Telemedicina: informe de evaluación y aplicaciones en Andalucía. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Consejería de Salud. Sevilla, 2000.
3. Preston J, Brown FW, Hartley B. Using telemedicine to improve health care in distant areas. *Hosp Community Psychiatry* 1992;43:25-32.
4. Perednia DA, Allen A. Telemedicine technology and clinical applications. *JAMA* 1995;8:483-8.
5. Eedy DJ, Wootton R. Teledermatology: a review. *Br J Dermatol* 2001;144:696-707.
6. Ribera Pibernat M, Fernández Peñas P, Barco Nebreda P. La teledermatología hoy. *Piel* 2001;16:225-37.
7. Casanova JM, Butí M, Martí RM, Baradad M, Riba D, Freixanet P. Teledermatología. *Med Cutan Iber Lat Am* 2005;33:53-64.
8. García Vega FJ. Teledermatología, Store-and-Forward. Santiago de Compostela: Servicio Galego de Saúde, Axencia de Avaliación de Tecnologías Sanitarias de Galicia, avalia-t; 2003. INF 2003/03. http://sergas.net/gal/servicios/docs/AvaliacionTecnoloxias/Telederma_INF2003_03.pdf (último acceso: 22 de diciembre de 2005).
9. Perednia DA, Brown NA. Teledermatology: one application of telemedicine. *Bull Med Libr Assoc* 1995;83:42-7.
10. Moreno Ramírez D, Pérez AM, Ferrándiz L, Carrasco R, Serrano P, Camacho F. Teleconsulta de lesiones pigmentadas. *Piel* 2004;19:472-9.
11. Eminovic N, Witkamp L, Ravelli AC, Bos JD, Van den Akker TW, Bousema MT, et al. Potential effect of patient-assisted teledermatology on outpatient referral rates. *J Telemed Telecare* 2003;9:321-7.
12. Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Nieto-Garcia A, Carrasco R, Moreno-Alvarez P, Galdeano R. Store-and-forward teledermatology in skin cancer triage. Experience and evaluation of 2009 teleconsultations. *Arch Dermatol* 2007;143:479-84.
13. Taylor P, Goldsmith P, Murray K, Harris D, Barkley A. Evaluating a telemedicine system to assist in the management of teledermatology referrals. *Br J Dermatol* 2001;144:328-33.
14. Zahlmann G, Mertz M, Fabian E, Holle R, Kaatz H, Neubauer L, Strobl H, Walter HD. Perioperative cataract OP management by means of teleconsultation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002;240:17-20.

15. Sezeur A, Degramont A, Touboul E, Mosnier H. Teleconsultation before chemotherapy for recently operated on patients. *Am J Surg* 2001;182:49-51.
16. Ferrandiz L, Moreno-Ramirez D, Nieto-Garcia A, Carrasco R, Moreno-Alvarez P, Galdeano R, Bidegain E, Rios-Martin JJ, Camacho F. Teledermatology-based presurgical management for non-melanoma skin cancer. a pilot study. *Dermatol Surg* 2007 (en prensa).
17. Piccolo D, Smolle J, Argenziano G, Wolf IH, Braun R, Cerroni L, et al. Teledermoscopy: results of a multicentre study on 43 pigmented skin lesions. *J Telemed Telecare* 2000;6:132-7.
18. Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Galdeano R, Camacho FM. Teledermatoscopy as a triage system for pigmented lesions: a pilot study. *Clin Exp Dermatol* 2006;31:13-8.
19. Cheriff AD, Schulam PG, Docimo SG, Moore RG, Kavoussi LR. Telesurgical consultation. *J Urol* 1996;156:1391-3.
20. Malassagne B, Mutter D, Leroy J, Smith M, Soler L, Marescaux J. Teleeducation in surgery: European Institute for Telesurgery experience. *World J Surg* 2001;25:1490-4.
21. Demartines N, Mutter D, Vix M, Leroy J, Glaz D, Rösel F, Harder F, Marescaux J. Assessment of telemedicine in surgical education and patient care. *Ann Surg* 2000;231:282-91.
22. Piccolo D, Soyer HP, Burgdorf W, Talamini R, Peris K, Bugatti L, et al. Concordance between telepathologic diagnosis and conventional histopathologic diagnosis: a multiobserver store-and-forward study on 20 skin specimens. *Arch Dermatol* 2002;138:53-8.
23. Harrison PV, Kirby B, Dickinson Y, Schofield R. Teledermatology, high technology or not?. *J Telemed Telecare* 1998;4:31-2.
24. Zelickson BD, Homan L. Teledermatology in the nursing home. *Arch Dermatol* 1997;133:171-4.
25. Provost N, Kopf AW, Rabinowitz HS, Stolz W, DeDavid M, Wasti Q, et al. Comparison of conventional photographs and telephonically transmitted compressed digitized images of melanomas and dysplastic nevi. *Dermatology* 1998;196:299-304.
26. Whited JD. Executive Summary of the Status of Teledermatology Research. Center for Health Services Research in Primary Care, VA Medical Center Durham, NC 2005. <http://atmeda.org/ICOT/sigtelederm.Research%20Summary.pdf> (último acceso: 2 de diciembre de 2006).
27. Whited JD. Teledermatology research review. *Int J Dermatol* 2006;45:220-9.
28. Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER, Mofid M, Gonzalez E, Dover J, et al. The substitution of digital images for dermatologic physical examination. *Arch Dermatol* 1997;133:161-7.

29. Lyon CC, Harrison PV. A portable digital imaging system in dermatology: diagnostic and educational applications. *J Telemed Telecare* 1997;3(Suppl.1):81-3.
30. High WA, Houston MS, Calobrisi SD, Drage LA, McEvoy MT. Assessment of the accuracy of low-cost store-and-forward teledermatology consultation. *J Am Acad Dermatol* 2000;42:776-83.
31. Whited JD, Datta S, Hall RP, Foy ME, Marbrey LE, Grambow SC, et al. An economic analysis of a store-and-forward teledermatology consult system. *Telemed J E Health* 2003;9:351-60.
32. Lim AC, Egerton IB, See A, Shumack SP. Accuracy and reliability of store-and-forward teledermatology: preliminary results from the St. George Teledermatology Project. *Australas J Dermatol* 2001;42:247-51.
33. Whited JD, Hall RP, Foy ME, Marbrey LE, Grambow SC, Dudley TK, et al. Teledermatology's impact on time to intervention among referrals to a dermatology consult service. *Telemed J E Health* 2002;8:313-21.
34. Lamminen H, Tuomi ML, Lamminen J, Uusitalo H. A feasibility study of realtime teledermatology in Finland. *J Telemed Telecare* 2000;6:102-7.
35. Loane MA, Bloomer SE, Corbett R, Eedy DJ, Evans C, Hicks N, et al. A randomized controlled trial assessing the health economics of realtime teledermatology compared with conventional care: an urban versus rural perspective. *J Telemed Telecare* 2001;7:108-18.
36. Wootton R, Bloomer SE, Corbett R, Eedy DJ, Hicks N, Lotery HE, et al. Multicentre randomized control trial comparing real time teledermatology with conventional outpatient dermatological care: a societal cost-benefit analysis. *BMJ* 2000;320:1252-6.
37. Bergmo TS. A cost-minimization analysis of a realtime teledermatology service in northern Norway. *J Telemed Telecare* 2000;6:273-7.
38. Loane MA, Bloomer SE, Corbett R, Eedy DJ, Hicks N, Lotery HE, et al. A comparison of real-time and store-and-forward teledermatology: a cost-benefit study. *Br J Dermatol* 2000;143:1241-7.
39. Moreno Ramírez D. Sistema de Teledermatología Diferida en el Cribado de Lesiones Pigmentadas y Sospechosas de Cáncer de Piel. Implementación, Validez, Evaluación Económica y Niveles de Satisfacción. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 2006.
40. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN Guidelines: an introduction to SIGN methodology for the development of evidence-based clinical guidelines. Edinburgh; SIGN: 1999 (SIGN publication no. 39).
41. Phillips CM, Burke WA, Shechter A, Stone D, Balch D, Gustke S. Reliability of dermatology teleconsultations with the use of teleconferencing technology. *J Am Acad Dermatol* 1997;37:398-402.
42. Phillips CM, Burke WA, Allen MH, Stone D, Wilson JL. Reliability of telemedicine in evaluating skin tumors. *Telemed J* 1998;4:5-7.

43. Gilmour E, Campbell SM, Loane MA, Esmail A, Griffiths CEM, Roland MO, et al. Comparison of teleconsultations and face-to-face consultations: preliminary results of a United Kingdom multicentre teledermatology study. *Br J Dermatol* 1998;139:81-7.
44. Leshner JL, Davis LS, Gourdin FW, English D, Thompson WO. Telemedicine evaluation of cutaneous diseases: a blinded comparative study. *J Am Acad Dermatol* 1998;38:27-31.
45. Lowitt MH, Kessler II, Kauffman CL, Hooper FJ, Siegel E, Burnett JW. Teledermatology and in-person examinations: a comparison of patient and physician perceptions and diagnostic agreement. *Arch Dermatol* 1998;134:471-6.
46. Du Moulin MFMT, Bullens-Goessens YILM, Henquet CJM, Brunenberg DEM, Bruyn-Geraerds DP, Winkens RAG, Dirksen CD, Vierhout WPM, Neuman HAM. The reliability of diagnosis using store-and-forward teledermatology. *J Telemed Telecare* 2003;9:249-52.
47. Kim HM, Lowery JC, Hamill JB, Wilkins EG. Accuracy of a web-based system for monitoring chronic wounds. *Telemed J and e-health* 2003;9(2):129-40.
48. Mahendran R, Goodfield MJ, Sheehan-Dare RA. An evaluation of the role of a store-and-forward teledermatology system in skin cancer diagnosis and management. *Clin Exp Dermatol* 2005;30:209-14.
49. Braun RP, Meier ML, Pelloni F, Ramelet AA, Schilling M, Tapernoux B, et al. Teledermatoscopy in Switzerland: a preliminary evaluation. *J Am Acad Dermatol* 2000;42:770-5.
50. Piccolo D, Smolle J, Wolf IH, Peris K, Hofmann-Wellenhof R, Dell'Eva G, Burroni M, Chimenti S, Kerl H, Soyer HP. Face-to-face diagnosis vs telediagnosis of pigmented skin tumors: a teledermatoscopic study. *Arch Dermatol* 1999;135:1467-71.
51. Braun RP, Vecchiotti JL, Thomas L, Prins C, French LE, Gewirtzman AJ, Saurat JH, Salomon D. Telemedical wound care using a new generation of mobile telephones. *Arch Dermatol* 2005;141:254-8.
52. Oztas MO, Calikoglu E, Baz K, Birol A, Onder M, Calikoglu T, et al. Reliability of Web-based teledermatology consultations. *J Telemed Telecare* 2004;10:25-8.
53. Salmhofer W, Hofmann-Wellenhof R, Gabler G, Rieger-Engelbogen K, Gunegger D, Binder B, Kern T, Kerl H, Soyer HP. Wound teleconsultation in patients with chronic leg ulcers. *Dermatology* 2005;210:211-7.
54. Shapiro M, James WD, Kessler R, Lazorik FC, Katz KA, Tam J, et al. Comparison of skin biopsy triage decisions in 49 patients with pigmented lesions and skin neoplasms: store-and-forward teledermatology versus face-to-face dermatology. *Arch Dermatol* 2004;140:525-8.

55. Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Perez AM, Carrasco R, Rios JJ, Camacho F. Teledermatology as a filtering system in pigmented lesion clinics. *J Telemed Telecare* 2005;11:298-303.
56. Loane MA, Bloomer SE, Corbett R, Eedy DJ, Hicks N, Lotery HE, Mathews C, Paisley J, Steele K, Wootton R. A randomized controlled trial to assess the clinical effectiveness of both realtime and store-and-forward teledermatology compared with conventional care. *J Telemed Telecare* 2000; 6(S1):1-3.
57. Loane MA, Oakley A, Rademaker M, Bradford N, Fleischl P, Kerr P, et al. A cost-minimization analysis of the societal costs of realtime teledermatology compared with conventional care: results from a randomized controlled trial in New Zealand. *J Telemed Telecare* 2001;7:233-8.
58. Chan HH, Woo J, Chan WM, Hjelm M. Teledermatology in Hong Kong: a cost-effective method to provide service to the elderly patients living in institutions. *Int J Dermatol* 2000;39:774-8.
59. Persaud DD, Jreige S, Skedgel C, Finley J, Sargeant J, Hanlon N. An incremental cost analysis of telehealth in Nova Scotia from a societal perspective. *J Telemed Telecare* 2005;11:77-84.
60. Collins K, Walters S, Bowns I. Patient satisfaction with teledermatology: quantitative and qualitative results from a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare* 2004;10:29-33.
61. Collins K, Bowns I, Walters S. General practitioners' perceptions of asynchronous telemedicine in a randomized controlled trial of teledermatology. *J Telemed Telecare* 2004;10:94-8.
62. Whited JD, Hall RP, Foy ME, Marbrey LE, Grambow SC, Dudley TK, et al. Patient and clinician satisfaction with a store-and-forward teledermatology consult system. *Telemed J E Health* 2004;10:422-31.
63. Artiles-Sánchez J, Suárez J, Serrano P, Vázquez C, Duque B, de las Cuevas C. Evaluación cualitativa en teledermatología: resultados del proyecto piloto *Telemedicina* 2000. *Actas Dermosifiliogr* 2004;95:289-94.
64. Carli P, de Giorgi V, Crocetti E et al. Improvement of malignant / benign ratio in excised melanocytic lesions in the 'dermoscopy era': a retrospective study 1997–2001. *Br J Dermatol* 2004;150:687–92.
65. Resultados de investigación sobre evaluación de tecnologías sanitarias: Diagnóstico precoz y clínico en oncología. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias N° 32. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, noviembre de 2002. http://bvs.isciii.es/mono/pdf/AETS_30.pdf (último acceso: 22 de diciembre de 2005).

Anexo 1

Estrategia para Medline (utilidad diagnóstica)

- #1. explode “Skin-Diseases”/ classification , complications , diagnosis , economics , epidemiology , mortality , nursing , pathology , prevention-and-control , radiotherapy , surgery , therapy
- #2. “Dermatology”/ economics , education , instrumentation , methods , organization-and-administration , statistics-and-numerical-data , standards , trends
- #3. #1 or #2
- #4. ((skin or dermatolog*) near2 (lesion* or disease*)) in ti,ab
- #5. #3 or #4
- #6. explode “Telemedicine”/ all subheadings
- #7. “Image-Interpretation-Computer-Assisted”/ all subheadings
- #8. (telemedicine or teleconsultation* or “online diagnosis” or video-mediated) in ti,ab
- #9. (dermatolog* near1 telemedicine) or teledermatology or teledermatopathology) in ti,ab
- #10. #3 and #6
- #11. #4 and #8
- #12. #9 or #11
- #13. ((meta-anal* or metaanal* or (meta anal*)) in ti) or ((systematic near1 (review* or overview*)) in ti) or (META-ANALYSIS in PT)
- #14. (cochrane database syst rev OR acp journal club OR health technol assess OR evid rep technol assess summ OR evid based dent OR evid based nurs OR evid based ment health OR clin evid) in so
- #15. #13 or #14
- #16. (“META-ANALYSIS”) or ((consensus development conference) or TECHNICAL-REPORT or (health planning guidelines) OR guideline) in pt
- #17. (explode “REVIEW-LITERATURE”/ all subheadings) or (REVIEW- in PT) or ((review near3 literature) in ti)
- #18. (meta-analysis OR meta analysis OR randomized OR rct OR search OR systematic OR cochrane OR medline OR embase OR relative risk OR pool* OR sources) in ti,ab
- #19. ((inclusion criteri*) OR (exclusion criteri*) OR (main outcome measures) OR search* OR handsearch or systematically or evidence-based or critical) in ab
- #20. #16 and (#18 or #19)

- #21. #17 and (#18 and #19)
- #22. ((report and (case* or patient*)) in ti)
- #23. ((LETTER- or CASE-REPORTS or HISTORICAL-ARTICLE or newspaper article or editorial) in PT) or (editorial) in ti
- #24. (TG=ANIMALS) not (TG=HUMANS)
- #25. #22 or #23 or #24
- #26. #15 or #20 or #21
- #27. #26 not #25
- #28. #10 or #12
- #29. #28 and #27
- #30. explode "SENSITIVITY-AND-SPECIFICITY"/ all subheadings
- #31. sensitivity or specificity or accuracy or roc-curve or efficiency
- #32. "Reproducibility-of-Results" in MIME,MJME,PT
- #33. #30 or #31 or #32
- #34. #28 and #33
- #35. pt=clinical-trial
- #36. explode "Clinical-Trial"/ all subheadings
- #37. "Random"
- #38. #35 or #36 or #37
- #39. animals in TG
- #40. #38 not #39
- #41. #28 and #40
- #42. #29 or #34 or #41

Estrategia para EMBASE (utilidad diagnóstica)

- #1. 'skin disease'/exp
- #2. 'dermatology'/exp
- #5. 'skin lesion':ti,ab OR 'skin disease':ti,ab
- #11. dermatological lesion':ti,ab OR 'dermatological lesions':ti,ab OR 'dermatologic lesion':ti,ab OR 'dermatologic lesions':ti,ab OR 'dermatological disease':ti,ab OR 'dermatological diseases':ti,ab OR 'dermatologic disease':ti,ab OR 'dermatologic diseases':ti,ab
- #12. #1 OR #2 OR #5 OR #11
- #13. 'telemedicine'/exp
- #14. telemedicine:ti,ab OR teleconsultation*:ti,ab OR 'online diagnosis':ti,ab OR 'video mediated':ti,ab
- #17. #13 OR #14

- #18. #12 AND #17
- #19. 'dermatologic telemedicine':ti,ab OR teledermatology:ti,ab OR teledermatopathology:ti,ab OR 'dermatologic teleconsultation':ti,ab
- #20. 'teledermatology'/exp
- #21. #18 OR #19 OR #20
- #22. #21 AND [humans]/lim AND [embase]/lim AND [1999-2006]/py
- #23. 'sensitivity-and-specificity'/exp
- #24. 'diagnostic-accuracy'/exp
- #25. sensitivity:ti,ab OR specificity:ti,ab OR 'roc curve':ti,ab OR efficiency:ti,ab OR reproducibility:ti,ab OR 'predictive value':ti,ab
- #26. #23 OR #24 OR #25
- #27. #22 AND #26

Estrategia para Medline (aspectos económicos)

- #1. explode "Skin-Diseases"/ classification , complications , diagnosis , economics , epidemiology , mortality , nursing , pathology , prevention-and-control , radiotherapy , surgery , therapy
- #2. "Dermatology"/ economics , education , instrumentation , methods , organization-and-administration , statistics-and-numerical-data , standards , trends
- #3. #1 or #2
- #4. ((skin or dermatolog*) near2 (lesion* or disease*)) in ti,ab
- #5. #3 or #4
- #6. explode "Telemedicine"/ all subheadings
- #7. "Image-Interpretation-Computer-Assisted"/ all subheadings
- #8. (telemedicine or teleconsultation* or "online diagnosis" or video-mediated) in ti,ab
- #9. ((dermatolog* near1 telemedicine) or teledermatology or teledermatopathology) in ti,ab
- #10. #3 and #6
- #11. #4 and #8
- #12. #9 or #11
- #13. #10 or #12
- #14. explode "Costs-and-cost-Analysis"/all subheadings
- #15. "Technology-High-Cost"/all subheadings
- #16. explode "Economics-Hospital"/all subheadings

- #17. "Economics-Pharmaceutical"/all subheadings
- #18. economics in sh
- #19. #14 or #15 or #16 or #17 or #18
- #20. #13 and #19

Estrategia para EMBASE (aspectos económicos)

- #1. 'skin disease'/exp
- #2. 'dermatology'/exp
- #5. 'skin lesion':ti,ab OR 'skin disease':ti,ab
- #11. 'dermatological lesion':ti,ab OR 'dermatological lesions':ti,ab OR 'dermatologic lesion':ti,ab OR 'dermatologic lesions':ti,ab OR 'dermatological disease':ti,ab OR 'dermatological diseases':ti,ab OR 'dermatologic disease':ti,ab OR 'dermatologic diseases':ti,ab
- #12. #1 OR #2 OR #5 OR #11
- #13. 'telemedicine'/exp
- #14. telemedicine:ti,ab OR teleconsultation*:ti,ab OR 'online diagnosis':ti,ab OR 'video mediated':ti,ab
- #17. #13 OR #14
- #18. #12 AND #17
- #19. 'dermatologic telemedicine':ti,ab OR teledermatology:ti,ab OR teledermatopathology:ti,ab OR 'dermatologic teleconsultation':ti,ab
- #20. 'teledermatology'/exp
- #21. #18 OR #19 OR #20
- #22. #21 AND [humans]/lim AND [embase]/lim AND [1999-2006]/py
- #23. 'sensitivity-and-specificity'/exp
- #24. 'diagnostic-accuracy'/exp
- #25. sensitivity:ti,ab OR specificity:ti,ab OR 'roc curve':ti,ab OR efficiency:ti,ab OR reproducibility:ti,ab OR 'predictive value':ti,ab
- #26. #23 OR #24 OR #25
- #27. #22 AND #26
- #28. 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomized controlled trial'
- #30. random*:ti,ab AND [1999-2006]/py
- #31. 'double *2 blind':ti,ab

- #32. #28 OR #30 OR #31
- #33. #22 AND #32
- #34. 'economic-evaluation'/exp
- #35. 'cost':ti AND [1999-2006]/py
- #36. #34 OR #35
- #37. #22 AND #36
- #38. #33 OR #37



9 788496 990081

Precio: 6,00 €



MINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO

www.msc.es