

Universidad CEU San Pablo
CEINDO – CEU Escuela Internacional de Doctorado

PROGRAMA en MEDICINA TRASLACIONAL



CEU

*Escuela Internacional
de Doctorado*

Rentabilidad de la Telemedicina en el ámbito sanitario militar

TESIS DOCTORAL

Presentada por:
Carlos Monfort Vinuesa

Para optar al grado de Doctor

Dirigida por:

Dr. D.Tomás Chivato Pérez

Dr. D.Germán Ramírez Olivencia

MADRID
2022

TESIS DOCTORAL

CARLOS

MONFORT

VINUESA

2022

A ti, mamá, porque siempre estás

Agradecimientos

Tras un largo recorrido y habiendo llegado al final del mismo, me gustaría agradecer a todos los que han contribuido para que fuera posible.

Gracias a la Universidad San Pablo CEU, representada por el Profesor Lavandera, por su cercanía, amabilidad y disponibilidad. Gracias a Germán, por sus ideas, dirección, ánimos y confianza en mi trabajo, gracias a Tomás por ser director y amigo, gracias a Pedro y a todo el personal del Servicio de Telemedicina del Hospital Gómez Ulla por abrirme sus puertas y hacerme sentir como en casa.

Y gracias a toda mi familia, a mi padre por ser ejemplo cada día, a mi madre por ser alegría de mi vida y a quien le hubiera encantado estar aquí, a mis hermanos porque son un valor seguro (como Rosetta). Gracias a Carla, Pablo y Víctor porque son un motivo para seguir disfrutando de cada día y gracias a Gloria, mi mujer, mi compañera, quien me ha enseñado que todo es posible, con quien cada día a su lado es un regalo, sin ella nada de esto hubiera sido posible (y no me refiero solo a la tesis).

Abreviaturas

AKO: Army Knowledge Online.

CE: Coste del vuelo de Evacuación.

CSTM: Coste total del Servicio de Telemedicina.

CVM: Coste de hora de Vuelo Medicalizada.

DG: Días medios Ganados en la recuperación.

DM: Distancia entre lugar de la misión del paciente y el HCDGU.

DM2: Diabetes Mellitus 2.

EAP: Edad Actual del Paciente.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

ERR: Edad de Retiro a la Reserva.

FAS: Fuerzas Armadas.

HCDGU: Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla.

HTA: Hipertensión Arterial.

IAL: Incremento de la vida Activa Laboral.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

IP: Incremento de la Productividad.

LATAM: Latinoamérica.

NHV: Número de Horas de Vuelo.

OM: Oriente Medio.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PFA: número de Personas en las FAS.

PIB: Producto Interior Bruto.

PIBFA: PIB total dedicado a las FAS.

PPA: rendimiento por Persona/Año.

QALY: Quality-Adjusted Life-Year.

STM: Servicio de Telemedicina.

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación.

TM: Telemedicina.

VM: Velocidad Media.

ZO: Zona de Operaciones.

Índice General

1. Introducción	
1.1. Telemedicina	1
1.1.1. Definición	1
1.1.2. Desarrollo histórico	2
1.2. Aplicaciones de la Telemedicina	3
1.2.1. Desarrollo	3
1.2.2. Prestaciones	8
1.2.3. Diversificación de las patologías atendidas	10
1.3. Ventajas y limitaciones de la Telemedicina	12
1.3.1. Ventajas	12
1.3.1.1. Sistema sanitario	12
1.3.1.2. Relación médico-paciente	14
1.3.1.3. Percepción del paciente	15
1.3.2. Limitaciones	16
1.3.2.1. Económicas	17
1.3.2.2. Legales	18
1.3.2.3. Sociales	19
1.3.2.4. Otras limitaciones	20
1.4. La Telemedicina en España	21
1.5. Análisis económico de la Telemedicina	24
1.5.1. Rentabilidad clínica	24
1.5.2. Rentabilidad financiera	31
1.6. Aplicación militar de la Telemedicina	36
1.7. Telemedicina en la era COVID-19	38
1.8. Servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla	40
1.8.1. Actividad	40
1.8.2. Operatividad	42
1.8.3. Red TM-64	45

1.8.4. Funcionamiento de e-consulta	47
2. Hipótesis y objetivos	49
2.1. Hipótesis	49
2.2. Objetivos	49
2.2.1. Objetivos primarios	49
2.2.2. Objetivos secundarios	49
3. Material y métodos	51
3.1. Diseño	51
3.2. Población diana	51
3.3. Criterios de inclusión	51
3.4. Criterios de exclusión	52
3.5. Métodos	52
3.5.1. Definición de las variables	52
3.5.2. Diagnóstico y tratamiento: escenarios	56
3.5.3. Análisis estadístico	57
4. Resultados	73
4.1. Población total, casos excluidos y motivos	73
4.2. Descripción de la muestra	73
4.2.1. Evolución de e-consultas según años	74
4.2.2. Perfil asistencial de las e-consultas	77
4.2.2.1. Descripción de la casuística de 2015 a 2018	79
4.3. Prevalencia de las patologías	86
4.4. Discordancia de las e-consultas	86
4.4.1. Descripción de la casuística según modificación de diagnóstico, de tratamiento, evitación o necesidad de evacuación (número de cada uno en total por enfermedad y evolución)	88
4.4.1.1. Si han tenido modificación de diagnóstico	88
4.4.1.2. Si han tenido cambio de tratamiento	90

4.4.1.3. Si han requerido finalmente evacuación	93
4.5. Rentabilidad diagnóstica y terapéutica	96
4.6. Rentabilidad de la telemedicina	101
4.6.1. Evacuación tras consultar al Servicio de Telemedicina	101
4.6.2. Decisión de no evacuación y tratamiento sobre el terreno	103
4.6.3. Decisión de tratamiento sobre el terreno manteniendo el tratamiento inicial	106
4.6.4. Decisión de modificación de tratamiento para realizarlo sobre el terreno	107
4.6.5. En función de la especialidad y caso individual	109
4.6.6. En función del número de e-consultas por año	112
5. Discusión	119
5.1. El problema del análisis de rentabilidad económica en telemedicina	119
5.2. El problema de la rentabilidad diagnóstica y terapéutica de la telemedicina	128
5.3. Perfil asistencial	129
5.4. Concordancias en diagnósticos, tratamientos y modificaciones por el empleo de la TM	130
5.5. Patologías prevalentes. La patología infecciosa	132
6. Conclusiones	137
7. Bibliografía	139

Índice de Figuras

Figura 1. Portada de la revista “Radio News”, 1924.	2
Figura 2. Gráfico de la “Operación Lindbergh”.	4
Figura 3. Niveles de aplicación de la telemedicina.	12
Figura 4. Capacidades de la Telemedicina moderna.	15
Figura 5. Transmisión de un electrocardiograma por radio.	20
Figura 6. Uso de dispositivos de salud electrónica por la administración de salud de los veteranos de EE. UU para reducir la utilización hospitalaria.	33
Figura 7. La consolidación de la función de apoyo regional puede reducir los costes, (ejemplo de un hospital del Reino Unido).	35
Figura 8. Escalones de Sanidad Militar.	44
Figura 9. Activación del Servicio de Telemedicina.	45
Figura 10. Estado actual de las comunicaciones.	46

Índice de Gráficos (G)

Gráfico 1. Número total de casos incluidos.	74
Gráfico 2. Porcentaje número total de casos por año.	74
Gráfico 3. Distribución por sexo.	75
Gráfico 4. Distribución por rango de edad.	75
Gráfico 5. Distribución por zona geográfica.	76
Gráfico 6. Evolución de las e-consultas.	77
Gráfico 7. Especialidades en 1ª consulta desde ZO.	81
Gráfico 8. e-consulta más significada por especialidad consultada desde ZO.	81
Gráfico 9. e-consultas por años (por categoría diagnóstica).	82
Gráfico 10. Total e-consultas por categoría diagnóstica.	83
Gráfico 11. Línea de tendencia de e-consultas por año de categoría médica.	83
Gráfico 12. Línea de tendencia de e-consultas por año de categoría quirúrgica.	84
Gráfico 13. Línea de tendencia de e-consultas por año de categoría médico-quirúrgica.	84
Gráfico 14. Línea de tendencia de e-consultas por año de categoría psiquiatría.	85
Gráfico 15. Línea de tendencia de e-consultas por año de categoría radiología.	85
Gráfico 16. Prevalencia de las patologías.	86
Gráfico 17. Modificación de diagnóstico en e-consultas (puntuaciones directas).	88
Gráfico 18. Modificación de diagnóstico en e-consultas (porcentajes).	89
Gráfico 19. Modificación de tratamiento en e-consultas (puntuaciones directas).	90
Gráfico 20. Modificación de tratamiento en e-consultas (porcentajes).	91

Gráfico 21. Porcentaje de modificación de tratamiento por año.	91
Gráfico 22. Tendencia de modificación de tratamiento en porcentaje / año.	92
Gráfico 23. Evacuaciones por categoría y año.	94
Gráfico 24. Evolución de las tipologías.	97
Gráfico 25. Línea de tendencia de evolución de la tipología A.	98
Gráfico 26. Línea de tendencia de evolución de la tipología B.	98
Gráfico 27. Línea de tendencia de evolución de la tipología C.	99
Gráfico 28. Línea de tendencia de evolución de la tipología D.	99
Gráfico 29. Gasto de vuelo por evacuación.	102
Gráfico 30. Ahorro de vuelo por evitar evacuación.	105
Gráfico 31. Rentabilidad por especialidad y caso.	111
Gráfico 32. Rentabilidad por año según especialidad.	116

Índice de tablas (T)

Tabla 1. Conceptos de cálculo económico.	70
Tabla 2. Procedimiento según diagnóstico.	71
Tabla 3. Filtrado de muestra.	73
Tabla 4. e-consultas por zona geográfica.	76
Tabla 5. e-consultas por especialidad según zona geográfica.	78
Tabla 6. e-consultas por especialidad según año.	79
Tabla 7. Evacuaciones por especialidad.	80
Tabla 8. e-consultas por años (por categoría diagnóstica).	82
Tabla 9. e-consultas que modifican diagnóstico por categoría.	89
Tabla 10. Modificación de tratamiento y diagnóstico.	92
Tabla 11. Cambio de tratamiento por categoría.	93
Tabla 12. Evacuaciones por categoría y año.	94
Tabla 13. e-consultas por región geográfica según categoría diagnóstica.	95
Tabla 14. Descripción de supuestos.	96
Tabla 15. Distribución de tipologías por año.	97
Tabla 16. Distribución de casos en función de su tipología.	100
Tabla 17. Gasto de vuelo por evacuación.	102
Tabla 18. Evitar evacuación y tratar sobre el terreno por especialidad.	104
Tabla 19. Ahorro de vuelo por evitar evacuación.	105
Tabla 20. Tratamiento en el terreno sin modificación de este tras consultar al STM.	107
Tabla 21. Tratamiento en el terreno con modificación de este tras consultar al STM.	108
Tabla 22. Rentabilidad por especialidad.	110
Tabla 23. Rentabilidad por caso individual.	110
Tabla 24. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2015.	112

Tabla 25. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2016.	113
Tabla 26. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2017.	114
Tabla 27. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2018.	115
Tabla 28. Rentabilidad media por año.	116
Tabla 29. Rentabilidad media por caso en cada tipología.	117
Tabla 30. Rentabilidad anual del Servicio de Telemedicina (en función del número de e-consultas)	117

1. Introducción

1.1. Telemedicina

1.1.1. Definición

Telemedicina (TM) es un término que se acuñó en los años setenta y cuyo significado literal hace referencia a “curar a distancia”(1). Existen diversas acepciones realizadas por diferentes organizaciones relacionadas con la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como “El suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a las tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y accidentes, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven” (2). Por su parte la American Telemedicine Association acota la TM como “el intercambio de información médica de un lugar a otro, utilizando las vías de comunicación electrónicas, para la salud y educación del paciente o el proveedor de los servicios sanitarios, y con el objetivo de mejorar la asistencia del paciente” (3). La TM es parte de lo que se reconoce actualmente como TeleSalud (eHealth), que incluye la educación para la salud, salud pública y comunitaria, el desarrollo de programas de salud y de prevención, estudios epidemiológicos, formación sanitaria básica, formación continuada, docencia de Soporte Vital y estudios epidemiológicos entre otros muchos, por medios telemáticos (3). En la presente tesis se toma como referente la acepción de la OMS.

Para llegar a esta definición han tenido que pasar años permitiendo el desarrollo de las tecnologías de la comunicación hasta llegar a nuestros días. Históricamente existen diferentes herramientas de intercambio de información que han hecho que la TM, medicina a distancia o aplicación de herramientas telemáticas a la salud se desarrolle de forma importante (3).

1.1.2. Desarrollo histórico

Históricamente, la TM se remonta a mediados/finales del siglo XIX, apareciendo las primeras publicaciones a principios del siglo XX cuando los datos del electrocardiograma se transmitían por hilos telefónicos (4). La primera idea de la TM apareció en la edición de abril de 1924 de la revista Radio News. En ella, una ilustración futurista mostraba una máquina con televisión y micrófono que permitía a un paciente comunicarse con su médico. Sin embargo, tal y como entendemos la TM hoy día se inició en la década de 1960, en gran parte impulsada



Figura 1. Portada de la Revista "Radio News", 1924.

por los sectores militar y de la tecnología espacial (4)(5), aunque no exclusivamente. Por ejemplo, en 1957 Jutras transmitió radiografías desde el Hotel Dieu en Montreal (Canadá) y Wittson & Benchoster utilizaron un circuito cerrado de televisión para realizar sesiones de terapia de grupo entre el Instituto Psiquiátrico de Nebraska en Omaha y el Hospital de Norfolk del que le separaban 112 millas (3)(6)(7), posteriormente en 1967 se estableció la primera estación telemática entre el Hospital General de Massachusetts y el aeropuerto Logan de Boston, proporcionando servicios de medicina a los empleados del aeropuerto y atención médica a los viajeros (8) (9).

La carrera espacial supuso un campo para la aplicación y desarrollo de la TM. En la misión Mercury (Estados Unidos 1960-1964) se realizó la primera monitorización de parámetros fisiológicos de dos astronautas, experiencia que sirvió para que la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacial (National Aeronautics and Spacial Administration o NASA por sus siglas en inglés) desarrollara un programa, Vuelos Espaciales (“Space Flights”), mediante el cual establecía monitorización de sus astronautas y los datos eran revisados por un equipo de médicos en tierra (10).

En los años setenta, la Administración norteamericana destinó una partida presupuestaria para desarrollar programas fuera del ámbito hospitalario que permitieran comprobar la fiabilidad de la comunicación y transmisión de datos, teniendo como objetivo comunidades de difícil acceso o zonas rurales donde la atención médica era escasa. Uno de los más conocidos fue el de la Aplicación de Tecnología Espacial para el cuidado sanitario avanzado de los Papago rurales (Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care program o STARPAHC por sus siglas en inglés) en la reserva de la tribu Papago en Arizona con el sistema de telemetría de la NASA (11). No obstante, gran parte de estos programas fueron cancelados por déficit en su financiación, área de especial importancia que se desarrollará más adelante.

En 1993 se indexa como término Encabezados de temas médicos (Medical Subject Headings o MeSH por sus siglas en inglés) la palabra Telemedicina (12) en medline. Esto puede considerarse como el inicio de la era moderna de la TM que alcanza hasta nuestros días.

En septiembre del año 2001 tiene lugar la primera cirugía trasatlántica realizada por el Dr. Marescaux y su asistente el Dr. Gagner manipulando de forma remota desde Nueva York (Estados Unidos) el brazo articulado de un robot, que se encontraba en un quirófano de Estrasburgo (Francia), donde los doctores Leroy y Smith se encontraban como apoyo en caso de que fuera necesaria su intervención. Se realizó una

colecistectomía a un paciente de 68 años a más de 14.000 kilómetros de distancia. La operación concluyó de forma satisfactoria y el paciente fue dado de alta a las 48 horas. Este proceso se conoce como “Operación Lindbergh” en referencia al aviador Charles Lindbergh quien, en 1927, se convirtió en la primera persona en realizar un vuelo en solitario y sin escalas a través del Atlántico, volando desde Nueva York a París a bordo de su avión el Espíritu de San Luis (13).

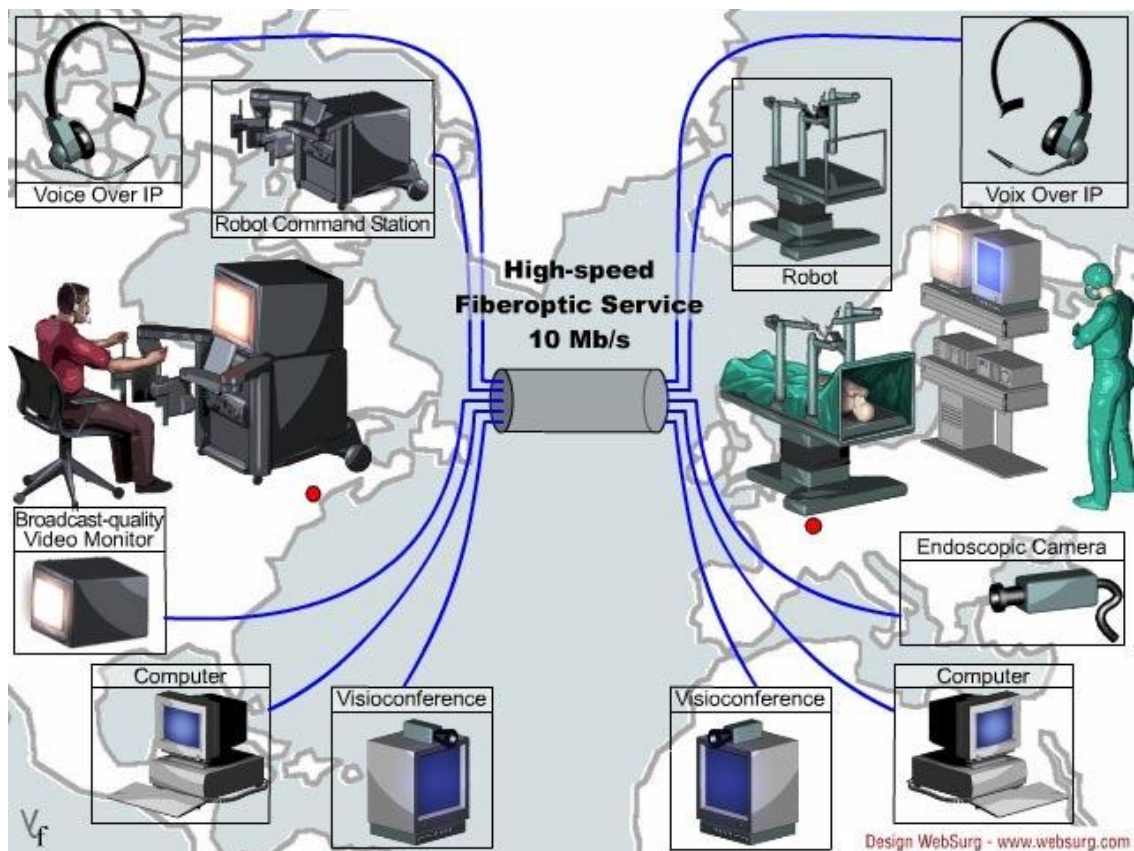


Figura 2. Gráfico de la “Operación Lindbergh”

Fuente: “Operation Lindbergh”. A World First in TeleSurgery: The Surgical Act Crosses the Atlantic! New York-Strasbourg. Press Conference, September 19, 2001

A medida que la investigación y el desarrollo tecnológico progresa, los costes de producción de los equipos electrónicos de telecomunicación disminuyen, destacando principalmente el papel de la Armada de Estados Unidos en este ámbito, ya que desarrolla la tecnología necesaria para el apoyo médico y quirúrgico a sus ejércitos desplegados en el extranjero. Desde entonces han desarrollado organismos que han vertebrado la

asistencia telemática concluyendo en el Centro de Investigación de Telemedicina y Tecnología avanzada (Telemedicine and Advanced Technology Research Center o TATRC por sus siglas en inglés) que se considera hoy día el centro de alto rendimiento más avanzado a nivel mundial en este ámbito, mostrando en el año 2009 sus innovadoras tecnologías en métodos de detección y tratamiento de la lesión cerebral secundaria al trauma, asegurando que la evaluación inicial mediante TM de los pacientes con trauma craneoencefálico obtienen mejores desenlaces en términos de calidad de vida, impacto en el pronóstico a corto y a largo plazo y reducción en el tiempo de reincorporación del soldado a la zona de combate (14).

Los avances recientes y la creciente disponibilidad y utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de la población general, han sido los principales impulsores de la TM durante la última década, creando rápidamente nuevas posibilidades para el servicio y la prestación de servicios de salud, principalmente en los países en desarrollo y las zonas con menor atención médica de las naciones industrializadas (15). La sustitución de las formas analógicas de comunicación por los métodos digitales, combinada con una rápida disminución del costo de las TIC, ha suscitado un gran interés en la aplicación de la TM entre los proveedores de servicios de salud y ha permitido a las organizaciones sanitarias formas más eficientes de proporcionar atención a la población (4)(5). La introducción y popularización de Internet, así como el fácil acceso a dispositivos electrónicos, ha acelerado aún más el ritmo de los avances en TIC, ampliando así el alcance de la TM para abarcar aplicaciones basadas en la Web (correo electrónico, e-consultas y conferencias a través de Internet) y enfoques multimedia (imágenes digitales y vídeo) (10).

El campo de la TM se encuentra en constante desarrollo y evolución, por lo que no es de extrañar que surjan nuevas definiciones de TM a la luz tanto de los desarrollos tecnológicos como de la respuesta que estos

puedan dar a las nuevas necesidades sanitarias, propias de la sociedad en que vivimos en constante evolución (2).

1.2. Aplicaciones de la Telemedicina

1.2.1. Desarrollo

Desde la primera experiencia en 1959 se ha ido ampliando el uso de la TM según han ido desarrollándose las nuevas tecnologías. Desde una perspectiva tradicional pueden citarse diversas modalidades de TM, que se enumeran a continuación (16) (17) (18);

1. *E-consulta*, facilita al paciente el acceso al conocimiento y asesoramiento de un experto remoto, en el campo de la sanidad se trataría de médicos y especialistas. Dependiendo de la especialidad médica el canal de transmisión puede variar.
2. *Trabajo cooperativo*, conexión en red o bien mediante aplicaciones de grupos de profesionales que comparten recursos de conocimiento, bases de datos, e información para ayuda en la toma de decisiones.
3. *Telepresencia*, asistencia de un profesional sanitario remoto a un paciente, como es el caso de telediagnóstico mediante sistemas de videoconferencia en tiempo real.
4. *Telemonitorización*, vigilancia remota de parámetros fisiológicos y biométricos de un paciente, como la telemonitorización fetal de embarazadas de alto riesgo.
5. *Teleasistencia*, proporciona cuidados de salud a pacientes en su hogar, como en el caso de ancianos que viven en su domicilio. Puede ser tanto interactiva, mediante el “botón de llamada” en casos de necesidad de asistencia urgente, como ambulatoria,

domiciliaria o ubicua, donde el servicio de monitorización no depende de su localización.

6. *Telecirugía*, realización de procedimientos quirúrgicos mediante telerobótica, visión artificial y realidad virtual.
7. *Teleeducación*, enfocado principalmente a campañas preventivas.
8. *Teleadministración y Telefarmacia*, aplicaciones destinadas a la gestión de información administrativa en el entorno hospitalario.

Las aplicaciones de TM han evolucionado desde los sistemas clásicos de conexión punto a punto hasta aplicaciones dedicadas hacia sistemas interactivos de multimedia en red. En este sentido pueden clasificarse a partir de dos conceptos;

1. Atendiendo al momento en el que se produce la transmisión de la información.
2. A la interacción entre las personas involucradas, entre profesionales de la salud o entre profesional de la salud y paciente.

La combinación de la dimensión tiempo y naturaleza de la interacción de los implicados permite definir dos tipos de comunicación, síncrona y asíncrona. La TM en tiempo real o síncrona requiere que los individuos involucrados estén simultáneamente presentes para el intercambio inmediato de información, como es el caso de la videoconferencia. Por el contrario, la TM entendida como asíncrona, también conocida como "almacenar y enviar", implica el intercambio de datos pregrabados entre dos o más individuos en diferentes momentos. Por ejemplo, el paciente o profesional de salud remitente envía una descripción

por correo electrónico de un caso médico a un experto que más tarde envía una opinión sobre el diagnóstico y la gestión óptima (19).

Las diversas modalidades de TM anteriormente expuestas, junto a las características de la comunicación, existen hoy día gracias a la combinación de tres aspectos que afectan a la TM y que han evolucionado de forma diferente, pero en continua interrelación entre sí (20);

- a. Desarrollo y aplicación de diferentes tecnologías a este campo.
- b. Diversificación en las patologías atendidas, siendo útil para el diagnóstico de patologías agudas, así como para el seguimiento de enfermedades crónicas.
- c. Heterogeneidad de usuarios, incluyendo hospitales, centros de salud y pacientes

1.2.2. Prestaciones

Desde los inicios de la TM, en los que se intuía una comunicación audiovisual (4), la tecnología ha avanzado de forma constante y vertiginosa, si atendemos a la última década principalmente. Las prestaciones de los sistemas de TM dependen fundamentalmente de la infraestructura de telecomunicaciones utilizada.

Una característica importante es la capacidad de ancho de banda, de lo que depende según su capacidad los tipos de señal a transmitir, su volumen, y los tiempos de respuesta requeridos. Los requisitos más exigentes están relacionados con la transmisión de imágenes de alta calidad o de imágenes en movimiento (16).

Un sistema de TM es una estructura compleja que depende de la aplicación concreta para la que se haya diseñado. Incluye equipos para captación de señales biomédicas, captadores de imágenes, terminales informáticos, estaciones de trabajo, sistemas de videoconferencia, infraestructuras de comunicación, servicios genéricos, y servicios específicos. Estos dispositivos pueden clasificarse en cuatro categorías;

1. Dispositivos terminales utilizados para intercambio de datos, captación de señales biomédicas y de control en el entorno de paciente.
2. Dispositivos terminales específicos para uso médico por los profesionales sanitarios.
3. Servicios, componentes y aplicaciones telemáticas que sirven de infraestructura de gestión sanitaria.
4. Equipos y sistemas de telecomunicación, así como servicios telemáticos genéricos, y equipos informáticos comunes

Un sistema de TM debe estar estructurado de tal forma que permita la transmisión de información tanto por acceso físico (vía cable) como por acceso inalámbrico (vía radio). Existen distintas opciones para transmitir la información, 3G, 4G y 5G (tercera, cuarta y quinta Generación de telefonía móvil), Servicio de Radio general por paquete (General Packet Radio Service o GPRS por sus siglas en inglés), Líneas de subscritor digital asimétrica (Asymmetric Digital Subscriber Line o ADSL por sus siglas en inglés), Modo de transferencia asíncrona (Asynchronous Transfer Mode o ATM por sus siglas en inglés), Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), Fibra Óptica, línea telefónica básica, satélite. Dependiendo del modo de transmisión de información puede variar el contenido de esta, es decir, pueden transmitirse imágenes, voz, videoconferencia, datos fisiológicos. Para conseguir estos datos, que puedan ser transmitidos es necesario contar con dispositivos electrónicos que permitan recogerlos, ecógrafos, electrocardiógrafo, oftalmoscopios, otoscopios, ordenadores, tabletas, monitores, teléfonos inteligentes o smartphones. Por último, una vez obtenida la información es necesario disponer de sistemas de codificación, procesamiento y almacenaje como son las bases de datos y ficheros de seguridad que permitan el intercambio de la misma (16) (21).

El diseño adecuado de los componentes de un Servicio de TM (STM) no sólo redundaría en la calidad de la información transmitida en sus diversas modalidades, sino también, e incluso más importante, en la calidad de la asistencia al paciente y la fiabilidad que éste perciba, así como la confianza que de ello se derive, tal y como se ha demostrado en varios estudios (22) (23).

1.2.3. Diversificación de las patologías atendidas

La información relevante puede transmitirse a través de una amplia variedad de medios, como se ha detallado en el apartado anterior y en cualquiera de las modalidades descritas previamente, síncrona o asíncrona.

La naturaleza de estas combinaciones estará en función de la especialidad médica que haga uso de la TM, como son la dermatología, patología, radiología, cardiología, psiquiatría, cuidados intensivos, oncología, cirugía, anestesia (5) (12) (24).

Hailey D. et al realizaron una revisión de las evaluaciones de la TM a lo largo de cinco años en la que pusieron de manifiesto las especialidades que se beneficiaban de la TM al ser comparados con una intervención habitual y que habían obtenido resultados positivos ya fuera en el plano administrativo, evaluación del resultado por los pacientes o rentabilidad económica. Estas áreas fueron las siguientes (25);

- Cardiología
- Salud Mental
- Neurología
- Dermatología
- Urgencias
- Tratamiento de grandes quemados
- Atención domiciliaria
- Oftalmología
- Radiología
- Atención Primaria
- Anatomía Patológica

Con el paso de los años y el avance de las tecnologías se han ido sumando más especialidades, principalmente las de contenido quirúrgico, como por ejemplo, traumatología en la que el Dr. Latifi de la Universidad de Arizona en Tucson creó los programas que sirvieron a poblaciones rurales de la zona y que supusieron cambios de conducta en el quirófano con beneficio para la vida del paciente (26). En el campo de la cirugía general la “Operación Lindberg”, nombrada previamente, constituyó un hito en materia de TM (13).

Dependiendo de la especialidad, la modalidad de TM que se emplee estará en función de la patología y los datos que se necesiten. Especialidades como la oftalmología y la dermatología realizan más e-consultas que pruebas diagnósticas, siendo necesaria la presencia del facultativo para la valoración de las imágenes (21). Por el contrario, especialidades como radiología y patología hacen más uso de la evaluación de pruebas e imágenes sin que sea necesaria la interacción con el paciente, situación que difiere de cardiología, psiquiatría, otorrinolaringología en las que la interacción con el paciente es imprescindible en la realización y evaluación de pruebas diagnósticas (9) (10) (27).

Consecuentemente las diversas especialidades precisan de diferentes requisitos tecnológicos en función de la información transmitida. Mientras la telepatología y la teleendoscopia requieren alta resolución, la telepsiquiatría tan solo precisa estándares de resolución media. Asimismo, la asistencia domiciliaria síncrona y la monitorización domiciliaria asíncrona realizan la transmisión de datos por RDSI, ADSL, cable, telefonía básica, GSM, Servicio de Radio general por paquete (General Packet Radio Service o GPRS por sus siglas en ingles); soporte que difiere del enlace satélite y banda ancha que precisa la e-consulta con buques y en hospitales de campaña (16).

No se pueden dejar de lado las patologías crónicas y su seguimiento, entidad que con el paso de los años se ha incrementado debido al aumento de la esperanza de vida de la población. Diversos estudios han evaluado el impacto de la TM en patologías crónicas como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), Hipertensión Arterial (HTA), Insuficiencia Crónica Congestiva (ICC), concluyendo que resulta en un beneficio a largo plazo del paciente por la comodidad que le supone la asistencia mientras se encuentra en su domicilio, evitando los efectos deletéreos de posibles complicaciones y sus posteriores ingresos hospitalarios (28) (29) (30).

1.3. Ventajas y limitaciones de la Telemedicina

Pozo & Salvador en su análisis de la situación de la TM en el sistema sanitario español establecieron un esquema en el que nombraron cinco niveles que definen la TM y por ende sus aplicaciones y funciones asistenciales (31).

Atendiendo a las aplicaciones y funciones asistenciales las ventajas que ofrece la TM son varias y repercuten en el sistema sanitario, en la relación médico-paciente y en la percepción del paciente sobre la calidad de la atención recibida (32).

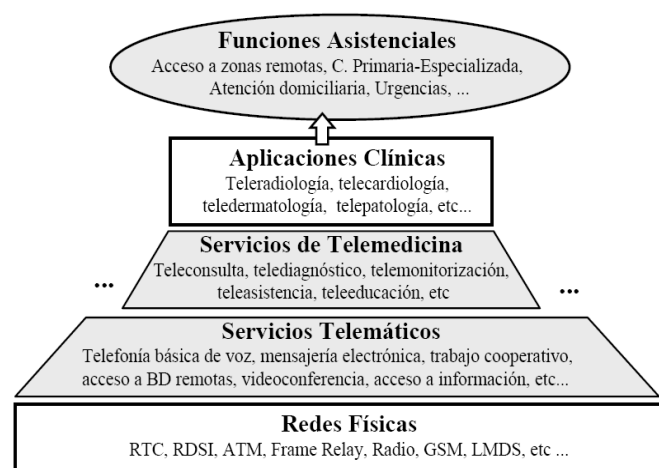


Figura 3. Niveles de aplicación de la telemedicina
 Fuente: del Pozo, Salvador. *La Telemedicina en el sistema sanitario público español: análisis de la situación. Rev.Esp.Adm.Sanitaria, Vol V, nº19, 2001*

1.3.1. Ventajas

1.3.1.1. Sistema sanitario

La TM supone un aumento de la eficiencia a través de la gestión de la demanda, reducción de estancias hospitalarias, disminución de consultas sucesivas y de desplazamientos (33). Siendo este el objetivo,

existen diversos estudios que han tratado de cuantificar el coste-beneficio de la aplicación de la TM en el sistema sanitario.

McLean, S. et al realizaron una evaluación en la que afirmaban que, en general, las distintas revisiones realizadas hasta la fecha no proporcionan evidencia para apoyar la política optimista con respecto a grandes ahorros potenciales que se obtendrían por la TM (34). No obstante, el desarrollo de la TM es inevitable e imparable. Ruiz Morilla et al. afirmaron que para conseguir una implementación satisfactoria es necesario involucrar al personal médico, teniendo en cuenta su relación con las tecnologías y cómo evalúan la introducción de las nuevas tecnologías en su práctica clínica diaria (35).

Es importante tener en cuenta la realidad económica de los diferentes países en relación al desarrollo y aplicación de la TM en sus sistemas sanitarios (36). Los países del primer mundo cuentan con servicios de TM centrados en diagnóstico y manejo clínico. Con el paso de los años se ha incrementado el desarrollo de dispositivos de medición biométricos que permiten el control ambulatorio de presión arterial, glucemia, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, control de INR (International Normalized Ratio) posibilitando el seguimiento remoto de pacientes con patología crónica (30).

En los países no considerados del primer mundo y en regiones con infraestructura limitada, las aplicaciones de TM se utilizan principalmente para vincular a los proveedores de atención de salud con especialistas, hospitales de referencia y centros de atención terciaria (13). A pesar de constatar que las aplicaciones de TM de bajo costo han demostrado ser factibles, clínicamente útiles, sostenibles y escalables en estos entornos y comunidades desatendidas, estas aplicaciones no se están adoptando a escala significativa debido a una variedad de barreras.

1.3.1.2. Relación médico-paciente

En el aspecto clínico destaca la alteración de la relación médico-paciente tal y como se entiende desde sus inicios, afectando tanto a la calidad de la exploración como a la atención que de ésta se deriva. Esta especial relación se fundamenta en la confianza que se construye desde la primera visita (37). La aplicación remota de la TM influye directamente en la confianza tanto por la distancia geográfica como por las altas posibilidades de que el paciente consulte con un médico desconocido para él y con quien no ha establecido una relación previa. Esto puede constituir un riesgo a la hora de pautar tratamientos, como la utilización inapropiada de antibióticos de amplio espectro o el potencial abuso de fármacos para el dolor, pudiéndose convertir la relación médico-paciente en una relación transaccional, donde el enfoque holístico del paciente se viera menoscabado (38).

Siendo consciente el facultativo y el paciente de esta particular “relación a distancia”, hacer uso de los recursos que ofrece la TM permite que especialidades como la Cirugía se beneficien de la TM tal y como demostraron Martínez-Ramos et al. al llevar a cabo una consulta de alta resolución en cirugía ambulatoria (hernia inguinal, hernia umbilical, sinus pilonidal, hidrosadenitis axilar y lipoma) en el Hospital Clínico de Madrid, obteniendo de los pacientes tratados una acogida favorable, quienes resaltaron una comunicación y relación normal con el médico a través del sistema de videoconferencia, valorando la sensación de comodidad y seguridad que el médico les proporcionaba, no echando en falta la presencia física del mismo ni la exploración física que pudiera realizar, ya que el paciente se autoexploraba según las indicaciones del facultativo (39).

En lo referente a la exploración clínica, indudablemente la TM no alcanza la finura que supone una exploración física a pie de cama. Esta es una de las razones por las que la TM comienza con especialidades donde

la exploración física o bien no es tan importante, como la psiquiatría, puede prescindirse de ella, como la radiología, o radica en la observación, como es el caso de la dermatología (40) (41) (42), suponiendo una ventaja tanto para el paciente como para el médico en términos de ahorro de tiempo a la hora de atender a la consulta y derivando en una mejor calidad asistencial para aquellos pacientes que sí se benefician de una consulta presencial.

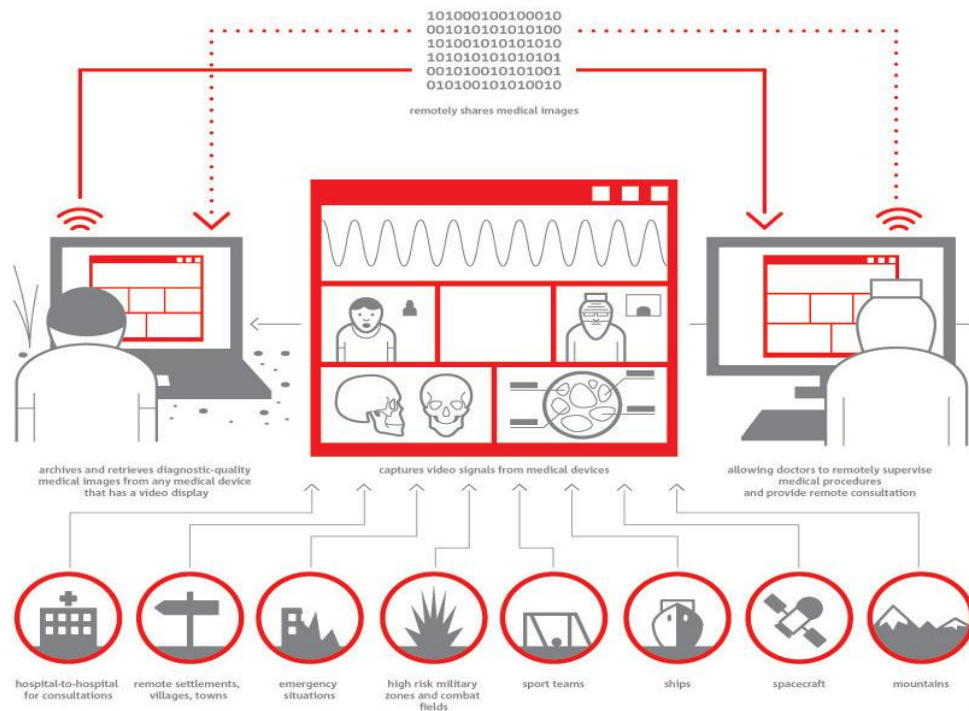


Figura 4. Capacidades de la Telemedicina moderna

1.3.1.3. Percepción del paciente

Parte importante del ecosistema de la TM son los pacientes. Diversos autores han realizado estudios en los que tratan de objetivar la repercusión de la TM en la satisfacción de los pacientes con la asistencia recibida. Los pacientes pueden beneficiarse de una mayor accesibilidad a los recursos sanitarios y a la información sobre sus problemas, persiguiendo obtener la universalización de la asistencia. Si bien la aceptación de la TM no fue sencilla en sus inicios por parte de los pacientes. Bashshur realizó el primer estudio en este sentido. Estudió tanto la actitud de los pacientes hacia la TM como los efectos que la experiencia

con la TM tenía sobre estas actitudes. Obtuvo resultados que demostraron que las personas que aún no habían estado expuestas a la TM, consideraban que el uso de la TM sería menos satisfactorio que consultar a un médico en persona (43).

Esta percepción se ha modificado hoy en día como han demostrado varios estudios. Polinski et al. afirmaron que, tras aplicar un programa piloto de TM a más de 3.000 pacientes, el 95% de aquellos que respondieron a la encuesta de evaluación estaban muy satisfechos con la calidad de la atención recibida y la facilidad de la aplicación de la TM en su vida diaria, primando la calidad de la comunicación y la comodidad que les suponía. Destacaba que la aceptación de la TM era incluso más alta en el subgrupo que no tenían seguro de salud (22).

En esta línea posteriormente Rhea E. Powell et al. afirmaron en su estudio que los pacientes podían aceptar e incluso preferir las consultas mediante vídeo con los médicos de atención primaria asignados en lugar de la visita presencial. Los pacientes se sentían cómodos hablando con sus médicos por videollamada, aunque la ubicación del paciente pudiese afectar a su privacidad. Un subconjunto de pacientes afirmó que prefería las videoconferencias para recibir información seria (23).

1.3.2. Limitaciones de la Telemedicina

Como se ha señalado anteriormente la TM presenta diversas ventajas tanto para el sistema sanitario, como para los facultativos y usuarios, pero como toda innovación tecnológica que trata de incorporarse al día a día en la labor asistencial no está exenta de limitaciones.

Destacan las limitaciones de índole económica (36), en términos de financiación, siendo importantes también otras dificultades de carácter clínico, legal (44), y social (45) (46) a la hora de aplicar la TM que afectan

a los distintos países independientemente de su producto interior bruto (20).

1.3.2.1. Económicas

Estructurar y dotar de presupuesto al sistema sanitario para que los servicios de TM sean cuantificados y reembolsados (27) ha requerido diversas experiencias en el campo sanitario. El trato, en términos económicos, que se ha dispensado a las nuevas tecnologías en el campo de la salud, ha sido inferior al compararse con otras áreas como la automoción, construcción, energías renovables, entretenimiento, en los que se han desarrollado aplicaciones e invertido importantes presupuestos (47).

En sus inicios el desarrollo e implementación de la TM se entendió como una línea separada e independiente de la práctica habitual de la medicina, bien hospitalaria, bien ambulatoria; circunstancia que dificultó determinar su rentabilidad (48).

El marco analítico básico para el análisis económico consiste en evaluar los resultados relacionados con la salud mediante el soporte de la TM en relación con el valor de los recursos requeridos en comparación con la alternativa clásica. De esta forma, a la hora de cuantificar el coste de la implantación de la TM hay que valorar distintas variables como son el coste total, el coste beneficio y los métodos de medida, así como plantear el coste beneficio tanto en el individuo como en la sociedad (7).

Esto dificultó sobremanera realizar un análisis que pudiera ser útil de forma universal. La inversión que supone la TM en áreas rurales o de difícil acceso, difiere de las grandes urbes donde se encuentran los hospitales más avanzados y con más recursos tecnológicos a su alcance, amén de los presupuestos más generosos. Escenario aplicable también a la diferencia entre países del primer mundo y países en vías de desarrollo (36).

Asimismo los estándares económicos para evaluar acciones médicas apoyadas en la TM difieren según sea esta acción de índole médica, quirúrgica, destinada a una patología aguda o crónica (49) (50).

Este amplio crisol de actuaciones compromete la fiabilidad de los estudios económicos realizados tal y como indica Bergmo en su revisión sobre distintos estudios económicos aplicados a la TM, en la que constató que las evaluaciones económicas en TM son muy diversas tanto en términos del campo de estudio como de los métodos aplicados (51).

1.3.2.2. Legales

En el área legal resaltan tres aspectos principalmente. En primer lugar, la ubicación geográfica de paciente y médico. Normalmente el paciente ha de ser atendido por un médico que esté colegiado en su misma región geográfica, lo que puede dificultar la atención. Estados Unidos presentó un Compromiso Interestatal de Licencia Médica en 2014 para facilitar licencias a los médicos en múltiples estados (44).

De esta generalización surge la segunda dificultad que radica en definir qué servicios puede proporcionar el facultativo vía telemática en cada región geográfica. La TM tiene el potencial de crear regiones "virtuales" trascendiendo los límites geográficos tradicionales y por ende las legislaciones de cada región geográfica (7).

Mención aparte requiere el tratamiento de los datos médicos por vía telemática. La confidencialidad de la historia clínica, pilar importante de la relación médico-paciente, se encuentra regulada por la Unión Europea (UE) en su directiva 2011/24/UE, relativa a los derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza donde especifica los derechos de los pacientes a recibir este tipo de atención sanitaria, incluso a distancia mediante la TM. Dicha normativa incide especialmente en las reglas éticas y profesionales en el tratamiento y transmisión segura de datos e

información médica a través de texto, sonido, imágenes u otras formas necesarias para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la vigilancia del paciente (52).

La naturaleza de los datos clínicos vía telemática los hace especialmente vulnerables a la exposición de manos ajenas, aunque el facultativo los trate de forma ética. En Estados Unidos, pese a las regulaciones de la Ley de Portabilidad de los Seguros sanitarios y Responsabilidad (Health Insurance Portability and Accountability Act o HIPAA por sus siglas en inglés) entre los años 2009 y 2012, el historial médico de hasta 21 millones de personas se encontró expuesto debido a brechas de seguridad informática (53).

Organizaciones profesionales internacionales como el Comité Permanente de Doctores Europeos (Standing Committee of European Doctors o CPME por sus siglas en inglés) y la Asociación Médica Mundial (The World Medical Association o WMA por sus siglas en inglés) han elaborado códigos deontológicos para el ejercicio de la TM, con el objetivo de orientar a los médicos en el correcto ejercicio de la TM, si bien al no tratarse de medidas legislativas, no son de obligado cumplimiento (54) (55).

1.3.2.3. Sociales

Finalmente en el área social caben destacar las diferencias sociales que pueden surgir fruto del acceso a internet y dispositivos electrónicos, no únicamente desde el área económica, sino, sobre todo y más importante, de la diferencia entre los nativos digitales, nacidos a partir de 1990 (45), y aquellos que no lo son a la hora de entender y utilizar las TICs y por ende tener acceso a los servicios que la TM les brinda. Esta brecha digital es especialmente relevante entre las personas ancianas, tan sólo el 58% de los mayores de 65 años utilizan internet de forma habitual (46).

1.3.3. Otras limitaciones

En el continuo desarrollo de la TM y de su aplicación se plantean otras limitaciones que es necesario solventar de cara a futuro para una mejor utilización de este recurso. Estas limitaciones hacen referencia a temas tales como la supervisión del ejercicio de la TM, la autorización para ejercerla, la validez del seguro de responsabilidad civil del facultativo en su ejercicio y la prestación anónima de TM (54).

1.4. La Telemedicina en España

La evolución de la TM en España sigue un patrón similar al de otros países europeos, aunque está condicionada por la estructura y marco cultural sanitario así como por las limitaciones y condicionantes técnicos del sector de las telecomunicaciones (56).

En España, los orígenes de la TM tienen lugar a finales de los años veinte en las primeras consultas por radio de asistencia sanitaria en alta mar. Los avances de la TM en España han ido de la mano del desarrollo y aplicación de la tecnología por parte de las Fuerzas Armadas (FAS). Las primeras consultas por radio de asistencia sanitaria en alta mar constituyen el origen de la TM militar. En 1929 se constituyó una comisión para estudiar la creación de un sistema de consultas radiomédicas en los hospitales de la Armada. Como consecuencia de los trabajos de la comisión, en 1930 quedó establecido el primer centro español de consultas radiomédicas, con una estación en cada departamento naval, enlazada con el hospital de marina



Figura 5. Transmisión de un electrocardiograma por radio

*Fuente: Cedita por Revista Medicina Militar, 1985
Autorizada por Dirección Editorial Revista Sanidad Militar*

correspondiente, desde el que se obtenía apoyo médico durante las 24 horas (57).

En 1968 los servicios de atención radiomédica fueron centralizados en la Policlínica Naval “Nuestra Señora del Carmen” de Madrid, que acababa de ser inaugurada. Desde allí, y durante diez años, se atendieron las consultas de todos los buques de las flotas mercante y pesquera que llegaban a través de las estaciones de radio de Aranjuez y Pozuelo del Rey. El primer telegrama que se conserva de este servicio corresponde a una consulta solicitada desde el buque “San Marcial”, el 14 de abril de 1969, mientras que el último registrado lleva fecha de 6 de septiembre de 1981 (57).

En 1979 el Centro Radio-Médico Español (CRME) dependiente del Instituto Social de la Marina (ISM), inicia su actividad sustituyendo de forma paulatina a los servicios de atención radiomédica ofreciendo asistencia médica gratuita a todos los trabajadores del mar independientemente de su nacionalidad y área de navegación. Se comienza utilizando radiotelegrafía, más tarde radiotelefonía y a partir del año 2000 la mayor parte de las comunicaciones se realizan vía satélite. Un hecho que marcaría la historia de la TM en España, lo constituye el primer electrocardiograma realizado por teléfono desde el crucero de instrucción del Buque-Escuela “Juan Sebastián El Cano” en 1985. Esta experiencia supuso la primera transmisión con éxito desde alta mar y a gran distancia de la base, permitiendo desde entonces el desarrollo de técnicas de comunicación para la transmisión de datos y diagnóstico de enfermedades cardiológicas con asistencia remota en el caso de que fuera necesario (58).

En España, en 1990 la Dirección General de Telecomunicaciones (DGTel) patrocinó el proyecto Red de Videotelefonos de cuidados Sanitarios (REVISA) en las Islas Canarias. Las siete islas y los Hospitales de referencia en Tenerife y Gran Canaria se equiparon con instalaciones de TM, conformadas por videoteléfono de alta resolución y videocámaras para las consultas (59).

En 1991 se llevó a cabo el análisis y cuantificación de ADN a distancia por parte del consorcio Asociación Centro Alta Tecnología Análisis Imagen (CATAI) en las Islas Canarias, episodio pionero en el mundo, que supuso un elevado número de e-consultas por su alta actividad (59).

Posteriormente se desarrollaron diferentes iniciativas en el campo de la TM. En 1994 como parte del proyecto Framework para los Servicios Europeos en Telemedicina (FEST) se estableció una conexión RDSI-2 entre el Hospital Valle de Hebrón y el Hospital de Manresa a 35 kilómetros de distancia. El proyecto Prototipo Europeo para el Cuidado integrado (European Prototype for Integrated Care o EPIC por sus siglas en inglés) involucró a la Universidad Politécnica de Madrid y al Servicio Andaluz de Salud. En Extremadura se inició el proyecto Telemática para atención primaria (Telematics for Primary Care o Teleprim por sus siglas en inglés) que permitió la realización de pruebas teleelectrocardiográficas a los médicos de atención primaria. Además el proyecto Infocare que estableció un centro de llamadas desde el que atender llamadas de emergencia desde domicilios particulares (60)(61).

En 1996 se inaugura la Unidad de TM en el Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” que es considerado el primer servicio de TM que se habilitó en España. Se estableció una sesión de videoconferencia vía satélite Inmarsat al centro médico del destacamento desplegado en Mostar (Bosnia-Herzegovina). La misión de este Servicio era la provisión de servicios sanitarios a las unidades del ejército español desplegados y a los buques de la Armada. Pero, posteriormente, sus servicios se extenderían a otros ámbitos fuera de las Fuerzas Armadas Españolas. Con esta unidad se pone las bases del actual Sistema de TM de las Fuerzas Armadas españolas y se inicia una nueva etapa de desarrollo y mejora cualitativa en la TM militar española, que no ha cesado desde entonces y cuyo desarrollo se detallará en un apartado posterior (58).

En enero del año 2000 el Instituto Nacional de Salud (INSALUD) presenta su plan de TM basándose en la definición que acuñó en el documento “Marco de la TM en el INSALUD” elaborado en 1998, definiendo ésta como;

“La utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones como un medio de proveer servicios médicos, independientemente de la localización tanto de los que ofrecen el servicio, los pacientes que lo reciben, y la información necesaria para la actividad asistencial” (62).

De cara a conseguir la implantación de la TM en territorio nacional se desarrolló un plan de acción con cuatro áreas básicas de actuación: procesos asistenciales, procesos de apoyo a la continuidad asistencial, servicios de información a los ciudadanos y servicios de información y formación a profesionales. (62). Para ello se diseñaron cuadros de acción que definieran una línea temporal de implementación, así como directrices para la detección de necesidades y su correspondiente solución. Este detallado plan de implementación no pudo llevarse a cabo ya que, en el año 2002 debido a los traspasos de competencias en materia de asistencia sanitaria a las regiones, el Instituto Nacional de la Salud quedó disuelto. A partir de entonces, la prestación sanitaria pública pasa a ser asumida por el Sistema Nacional de Salud, a través de los quince servicios de salud autónomos. Para las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, el estado seguiría ostentando la competencia sanitaria, para cuya gestión crea el INGESA (Instituto nacional de Gestión Sanitaria) (63). Desde entonces las distintas comunidades Autónomas han desarrollado sus propios Servicios de TM, en la mayoría de los casos incompatibles entre ellos en sus inicios, lo que dificultó sobremanera la posibilidad de compartir datos de los usuarios de los servicios de medicina y de los profesionales de los mismos (63).

Para subsanar esta deficiencia se han desarrollado plataformas que integren la información de las distintas áreas de sanidad, destaca entre

ellas la denominada “Health Integrator”, que forma parte de algunas Comunidades Autónomas. El objetivo principal es la introducción de la Historia Clínica Electrónica, la Receta Electrónica, la Cita Médica por Internet y la asistencia remota mediante la e-consulta y telediagnóstico que proporciona la TM, todo ello con el objetivo de coordinar los niveles asistenciales que conforman Atención Primaria y Atención Especializada. Para ello el Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales creó en 2006 el Programa “Sanidad en Línea” enmarcado dentro de la “Línea de Servicios Públicos Digitales” del “Plan Avanza”. Las diversas Comunidades Autónomas desarrollan, hoy en día, sus propias plataformas digitales. El sistema CIBELES en la Comunidad de Madrid y el proyecto JARA para informatización de todo el sistema extremeño de salud son dos ejemplos (63).

1.5. Análisis económico de telemedicina

La TM se entiende como una herramienta para mejorar el acceso a la sanidad a toda la población, pero a medida que se va desarrollando crece el interés en conocer si, efectivamente, la TM puede reducir los costes del Sistema sanitario teniendo en cuenta tanto el aspecto clínico, aunado con el coste beneficio que se puede obtener, como el análisis desde el punto de vista financiero atendiendo a las economías de los países y sistemas sanitarios que invierten en la TM (20) (64).

1.5.1. Rentabilidad clínica

El aumento de la esperanza de vida en la población, unido a la mejora de los diagnósticos y tratamientos, ha supuesto un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus (DM2), HTA, ICC, EPOC, etc. y con ello el gasto asociado a estas patologías. La TM ha demostrado su utilidad en el seguimiento a corto, medio y largo plazo de las mismas (65) (33). Solamente en Inglaterra el coste del tratamiento para las personas con enfermedades crónicas constituye el 69% de todo el

gasto en salud y asistencia social. La previsión es que la pirámide poblacional evolucione de tal forma que esta población aumente entre tres y dieciocho millones hasta 2025. En Japón se estimó que en 2014 la proporción de la población de 65 años o más era del 25,9%, la proporción más alta del mundo (66). Esto supone un aumento del gasto importante, y se espera que la TM pueda paliarlo de forma considerable, mejorando la asistencia y seguimiento a estos pacientes (67).

Desde el inicio es necesario realizar un plan de negocios previo que permita conocer el coste beneficio de la implantación de la TM. Para ello ha de definirse primero la relación de los servicios prestados y los objetivos esperados fruto de la realización de estos servicios. En este sentido, para que la probabilidad de éxito de un programa de TM se vea incrementada, deben plantearse al menos uno o más de los siguientes escenarios (27);

1. Cobertura de servicio a distancia; por ejemplo, la Teleradiología.
2. Cobertura de situaciones clínicas urgentes; por ejemplo, código ictus.
3. Consultas obligatorias; por ejemplo, evitar desplazamiento de población institucionalizada (prisiones, hospital de media estancia y rehabilitación, residencias de la 3ª edad).
4. Reuniones virtuales de formación; por ejemplo, formación de especialistas de atención primaria por especialistas de patologías crónicas concretas para manejo de sus pacientes.
5. Aplicaciones en móviles o dispositivos portátiles; por ejemplo, consultas telemáticas en las que el paciente no se conecta, pueden aplicarse parámetros específicos de la enfermedad mediante apps que el paciente puede consultar en su móvil para asegurar el seguimiento y adherencia al tratamiento adecuado.

En este sentido, se han realizado muchos estudios desde perspectivas diferentes. Centrados en enfermedades agudas y crónicas, como el seguimiento ambulatorio de los pacientes diagnosticados de EPOC

o de ICC (49) (28) (65). Servicios de cirugía ambulatoria de alto rendimiento o evaluación de accidentes cerebrovasculares agudos (39) (41), además de las aplicaciones de la TM en dermatología y psiquiatría (40) (9).

McIntosh & Cairns (1997) describen un marco de evaluación del coste beneficio de la aplicación de la TM. Mantienen, que a medida que avanza la tecnología más importante es definir la rentabilidad de la inversión en TM dado que los costes se incrementan progresivamente. Para ello es fundamental considerar el concepto coste-oportunidad, que describen como inherentemente unido a cualquier acto médico. Independientemente del coste, siempre que se obtiene un beneficio en términos de salud, resulta un balance entre el coste de los recursos utilizados y los beneficios obtenidos (68).

Las tareas básicas de cualquier evaluación económica suponen identificar, medir, valorar y comparar los costes y las consecuencias de las alternativas consideradas (69). En el caso de la TM, las alternativas naturales las constituyen el sistema convencional de prestación de servicios de salud. Los costes y las consecuencias de ambos sistemas podrían compararse para comprobar qué servicio representa la mejor utilización de los recursos (68).

Para realizar un análisis económico adecuado existen tres técnicas principales para comparar costes y consecuencias, de forma que los costes de oportunidad puedan minimizarse. Estos son análisis de coste-efectividad, coste-beneficio y coste-utilidad. La elección de la técnica depende principalmente del tipo de resultados o consecuencias que surjan. Fundamentalmente, un análisis coste-efectividad determina de forma numérica la relación entre los costes de una intervención dada y las consecuencias de ésta, con la particularidad de que dichas consecuencias se evalúan en las mismas unidades naturales que pueden utilizarse en la práctica clínica habitual (años de vida ganados, número de vidas salvadas) (70).

Hailey D. et al (2004) afirmaron que los estudios económicos realizados hasta entonces se centraban en aplicaciones concretas y en centros concretos, siendo necesarios estudios más detallados y exhaustivos que mostraran los beneficios de la aplicación de la TM antes de recomendar su aplicación de forma regular (71). En esta línea Bergmo (2007) realizó una recopilación de diversos estudios de la rentabilidad de los servicios de TM, en los que observó que no hay consenso al elegir las variables a la hora de evaluar el coste-efectividad de los mismos (51). Nepal et al. (2014) señalaron que no es posible realizar un análisis económico de la TM sin un enfoque integral que incluyera la evaluación socioeconómica, la dimensión de los servicios de salud implicados, los propios servicios de salud, la especialidad médica a la que se aplique la TM y el contexto en el que se presten estos servicios (72).

Esta discrepancia de criterios en los diversos estudios realizados hasta la fecha supone una dificultad añadida a la hora de evaluar la rentabilidad de la introducción de la TM en la asistencia diaria. Esta situación indica que a la hora de definir el coste de un Servicio de TM, no sólo hay que tener en cuenta los dispositivos informáticos, sino también el coste de formación del personal, el asesoramiento al paciente, la instalación del equipo y el mantenimiento del mismo, el impacto socioeconómico en el área y en el centro de salud implantado (67) (72).

Es importante definir variables cuantitativas que sean medibles y útiles en la implementación de la TM, obteniendo datos cuantitativos que permitan el futuro desarrollo de la misma en los sistemas de salud en años posteriores. Variables clínicas como indicadores de calidad de vida, cumplimiento terapéutico, variable económicas fruto de la gestión como coste-efectividad, reducción de las listas de espera, utilización de los recursos, pueden ser utilizadas por las organizaciones sanitarias para concretar la propuesta de valor que supone la asistencia médica vía telemática (48).

Akiyama et al. (2016) realizaron una revisión de las distintas evaluaciones económicas de la TM en Japón concluyendo que los programas de TM en Japón tenían un nivel favorable de eficiencia económica. Sin embargo, la escasez de la literatura económica precisaba la necesidad de estudios de evaluación económica más rigurosos (66). Entre estos estudios demostraron que la consulta de TM entre médicos más rentable fue la consulta de radioterapia de emergencia para casos de compresión medular (73), datos que apoyaron los estudios realizados en Canadá en los que la consulta en situaciones de compresión medular también fue la más rentable en términos de disminución de traslado de pacientes y tiempo en pautar el tratamiento (74).

Witt Udsen F. et al (2017) realizaron un análisis de coste-utilidad de TM comparando la atención habitual al paciente diagnosticado de EPOC con la atención telemática durante doce meses. Concluyeron que en términos de coste-efectividad incorporar los servicios de TM al seguimiento de pacientes con EPOC no supondrían un incremento respecto del seguimiento habitual (75). Hallazgos que refrendan los descritos por Henderson C. et al (2013) quienes afirmaban que el aporte de la TM al seguimiento de patologías crónicas no suponía un aumento del coste para los sistemas sanitarios, si bien no podían concluir que la asistencia mediante TM fuera superior a la asistencia habitual (67). En ese mismo año, 2013, Paré G, et al. llegaron a la conclusión, tras realizar el seguimiento de pacientes diagnosticados de EPOC en Montreal (Canadá) durante 21.5 meses, comparando dos grupos de sesenta personas, uno atendido mediante TM y otro de forma presencial; que la TM aportaba una reducción significativa del número de días de hospitalización y, en menor medida, el número de visitas a la sala de urgencias. Pudieron afirmar que este ahorro suponía una ganancia neta del 14%, ahorrando de cada paciente 1.613 dólares canadienses. Si bien insistían en la necesidad de definir con exactitud los parámetros económicos que permitieran confirmar

la rentabilidad de la TM y la calidad de vida percibida por los pacientes telemonitorizados en domicilio (49).

Mistry et al. realizaron una revisión de los estudios de viabilidad económica de la TM entre los años 2002 y 2012. Afirmaron que, pese a que había un aumento continuo y progresivo de herramientas económicas de evaluación, los resultados de estos análisis no eran del todo concluyentes y extrapolables debido a las distintas especialidades médicas a las que se podía aplicar la TM, así como la transparencia a la hora de plasmar la metodología y los resultados de los mismos (76).

Es tal esta dificultad de definir parámetros de evaluación de rentabilidad, que en la revisión que realizó Ward sobre la aplicación de la TM en los Servicios de Urgencias apenas tres de los treinta y ocho estudios esbozaron un análisis del coste beneficio de la medicina (77). Por tanto, se puede considerar, que el análisis del coste-beneficio de la TM, aun pudiendo estar en función de la patología estudiada o consultada, ya sea crónica o aguda, carece de estudios que sienten las bases del análisis referido.

No obstante, algunos estudios se han aventurado a plasmar cifras. Sudhir et al utilizaron el coste por año de vida ajustado por calidad (Cost per quality-adjusted life-year o QALY por sus siglas en inglés) como baremo para estimar la rentabilidad de la aplicación de la TM en áreas rurales de la India a la hora de evaluar la retinopatía diabética de pacientes que no tenían acceso a un Hospital cercano. Demostraron que el programa de oftalmología mediante TM era rentable (1.320 dólares norteamericanos por QALY) en comparación con la ausencia de cribado (78).

Livingstone et al., por su parte, realizaron un estudio para estimar el coste-efectividad de un servicio de TM aplicado a la dermatología y consultado para lesiones benignas desde atención primaria en Londres y

con más de 6000 pacientes. Para calcular la rentabilidad de esta actuación estimaron las siguientes variables:

1. Costes de instalación de la teledermatología, incluyendo la capacitación del personal y el kit de imágenes,
2. Coste de derivar un paciente a teledermatología incluyendo el mantenimiento y el uso del sistema y el informe del dermatólogo.

Demostraron que se obtenía un ahorro de más de 12.000 libras esterlinas. Entre las limitaciones del estudio no se incluyeron el cálculo del tiempo empleado para capacitar a los miembros del personal para tomar y enviar las fotografías y evidenciaron el peso del “efecto llamada” que no fue otro que a mayor comodidad y disponibilidad de un dermatólogo se incrementaron las consultas desde atención primaria (79).

En ocasiones, el primer paso ha sido demostrar la efectividad de la TM en el tratamiento y seguimiento de una patología y posteriormente definir su rentabilidad. Choi Yoo et al. expusieron que el dolor y la depresión relacionados con el diagnóstico y posterior tratamiento de cáncer disminuyeron durante los doce meses que se realizó su ensayo. En su ensayo The Indiana Cancer Pain and Depression (INCPAD) evaluaron la efectividad de la gestión centralizada de la teleasistencia en el control de los síntomas mediante la monitorización automática de los mismos, midiendo el incremento de los “*days free of depression*” (DFDs) y su repercusión en QALY, si bien el coste de la asistencia telemática fue superior al que se obtenía con el proceder tradicional (80).

Otros autores como Loh et al. demostraron la rentabilidad de la TM en términos de tiempo ahorrado en los desplazamientos, tanto por los facultativos como por los pacientes que utilizaban el recurso de las e-consultas como un indicador a favor de la utilización de la misma. Hicieron hincapié en la importancia de implicar en la decisión a los gerentes, contables y socios de práctica antes de embarcarse en el aumento de la

actividad de la TM (81). Un ejemplo de la implicación de diversos estamentos y en concreto del Gobierno de un país, es Australia donde desarrollaron un plan de implementación y desarrollo de la TM en el que en su apartado económico destacaban la necesidad de proporcionar fondos para financiar y apoyar la participación de los clínicos, incentivando su utilización de la TM frente a la consulta tradicional sin que ello supusiera un descenso de su salario (82).

1.5.2. Rentabilidad financiera

Fuera del ámbito clínico y de los diversos estudios y revisiones realizados por diversos autores, la TM también ha sido objeto de estudio desde el punto estrictamente económico desde áreas externas a la medicina.

Las inversiones privadas y las transacciones de capital dedicadas a las tecnologías de la salud están en continuo crecimiento, en 2014 se invirtieron más de 5 mil millones de dólares norteamericanos en tecnologías de la salud, un incremento del 15 a 20 por ciento desde 2013 (83). Los beneficios potenciales de la TM para la salud y la atención son inmensos. Estudios de diferentes economías de salud, calcularon que la digitalización podría reducir el gasto sanitario total en un 10,8 %. Esta estimación es muy conservadora; de hecho, el verdadero potencial podría ser considerablemente mayor a medida que evolucionen las tecnologías y las capacidades. Hoy día, la mayoría de las naciones desarrolladas invierten al menos 8 a 10 % de su PIB en salud, Estados Unidos aún más, y la transformación digital podría ser la única forma factible de satisfacer las necesidades futuras de las poblaciones envejecidas. El coste beneficio diferencial radicaría en una mayor eficiencia de la oferta, objetivo que se podría lograr mediante un mejor uso de los activos de capital y mejorando la productividad de la mano de obra. La productividad del médico que atiende a sus pacientes está íntimamente ligada a la transparencia de los

resultados; de hecho, las disparidades en los resultados ponen de relieve las variaciones en la atención y permiten la identificación y propagación de las mejores prácticas. Es en esta esfera donde la automatización de los procesos que tienen lugar en el ámbito hospitalario ofrecería la oportunidad más importante:

1. Automatización de tareas manuales.
2. Seguimiento y gestión de activos en tiempo real.
3. Mejorar la conectividad de pacientes y personal sanitario.

Atendiendo a estos tres puntos, los hospitales podrían transformar la calidad de la atención al tiempo que reducirían los costes, la duplicación de tareas y asistencia y el tiempo perdido (84).

Naciones Unidas estimó que para el año 2050, más de 2.000 millones de personas en todo el mundo tendrían 60 años o más, lo que supone un aumento de 171 % desde 2009. Ayudar a los ancianos a mantener su independencia, supone un desafío al que la TM puede dar respuesta. Mediante su aplicación sería posible reducir las tasas de readmisión en hospitales y, por lo tanto, reducir la demanda de camas de hospital, que a su vez conllevaría un importante ahorro en los costes que podrían cristalizar de forma sostenida mediante una reducción de la infraestructura de los sistemas de salud, teniendo como objetivo final la mejora en la calidad de vida de los pacientes evitando el menoscabo que les supone los reingresos consecutivos o acudir a consultas externas (85).

En los Estados Unidos, el Sistema de Salud de Geisinger ha combinado los servicios médicos tradicionales con las innovaciones tecnológicas proporcionadas por las compañías externas para mejorar los resultados en pacientes ancianos y otros aquejados de patologías crónicas. Su enfoque ProvenHealth Navigator está basado en registros de salud electrónicos, un sistema de vigilancia interactiva de respuesta de voz y dispositivos de monitorización en el hogar para seguir de cerca el estado

de salud de los pacientes. A cada paciente se le asigna un administrador de casos (generalmente una enfermera) que trabaja con el médico de atención primaria del paciente para crear un plan de intervención adaptado a la situación concreta de cada paciente. Utilizando estos elementos, Geisinger redujo la admisión hospitalaria entre los pacientes inscritos en un 18 %, los reingresos en un 36 % y los costes médicos totales en un 7 % (86).

Siguiendo esta línea la US. Veterans Health Administration (VHA) es la organización que utiliza más dispositivos electrónicos para control y seguimiento de los pacientes que sufren una patología crónica y se encuentran en núcleos rurales. En los últimos años han colaborado con diversas empresas tecnológicas para probar diversos dispositivos piloto que permiten mejorar la calidad de la atención, obteniendo resultados esperanzadores. Un análisis de los resultados de uno de estos programas pilotos, mostró que entre más de 17.000 pacientes los dispositivos de salud redujeron la necesidad de hospitalización en una amplia gama de pacientes, concretando estos números en la reducción de la tasa de admisión en el hospital en cerca de 20 % y la estancia hospitalaria en un 25 % (85).

The US Veterans Health Administration uses e-health devices to lower hospital utilization

Reduction in hospital utilization, from pre-project to project year (%)

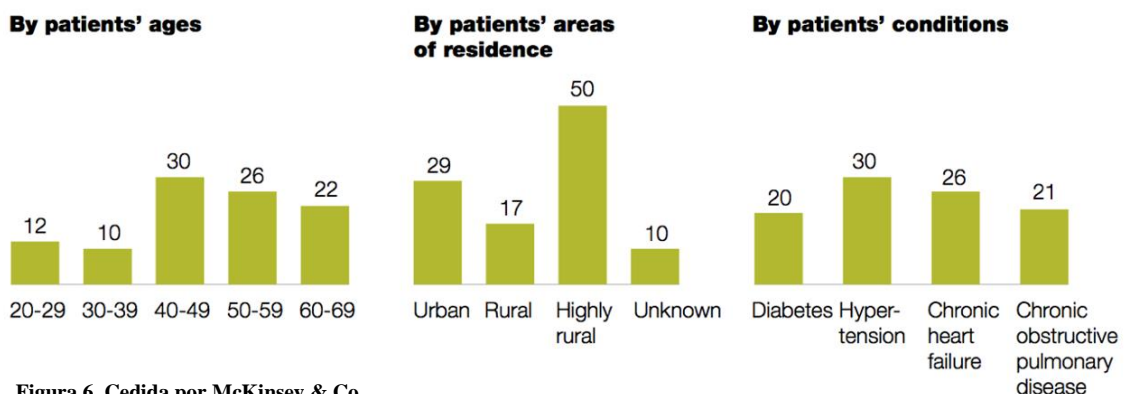


Figura 6. Cedida por McKinsey & Co.

Fuente: Darkins et al. Care coordination/home telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. *Telemed J E Health*. 2008;14:1118-1126

Diversos estudios han demostrado que la monitorización a distancia tiene un impacto medible en la reducción de las tasas de readmisión y la mejora de la detección temprana y el diagnóstico de ciertas patologías (83)(87).

Bergmo et al. realizaron una revisión de la evaluación de la TM utilizando el parámetro QALY, en la que concluyeron que los diferentes métodos para estimar QALYs y los diferentes valores de umbral que se establecen podían afectar a los resultados de coste-efectividad que se obtenían y limitar su posible generalización a otras evaluaciones de rentabilidad de la TM (89).

Es importante ser transparente sobre la metodología utilizada. La posibilidad de generalizar la investigación en telesalud es problemática en general debido a la gran diversidad de tecnologías utilizadas, los campos clínicos y los entornos locales de atención de salud. Se necesita una metodología más armonizada y una medida de utilidad para asegurar la comparabilidad entre las evaluaciones de telesalud (89).

Sin embargo, a pesar de la falta de una definición precisa, casi todos los programas de cuidados integrados tienen un claro propósito común: apoyar a las personas con necesidades crónicas de vivir independientemente con una atención coordinada que capacite al paciente y como resultado reduzca la demanda de ingresos hospitalarios (90).

E Regional support function consolidation can reduce costs as seen in this UK hospital example

Predicted savings from pooling 6 service functions across a region

ILLUSTRATIVE EXAMPLE

£m

Trust X	Agency saving +	Support function saving +	Radiologists' pay saving +	Pathology cost saving +	Pharmacy cost saving +	Procurement cost saving +	Potential saving =
Hospital A	5.0	1.3-1.7	1.5	1.2 ¹	1.3-2.1	6.8-13.5	17.1-25.0
Hospital B	8.1	8.9-11.3	2.0	2.6 ¹	2.6-4.6	31.0-39.7	55.2-68.3
Hospital C	9.1	0.5-0.6	1.6	0.7	2.0-3.4	5.9-11.9	19.8-27.3
Hospital D	3.1	0.7-1.0	0.4	0.5 ¹	0.4-0.7	1.5-2.9	6.6-8.6
Total	25.3	11.4-14.6	5.5	5.0	6.3-10.8	45.2-68.0	98.7-129.2

Clinical Support Function (£10.5m)
Procurement (£51.5-78.8m)

¹ Overall savings of £4.3m weighted by cost base

Figura 7. Cedida por McKinsey & Co.

Fuente: Darkins et al. Care coordination/home telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. *Telemed J E Health*. 2008;14:1118-1126

Diferentes gobiernos de acuerdo con proveedores de tecnología y con el objetivo de redefinir sus sistemas de salud entienden cada vez más la TM como un medio para utilizar la tecnología de manera eficaz, reformulando la asistencia que se presta a los usuarios del sistema de salud a diferentes niveles. Ejemplo de esto son la atención en maternidad intraparto en Francia y en Estocolmo (Suecia), utilización de Unidad de Cuidados Intensivos en Arkansas (EE.UU), atención urgente fuera de horario de atención regulado en Holanda, atención pediátrica en Ontario (Canadá) (64).

La evaluación del rendimiento económico y en términos de beneficio para el paciente se encuentra con varias dificultades. Es cierto que el desarrollo de la TM tal y como se conoce hoy día comenzó a mediados del siglo XX (3), pero es en esta última década cuando el desarrollo de las TIC está posibilitando la implementación y adaptación de los dispositivos electrónicos a la medicina en el ámbito de la TM, así como la disponibilidad

para los usuarios, que desde sus domicilios y con sus “smartphones”, “tablets” y diversas aplicaciones pueden realizar seguimiento de su estado de salud (91). Este escaso tiempo de desarrollo, en términos de medicina, supone que hasta la fecha de hoy no haya estudios que puedan concluir que la aplicación de la TM en el sistema sanitario muestre mejoras en la calidad de vida del usuario, no se trata de una cuestión meramente económica como señalaron Zanaboni y Wootton, afirmando que “la rentabilidad de la TM es una condición necesaria, pero no suficiente para la adopción generalizada de la misma”, debe ir de la mano de la satisfacción de los usuarios, facultativos y viabilidad socioeconómica de los países o regiones donde se aplique (92). Es de esperar que con el paso de los años y el desarrollo de los dispositivos este objetivo pueda hacerse realidad, a lo que contribuya la implicación del personal sanitario, la mayoría “nativos digitales”, y la universalización de los medios digitales a las poblaciones más remotas o desfavorecidas en la utilización y desarrollo de la TM (45) (46).

Para la TM, la rentabilidad ha sido identificada como una prioridad clave, tal y como afirmó Richard Wootton en su despedida del Journal of Telemedicine and Telecare: "Como las revisiones sistemáticas siguen demostrando, la estricta evidencia de costo-efectividad en la TM es bastante escasa" (93).

1.6. Aplicación militar de la Telemedicina

La TM supone una herramienta muy útil en zonas de operaciones (ZO). El ejército militar norteamericano, a través de su historia y de las diferentes operaciones realizadas ha efectuado diversas aplicaciones de la TM. Diferentes investigaciones documentaron que la mayoría de las víctimas militares de la guerra de los EE.UU. ocurrieron no de lesiones provocadas en combate sino de lesiones producto de una enfermedad aguda (94) (95). Aquellos médicos desplegados en lugares remotos atienden a personal militar y deben diagnosticar y tratar enfermedades y

lesiones no habituales que resultan de exposiciones rara vez vistas en los países desarrollados. El personal sanitario desplazado tiene recursos limitados y carece de acceso a especialistas médicos. Para hacer frente a este vacío, el Gobierno norteamericano creó en 1992 el programa de TM del Departamento Médico del Ejército de los Estados Unidos (United States Army Medical Department o AMEDD por sus siglas en inglés) para dar apoyo con especialistas médicos al personal militar desplazado en zonas de operaciones. En 2004 autorizaron la utilización del sistema de correo electrónico militar “Conocimiento del Ejército Online” (Army Knowledge Online o AKO por sus siglas en inglés), permitiendo una comunicación más rápida y eficiente para obtener recomendaciones y asesoramiento de especialistas médicos (96).

Una de sus aplicaciones fue la asistencia en toxicología. Maddry et al. documentaron las consultas vía telemática entre 2005 y 2012 en las operaciones desplegadas en Afganistán e Irak. Principalmente fueron de naturaleza toxicológica, exposición a venenos de serpientes y antídotos necesarios, con más de la mitad de las consultas dirigidas a prevención ante la más que probable exposición a estas dificultades. Los toxicólogos consultados proporcionaron un diagnóstico diferencial, pautas específicas de manejo para un paciente, ya fuera militar o civil, y recomendación de evacuación en caso de ser necesario por la patología diagnosticada (97).

Otras especialidades como la cardiología y la neurología también se han beneficiado del AKO. En el campo de la cardiología las principales consultas fueron relativas a síncope, anomalías electrocardiográficas y dolor torácico. Rand et al. evidenciaron la utilidad de esta aplicación de la TM en términos de personal evacuado, evitando la evacuación aerotransportada de seis pacientes y recomendando veinticuatro (96). Mientras que, en el ámbito de la neurología, Yurkiewicz et al. recogieron las e-consultas de neurología entre 2006 y 2010, exceptuando los traumatismos craneoencefálicos que incluyeron entre 2008 y 2010,

demostrando la utilidad de la e-consulta a la hora de decidir evacuación del enfermo, diagnóstico diferencial de la dolencia, ajuste y seguimiento de tratamiento (98).

Estas experiencias, entre otras muchas, empujan a desarrollar programas de educación sanitaria en las patologías más prevalentes en ZO. Programas destinados a médicos militares y resto del personal militar desplazados en operaciones humanitarias o de combate en el exterior (95).

En definitiva, seguir las palabras del General Omar Bradley (1893-1981) que ya en plena II Guerra Mundial apuntaba la importancia de las comunicaciones;

“Un trozo de papel te hace oficial; solo una radio te hace Comandante”

1.7. Telemedicina en la era COVID-19

La enfermedad respiratoria aguda asociada a coronavirus llamada COVID-19 es la tercera propagación documentada de un coronavirus animal a humanos, con la particularidad de que esta es la de mayor propagación y letalidad (99). SARS-CoV2 es un virus respiratorio, lo que significa que los pacientes con mayor riesgo de morbilidad incluyen a pacientes con asma, EPOC e inmunodeprimidos. Identificar los síntomas respiratorios propios de esta enfermedad y diferenciarlos de otras patologías estacionales, como las rinitis alérgicas, es tarea capital para garantizar que las personas con enfermedades de bajo riesgo no acudan a los servicios de urgencias y permitan que aquellos que estén gravemente enfermos reciban un triaje y tratamiento adecuados, evitando la propagación del coronavirus (100).

La TM tiene el potencial de ayudar en esta situación al permitir que pacientes con síntomas menores y clínicamente estables puedan obtener la atención médica necesaria mientras minimizan su exposición a otros

pacientes con enfermedad COVID-19. El paciente puede interactuar con el médico vía telemática (imagen, sonido) desde su domicilio quien puede observar y realizar preguntas dirigidas al diagnóstico de una posible infección por SARS-CoV2, en concreto a;

- Toma de temperatura con un termómetro casero.
- Observación de la apariencia general, observando si el paciente está enfermo (diaforesis, palidez o enrojecimiento)
- Observación de signos de disnea o utilización de músculos respiratorios accesorios, discurso interrumpido, cálculo de la frecuencia respiratoria.
- Presencia o ausencia de tos; seca o productiva
- Clínica de mialgias o artralgias

De esta forma el personal asistencial puede utilizar su criterio a partir de lo observado y comentado para determinar si el paciente cumple criterios para realizarse la prueba para detectar la presencia de SARS-CoV2 y dirigir al paciente al recurso sanitario más adecuado de acuerdo a su clínica y situación basal (101).

En el ámbito de las enfermedades crónicas como asma e inmunodeficiencias la TM puede utilizarse para el tratamiento continuo y seguimiento de estas enfermedades. En situaciones de pandemia donde se fomenta el distanciamiento social, personas aquejadas de estas enfermedades son especialmente susceptibles de contraer la enfermedad COVID-19, no acudir a su centro médico no puede ser la razón para interrumpir su seguimiento y tratamiento médico. Varios estudios recientes han demostrado resultados de salud similares para pacientes ya sean atendidos en persona o bien de forma telemática (102). Una revisión Cochrane de 2015 revisó el impacto de la telesalud mediante la monitorización remota con videoconferencia comparándola con asistencia telefónica o visita presencial a la consulta de pacientes con afecciones

crónicas como DM2 e ICC. Dicha revisión arrojó resultados de evolución y seguimiento de la enfermedad similares para los pacientes con estas condiciones (103).

Aunque la presencia de una pandemia es un hecho desafortunado e inevitable, también es una oportunidad para establecer una infraestructura que brinde atención mediante TM y permita una atención más conveniente a los pacientes siendo coste-efectiva para el sistema sanitario (100).

Diferentes investigaciones han puesto de manifiesto las consecuencias psicológicas de los ingresos prolongados o del aislamiento domiciliario, así como de las situaciones de duelo por los familiares fallecidos (104). Pese a la aplicación de la TM durante la pandemia, no se han considerado todos los potenciales beneficios para los pacientes que han sufrido COVID-19. El diseño de apps de eHealth puede proporcionar a estos pacientes la posibilidad de tener una comunicación entre los afectados, obteniendo fácilmente información relevante sobre la salud, compartiendo experiencias y pudiendo lograr una mejor calidad de vida mantenida y mejor salud mental (105). La comunicación con otras personas a través de las herramientas que proporciona la TM atenúa o evita el sentimiento de soledad durante las enfermedades graves o prolongadas (106), este impacto también puede ser importante para los pacientes y familiares que se han visto afectados por COVID-19.

1.8. Servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

1.8.1. Actividad

El Servicio de Telemedicina (STM) del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla (HCDGU) se inauguró en el año 1996 bajo la dirección del, por entonces Capitán Médico y hoy General de Brigada médico Alberto Hernández-Abadía de Barbará. Denominado Unidad de Telemedicina,

supuso el primer STM en España. Desde entonces ha cumplido con diferentes misiones en el ámbito asistencial, desarrollando labores también de docencia, consultoría e investigación (58).

En el ámbito asistencial proporciona apoyo a los contingentes que se encuentran tanto en ZO como en zona de no operaciones, ampliando su labor a personal sanitario, no sanitario, militar y civil de la zona donde las FAS estén realizando su misión. En ZO constituye el escalón superior Role 4 de apoyo sanitario, garantizando cobertura veinticuatro horas al día siete días a la semana durante todo el año (107). Esta importante labor se desarrolla mediante e-consultas con especialistas médicos ubicados en el HCDGU, realización de pruebas complementarias en tiempo real (electrocardiograma, ecocardiograma, ecografías), así como teleasistencia quirúrgica, teleendoscopia entre otros (108).

El desarrollo de esta labor comenzó con la asistencia al contingente desplegado en Mostar (Bosnia-Herzegovina) en operaciones de mantenimiento de la paz. Fue posible la transmisión de radiografías óseas para el diagnóstico de posibles fracturas (58).

Posteriormente gracias al acuerdo alcanzado desde el Ministerio de Defensa con la empresa Comitas se desarrolló la red TM-64 que soporta las comunicaciones entre los centros remotos y los centros de referencia.

Se entiende por centros remotos a los equipos de TM que se encuentran ubicados fuera de la Red Hospitalaria de Defensa:

- Buques de la Armada con capacidad hospitalaria
- Unidades Sanitarias denominadas de Tercer Escalón de los Ejércitos/Armada como los Escalones Médicos Avanzados del Ejército de Tierra (EMAT)
- Unidades Médicas de Apoyo Aéreo al Despliegue del Ejército del Aire (UMAAD)

- Unidades de Sanidad Embarcadas de la Armada (USANEM)

Estos centros son los que, dotados de los recursos tecnológicos necesarios, establecen comunicación vía satélite con el centro de referencia (HCDGU) que proporciona la asistencia requerida, alcanzando un diagnóstico y recomendando tratamiento in situ o bien evacuación del enfermo en caso de ser necesario. No obstante, desde 2010 es posible la comunicación entre centros remotos (58) (108).

Es importante destacar que la asistencia que ofrece el STM del HCDGU no es únicamente a contingentes militares. Desde el año 2007 se proporciona apoyo al Instituto Social de la Marina, permitiendo así que embarcaciones de pescadores que se encuentren realizando su labor y precisen de asistencia médica pueden solicitar consulta a través de la flota de buques sanitarios y de salvamento marítimo "Esperanza del Mar" y "Juan de la Cosa" (109).

1.8.2. Operatividad

Ante cualquier despliegue internacional las FAS proporcionan un sistema de apoyo y atención sanitaria a sus miembros. Este sistema se estructura de la siguiente forma (110) (111):

- Role 1: situado en la zona de despliegue, realiza atención urgente in situ primeros auxilios, reanimación, estabilización de funciones vitales, selección y clasificación (triaje), supone tratamiento inmediato de lesiones o enfermedades menores, para la vuelta inmediata al servicio activo o tras un periodo corto de tiempo (menor de 72 horas) o bien estabilización para traslado en función de su situación clínica
- Role 2: Evacuación desde el primer escalón y dentro del segundo escalón. Reanimación, triaje, estabilización (incluyendo cirugía y cuidados intensivos). Preparación para evacuación. Laboratorio y radiología básicos (radiografía y

ecografía). Atención al estrés de combate. Asistencia odontológica.

- Ligero (Light Maneuver / LM): despliegue y repliegue rápidos. Cirugía de control de daño (cirugía de guerra). Especialista en reanimación con el equipo necesario. Recuperación postoperatoria. Capacidad limitada de mantenimiento de enfermos (veinte camas para estancias cortas).
- Aumentado (Enhanced / E): Cirugía primaria. Unidad de cuidados intensivos. Hospitalización entre veinticinco y cincuenta camas. Banco de sangre. Unidad de descontaminación biológica y química.

Permite la estabilización del paciente, realizando cirugía básica si es precisa, pudiendo ser destinado de nuevo a ZO o de lo contrario ser evacuado.

- Role 3: Hospital de campaña, bien en tierra, bien embarcado, con mayor número de especialistas tanto médicos como quirúrgicos, mayor capacidad de diagnóstico y cirugía. Más camas de hospitalización
- Role 4: HCDGU, tratamiento definitivo si la patología del paciente requiere evacuación de la ZO.



Figura 8. Escalones de Sanidad Militar

Fuente: Cedida por Servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

Gracias a la comunicación vía satélite (INMARSAT, SECOMSAT, VSAT) un contingente desplazado puede solicitar una e-consulta que permite evaluar la gravedad de la patología y el estado del paciente de forma que pueda recomendarse tratamiento y seguimiento, en caso de ser necesario en función de la patología consultada y para la que se han establecido los protocolos necesarios para dar una mejor respuesta en ZO (ROLE 1/2/3). En aquellos casos en los que la patología no puede tratarse en ZO se decide la evacuación a territorio nacional (ROLE 4), bien sea por gravedad del paciente o bien por necesidad de medidas médico-quirúrgicas que no sean posibles llevar a cabo sobre el terreno. La decisión de evacuación / no evacuación influye en el buen pronóstico del paciente a largo plazo y en el desarrollo de la misión (112) (113).

Esta operatividad se centra en tres pilares básicos: (58)

1. Técnicos del STM que mantienen el equipo del Servicio
2. Enfermeros militares, quienes reciben la e-consulta y se ponen en contacto con los especialistas médicos adecuados

3. Los médicos especialistas de guardia, que estudian la e-consulta aportando sus conocimientos para llegar al diagnóstico y decidir tratamiento y, en caso de ser necesario, la evacuación del paciente motivo de la e-consulta.



Figura 9. Activación del Servicio de Telemedicina

Fuente: Cedida por Servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

Esta operatividad hace del HCDGU el único centro de referencia en telesalud en el territorio español. Esto es posible, además de por el esfuerzo del personal sanitario y de apoyo previamente descrito, gracias a la red de comunicación TM64 de la que se expone a continuación una breve descripción (109).

1.8.3. Red TM-64

La red TM-64, operada por la empresa Comitas, proporciona conexión entre diferentes centros sanitarios, tanto militares como civiles, consiguiendo la monitorización de pacientes en tiempo real, mediante registros de constantes e imágenes de alta resolución. Se trata de una red

IP dedicada, detalle que implica que está aislada de internet, encriptando los datos para proporcionar la confidencialidad necesaria de los datos clínicos y militares que transmite (114).

La comunicación por red puede realizarse por dos circuitos claramente diferenciados tanto por su topología como por los medios que emplean: el segmento espacial y el segmento terrestre.

El segmento espacial se constituye a través de la red de satélites Inmarsat que proporciona cobertura de todo el globo terráqueo permitiendo así comunicación a los contingentes de desplazados de las FAS. El segmento terrestre está constituido por un nodo central ubicado en Madrid donde se encuentra el hardware y que se comunica con el HCDGU (58). Ambas redes se ilustran en la siguiente imagen cedida por el STM del HCDGU.

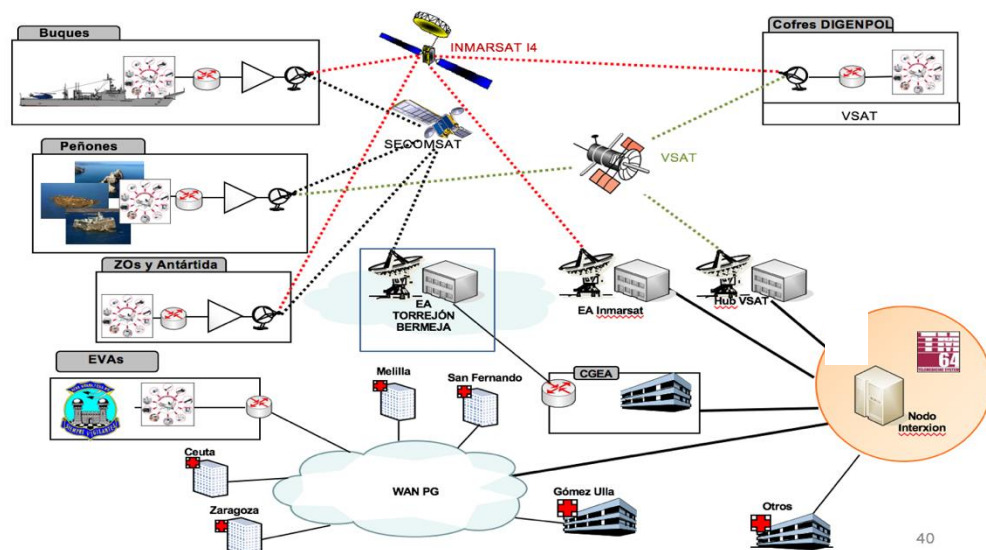


Figura 10. Estado actual de las comunicaciones

Fuente: Cedida por Servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

1.8.4. Funcionamiento de e-consulta

La e-consulta se realiza desde la ZO, bien sea desde la base terrestre donde esté desplazado el Ejército de Tierra, bien desde el buque de la Armada que esté desplazado en ese momento. Esta e-consulta se realiza vía satélite mediante correos electrónicos registrados en la base de datos. Desde el STM se requiere consulta al especialista demandado desde ZO y cuya especialidad está relacionada con el diagnóstico de sospecha en función de la clínica del paciente, ubicado en el HCDGU. Tras evaluar la historia clínica emitida, que puede incluir comunicación escrita, y/o pruebas de imagen realizadas, el especialista puede solicitar más datos o bien emitir un juicio diagnóstico y pautar un tratamiento acorde con el mismo. Tanto el juicio diagnóstico como el tratamiento puede coincidir con la hipótesis diagnóstica de origen y el tratamiento empírico pautado a tal efecto, o bien puede ser diferente en función de la valoración del especialista mencionado, modificando el tratamiento si así lo estimara conveniente. Asimismo, el especialista, en función de la patología y la misión que esté realizando el paciente, puede seguir la evolución del paciente y en los casos que sea necesario emitir una recomendación de evacuación desde ZO a territorio nacional si la patología que aqueja al paciente le imposibilita para su servicio y/o pone en riesgo su vida laboral, y así poder continuar con el tratamiento de la patología diagnosticada, sin que el transcurrir de la misión del resto del contingente desplazado se resienta.

2. Hipótesis y Objetivos

2.1. Hipótesis

El empleo de la TM en el ámbito de las FAS españolas es rentable económicamente, proporcionando modificaciones en el juicio diagnóstico y las medidas terapéuticas en la asistencia al personal desplazado en ZO.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivos Primarios

- Evaluar la rentabilidad coste-beneficio de la aplicación de la TM.

2.2.2. Objetivos Secundarios

- Describir la evolución de las e-consultas realizadas a lo largo de los años.
- Conocer el perfil asistencial de las e-consultas de TM
- Determinar las patologías más prevalentes.
- Investigar la discordancia entre los diagnósticos y tratamientos efectuados en ZO y mediante TM

3. Material y métodos

3.1. Diseño

Estudio observacional descriptivo y transversal de las e-consultas realizadas al STM del HCDGU en el periodo comprendido entre 1 de enero de 2015 y 31 de diciembre de 2018.

Para tener acceso a estos datos y analizarlos de forma anónima y confidencial se solicitó aprobación del STM del HCDGU, en la persona del Jefe de Servicio, el Teniente Coronel Doctor Don Pedro Gil López. Una vez expuesto el tema de investigación y obtenida su aprobación y visto bueno, se solicitó y obtuvo posteriormente la autorización para el acceso a las historias clínicas, a los diferentes organismos relacionados con el Ministerio de Defensa del Gobierno de España, en el orden que se muestran, ya que la aprobación final dependía de la decisión escalonada de los mismos:

- Mando de Operaciones (MOPS) del Estado Mayor de la Defensa.
- Sistema de Información de Sanidad del Ministerio de Defensa (SISANDEF).
- Comisión de Docencia del HCDGU
- Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del HCDGU (CEIm)

3.2. Población diana

Población que consulta por un problema sanitario a las FAS españolas vía STM desde el 1 de enero de 2015 a 31 de diciembre de 2018

3.3. Criterios de inclusión

1. Miembros de las FAS españolas
2. Mayores de 18 años
3. Sin acceso inmediato a un Hospital de tercer nivel

- Más de una hora de desplazamiento
- Más de 100 km de distancia

4. Aquejados de una patología

- Médica
- Quirúrgica
- Psiquiátrica

3.4. Criterios de exclusión

1. E-consultas realizadas al STM para pacientes civiles
2. E-consultas realizadas para comprobación de equipos
3. Registros duplicados de una misma e-consulta
4. Registros en los que existe ausencia de datos
 - a. Ausencia de diagnóstico
5. Varios
 - a. Visitas, multiconferencias, tribunales militares, territorio nacional, felicitaciones de Navidad

3.5. Métodos

Los datos objeto de estudio se obtienen de la base de datos recogida por el STM en la que constan las e-consultas realizadas a dicho Servicio en el periodo temporal descrito previamente. En ella se registran las siguientes variables.

3.5.1. Definición de las variables

- *Datos de identificación*
 - a. Nombre, apellidos, edad, sexo
 - i. Previo al tratamiento de los datos se anonimizaron de cara a preservar la confidencialidad
 - b. Número de registro
 - c. Fecha de la e-consulta

- *Datos de ámbito militar*
 - a. Centro desde donde se realiza la e-consulta
 - i. Base en tierra
 - ii. Base en mar

- *Datos de ámbito médico*
 - a. Especialidad consultada: se han agrupado las diversas especialidades médicas en cinco categorías; Médicas (M), Quirúrgicas (Q), Médico-quirúrgicas (MQ), Psiquiátricas (P), Radiología (R), grupos definidos según el Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno de España, con la excepción de Psiquiatría que se entiende tiene entidad propia al ser su campo de acción muy definido, del mismo modo ocurre con Radiología.
 - i. Médicas: Alergología, Anestesiología y Reanimación, Cardiología, Endocrinología y Nutrición, Estomatología (incluye Odontología), Gastroenterología y Hepatología, Hematología y hemoterapia, Medicina Intensiva, Medicina Interna, Medicina Preventiva, Nefrología, Neumología, Neurología, Oncología, Reumatología, Urgencias y Emergencias
 - ii. Quirúrgicas: Angiología y Cirugía Vasculuar, Cirugía General y del Aparato Digestivo, Cirugía Oral y Maxilofacial, Cirugía Ortopédica y Traumatología, Cirugía Plástica Estética y Reparadora, Cirugía Torácica, Neurocirugía
 - iii. Médico-quirúrgicas: Dermatología y Venereología, Ginecología, Obstetricia, Oftalmología y Óptica, Otorrinolaringología, Urología
 - iv. Psiquiátricas
 - v. Radiología

Estas categorías se han realizado en función de la especialidad solicitada desde ZO y el diagnóstico final emitido por los especialistas vía STM. Se ha dado mayor peso específico al diagnóstico final y por tanto no corresponde el número total de e-consultas según la suma de las diversas especialidades de cada categoría consultadas desde ZO con el resultado final una vez se ha reasignado la e-consulta de categoría tras la consulta con el especialista vía STM y definido el diagnóstico por éste (a modo de ejemplo):

- Especialidad quirúrgica (Q)+diagnóstico quirúrgico (Q) = Q
 - o Consulta a Cirugía general por dolor abdominal y vómitos finaliza en Cirugía General por colecistitis.
 - Especialidad quirúrgica (Q) + diagnóstico médico (M) = M
 - o Consulta a traumatología por esguince de tobillo finaliza en Medicina Interna por celulitis de miembro inferior.
 - b. Historia clínica del paciente (motivo de consulta, exploración, juicio diagnóstico, pruebas de imagen) emitida por el origen.
 - c. Diagnóstico, tratamiento emitido por el especialista situado en el HCDGU y consultado al STM.
 - d. Decisión de evacuación o no desde ZO a HCDGU según criterio clínico
- *Datos de ámbito económico*
 - a. Costes fijos del STM: El STM es un recurso para las FAS desplazadas en ZO. El mantenimiento de este Servicio, así como las comunicaciones vía satélite supone una importante inversión económica. El coste mensual del STM se divide en cuatro grandes partidas:
 - i. Conexión con centro de referencia a la red TM64
Comitas: 486 €
 - ii. Conectividad del STM y mantenimiento: 2.500 €
 - iii. Nóminas: 19.500 €

iv. Fungibles: 500 €

b. Evaluación económica de la evacuación desde ZO: En el apartado del apoyo a los miembros de las FAS en ZO, en términos de evacuación se identifican los siguientes costes:

i. Coste de hora de vuelo medicalizada

i. Falcon 900: 2.000 €

ii. Airbus 310: 4.436,5 €

Estos costes varían en función de la ZO desde donde sea necesario evacuar al paciente.

- *Datos de ámbito geográfico*

El área geográfica se conoce o bien por la conexión con la base terrestre en ZO donde se encuentra el miembro de las FAS que necesita atención médica o por el análisis de los correos electrónicos intercambiados entre el STM del HCDGU y el buque de la Armada donde se encontraba el miembro de las FAS. Por motivos de seguridad de la información sensible de la ubicación de las FAS desplazadas se han agrupado todos los transportes navales (fragatas, destructores, submarinos, etc), en un mismo grupo y las bases terrestres a nivel de subcontinente de forma que se obtiene la siguiente distribución.

a. Terrestre

i. África

ii. Europa

iii. Latinoamérica (LATAM)

iv. Oriente Medio (OM)

b. Naval

Esta inversión está al servicio de las FAS desplazadas en ZO, permitiendo, por los distintos especialistas del HCDGU, la confirmación / modificación de diagnósticos y tratamientos de patologías que aquejan a los miembros de las FAS y posibilitando decidir si la gravedad de la patología es subsidiaria de evacuación a territorio nacional.

3.5.2. Diagnóstico y tratamiento: escenarios

Se plantean cuatro escenarios diferentes que combinan las variables diagnóstico y tratamiento.

Supuestos combinación diagnóstico y tratamiento
I. Concordancia diagnóstica
Coinciden diagnóstico de origen y emitido tras e-consulta con STM
II. Discordancia diagnóstica
Se modifica diagnóstico de origen tras e-consulta con STM
III. Concordancia con tratamiento pautado en ZO
Coincide tratamiento pautado en origen y emitido tras e-consulta con STM
IV. Discordancia con tratamiento pautado en ZO
Se modifica tratamiento pautado tras e-consulta con STM

Estos cuatro escenarios se combinan dos a dos (diagnóstico + tratamiento) de forma que se evalúa si la e-consulta al STM supone una variación del juicio diagnóstico emitido en origen y si esto acarrea o no una modificación del tratamiento. La consulta por un síntoma con juicio diagnóstico de patología traumatológica puede corroborarse o bien relacionarse con una patología infecciosa, como una celulitis de miembro inferior, en este segundo caso hablaríamos de discordancia en el diagnóstico y por ende en el tratamiento. Sin embargo, concordancia diagnóstica hace referencia a idéntica identidad según CIE-10 o bien similar etiología como puede ser vómitos o diarrea como consulta y resultando un juicio clínico de gastroenteritis, tras haber realizado un correcto diagnóstico diferencial. Fruto del análisis de estos datos se pone de relevancia la concordancia de los diagnósticos realizados en campo y el diagnóstico final, así como determina las patologías más prevalentes por las que se solicita la intervención del especialista vía STM.

3.5.3. Análisis estadístico

Para dicho análisis se medirán una serie de variables sobre cada unidad de estudio (miembro de las FAS), estas variables se describen a continuación:

1. Demográficas

- a. Sexo: variable dicotómica
- b. Edad: variable cuantitativa discreta
 - i. Aplicamos test de normalidad de Shapiro Wilks. Como el pvalor es 0 no podemos suponer normalidad. No obstante, al ser $n > 30$ vamos a aplicar una t Student para poder calcular el IC al 95% para la edad media.
 - ii. En aquellos casos en los que se desconoce la edad del paciente, al no constar en la base de datos se estima una media de todos los pacientes en su misma situación (ie evacuados, no evacuados).

2. Médicas

- a. Especialidad requerida para la e-consulta: variable cualitativa
- b. Concordancia de diagnóstico: dicotómica.
 - i. Con una confianza del 95% tras haber realizado un contraste de proporciones mediante el test binomial.
- c. Concordancia de tratamiento: dicotómica.
- d. Aplicamos una prueba Chi 2 para la independencia de ambas variables diagnóstico y tratamiento.
- e. Evacuación del paciente desde ZO: dicotómica.

3. Económicas

- a. Coste de evacuación de ZO: variable cuantitativa
- b. Lugar de evacuación (ZO): variable cualitativa

En este contexto el enfoque estadístico inicial se describe a continuación:

1. Hipótesis principal

- a. Rentabilidad de la TM en el ámbito sanitario militar.
 - i. Económica: beneficio de la aplicación de la TM.
 - ii. Asistencial: concordancia diagnóstico-terapéutica.

2. Objetivos secundarios

- a. Conocer el perfil demográfico y asistencial de las e-consultas de TM.
 - i. Estudio de frecuencias relativas y/o estimación de porcentajes de la especialidad asignada a cada e-consulta, así como del sexo y de la localización de las e-consultas.
 - 1. Año
 - 2. Evacuación
 - 3. Categoría diagnóstica
 - 4. Modificación diagnóstica
- b. Determinar las patologías más prevalentes
 - i. Estudio de frecuencias relativas y/o estimación de porcentajes de las patologías por las que se realizan e-consultas.
 - 1. Debido a la amplia variedad de diagnósticos, se decide agrupar por órganos, aparatos o sistemas afectados para presentar esta prevalencia.

- c. Definir la evolución de las e-consultas realizadas a lo largo de los años.
 - i. Análisis temporal sobre la evolución de las e-consultas mediante herramientas gráficas que permitan detectar tendencias.

- d. Comprobar la discordancia entre el diagnóstico emitido en campo y el diagnóstico final.
 - i. Análisis mediante tablas de frecuencias y/o estimación de porcentajes para medir la concordancia o no entre los diagnósticos iniciales y finales.

- e. Comprobar la discordancia entre el tratamiento emitido en campo y el tratamiento final.
 - i. Análisis mediante tablas de frecuencias y/o estimación de porcentajes para medir la concordancia o no entre los tratamientos iniciales y finales.

En relación con la hipótesis planteada en la presente tesis y los objetivos principales y secundarios detallados anteriormente en el apartado 2, así como el análisis temporal y tendencias, se utilizará el software estadístico R en su versión 3.4.3, open source y multiplataforma.

Una vez nombrados los distintos análisis estadísticos objeto de esta investigación se detalla a continuación los procedimientos mediante los que se obtendrán.

La consulta al STM puede dar lugar a cuatro situaciones que se detallan a continuación, así como sus beneficios y costes asociados que se describirán posteriormente:

1. **Evacuación del enfermo tras consultar al STM.** Los beneficios de esta evacuación son la extensión de la vida laboral del paciente hasta el fin de su periodo en activo. Se asume que la evacuación se produce dada la gravedad de la enfermedad y que por tanto de no haberse realizado, la vida laboral del enfermo hubiera corrido peligro y habría quedado imposibilitado para el resto de su vida activa.
2. **Decisión de no evacuación y tratamiento sobre el terreno tras consultar al STM.** En este caso los beneficios son de forma inmediata, ahorro del coste del vuelo, y también el aumento de la productividad inmediata del paciente ya que éste puede incorporarse a su puesto de trabajo en cuanto se produce la recuperación sin tener que esperar traslados y no excediendo los tres días de baja (las FAS establecen un máximo tres días de baja en ZO como criterio para considerar no estar disponible para servicio activo).
3. **Decisión de tratamiento sobre el terreno manteniendo el tratamiento inicial.** En este caso no se produce ningún beneficio ya que el paciente hubiera recibido el mismo tratamiento si no hubiera existido el STM, sirviendo este simplemente como confirmación. Por tanto, en este caso el STM se considera un gasto que podría considerarse innecesario.
4. **Decisión de modificación de tratamiento para suministrarlo sobre el terreno.** En este caso se produce el beneficio de la incorporación al trabajo con mayor rapidez por prescripción del tratamiento adecuado. Se asume que, de no haber sido contactado el STM, el paciente hubiera estado en el tratamiento equivocado un mayor tiempo, retrasando su incorporación al trabajo.

Para cada una de estas cuatro situaciones aplican uno o varios de los conceptos de costes y beneficios descritos a continuación:

- a. **Ahorro del coste de vuelo (Beneficio):** en aquellos casos donde se modifica la decisión de evacuar al enfermo y tras consultar al STM se le decide tratar sobre el terreno.
- b. **Incremento de la vida activa laboral (Beneficio):** en aquellos casos donde tras consultar al STM se decide evacuar al enfermo y se logra su recuperación pudiendo incorporarse a la vida activa hasta su edad de retirada.
- c. **Incremento de la productividad (Beneficio):** en aquellos casos donde se cambia la decisión de evacuar al enfermo y tras consultar al STM se decide tratarle sobre el terreno lo que implica que vuelve a estar disponible para el servicio activo al día siguiente de su recuperación, sin tener que esperar traslados ni incorporarse con retraso debido a los días de vuelo. También se produce este beneficio cuando se modifica el tratamiento a un enfermo que se iba a tratar sobre el terreno. En este último caso si bien no hay una re-incorporación al puesto de trabajo más rápida por evitación de traslados (ya que el enfermo no iba a ser trasladado en ninguno de los casos), si que se produce esta reincorporación más rápida por instaurar el tratamiento adecuado y no perder tiempo en tratamientos poco efectivos, consiguiendo que el enfermo se recupere antes.
- d. **Gasto de vuelo (Gasto):** en aquellos casos donde se produce la evacuación.
- e. **Gasto del STM (Gasto):** incluye tanto el coste de las comunicaciones como el personal asociado al STM.

Estos cinco conceptos se calculan según se describe a continuación;

Ahorro del coste de vuelo (Beneficio): Para calcular este ahorro se estimará la distancia en km desde ZO donde se encontraba el paciente hasta Madrid, esta distancia se dividirá por la velocidad media de un avión normal (800km/h) y se multiplicará por la media del coste de hora de vuelo medicalizada de los dos transportes típicamente utilizados (Falcon 900 y Airbus 310). De esta forma se obtendrá un importe medio por hora de vuelo, asumiendo que se utilizan los dos transportes por igual, ya que por motivos de seguridad no se dispone de información de mayor detalle para realizar este cálculo.

Por tanto, el ahorro de la evacuación se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Importe evacuación CE} = \text{DM} / \text{VM} * \text{CVM}.$$

Cada uno de estos conceptos se explica a continuación.

Este importe se calculará para cada uno de los registros en los que se evita evacuación individualmente y se multiplicará por dos para incluir el viaje de ida y el de vuelta de la siguiente forma:

- Distancia entre el lugar de la misión del paciente y el HCDGU (DM). Esta distancia se ha obtenido a partir de la herramienta de Google Maps “medir distancia entre dos puntos”, asumiendo el desplazamiento desde el aeropuerto principal más cercano a la ZO y Madrid capital.
- Velocidad media (VM) del avión 800 km/h.
- Dividiendo la distancia entre el lugar de la misión y la velocidad media se obtiene el número de horas de vuelo necesarias (NHV).
- Coste de hora de vuelo medicalizada (CVM), 3.218 €/hora proporcionada por el STM y que se obtiene de realizar la media

entre el coste del desplazamiento en Falcon 900 (2.000 €/hora) y Airbus A310 (4.436,5 €/hora). Esta media se ha realizado para estimar el coste medio de la hora de vuelo medicalizada ya que por motivos de seguridad no se especifica en la base de datos el tipo de transporte aéreo. Además, hay que señalar que en algunos casos el retorno a ROLE 4 (HCDGU) se produce en vuelo comercial, dado que el paciente no precisa asistencia médica en vuelo. Estos casos suponen un porcentaje despreciable respecto del total de desplazamientos.

- Multiplicando el numero de horas de vuelo necesarias por el coste de hora de vuelo medicalizada se obtiene el coste del vuelo de evacuación (CE).
- En todo momento se tiene en cuenta la localización geográfica de la misión. Por ejemplo, no tiene el mismo coste una evacuación desde Lituania que desde Senegal, en términos de transporte aéreo en función de las horas de vuelo (desarrollado previamente).

Incremento de la vida activa laboral (IAL) (Beneficio): Productividad por año de trabajo extendido de la vida laboral, calculado a partir de la siguiente fórmula,

$$\text{IAL} = \text{PPA} * (\text{ERR} - \text{EAP})$$

Cada uno de estos conceptos se explica a continuación.

- El numero de personas en las FAS (PFA)
- EL Producto Interior Bruto (PIB) total dedicado a las FAS, entendido como aproximación a lo que “producen” las FAS (PIBFA)
- Las FAS a diciembre 2017 contaban con un personal de 142.000 miembros. El porcentaje del PIB destinado a las FAS era de 1,2% en ese año y el PIB total fue de 1.166.319 Mn de Euros lo que

equivale a 13.995 Millones de Euros destinados a la plantilla de las FAS. Dividiendo esta cifra entre el personal obtenemos el rendimiento por persona/año (PPA) que sería 98.562 euros/persona/año.

- Años de vida laboral remanente calculados a partir de;
 - a. La edad de retiro a la reserva (ERR) actualmente es de 60 años. Se establece una media de 60 años entre el máximo 64 y el mínimo 56, o bien cuando se han obtenido 33 años de servicio para obtener el título de militar de carrera. Ley 20/1981, de 6 de julio, de creación de la situación de reserva activa y fijación de las edades de retiro para el personal militar profesional (BOE» núm. 165, de 11 de julio de 1981, páginas 15867 a 15869)
 - b. La edad actual del paciente (EAP) reportado en el historial del paciente.
- Con la multiplicación de la “productividad por año de trabajo” x “los años de vida laboral remanente” se obtiene el beneficio por incremento de vida activa laboral (IAL) para cada caso concreto.

Incremento de la productividad (IP) (Beneficio): Este concepto de beneficio se aplica tanto en los casos en los que se evita la evacuación, asumiendo que la persona puede incorporarse antes a su puesto de trabajo al ahorrarse el traslado de ida y vuelta, como en aquellos casos en los que, tratándose al enfermo en la ZO se le cambia el tratamiento y por tanto se le recupera antes para el servicio activo.

El IP se calcula a partir de la siguiente fórmula,

$$\text{IP} = 3 \text{ días} * \text{PPA}/365$$

Cada uno de estos conceptos se explica a continuación.

- El beneficio de esta incorporación más rápida (IP) en cualquiera de estos dos casos se calcula según la siguiente fórmula = días medios ganados en la recuperación (DG) x productividad media de una persona en el puesto (PPA) x números de caso a los que aplica este supuesto.
- Para calcular la productividad media de una persona se utilizará el concepto de PPA descrito anteriormente. Como este es un dato anual, y el aumento de productividad se restringe a unos pocos días, se dividirá este número entre 365 días (PPA/365).
- Para calcular los días medios ganados, las FAS establecen máximo tres días de baja en ZO como criterio para considerar no estar disponible para servicio activo. Al evitar la evacuación se evitan tres días de trabajo no productivo (el día de vuelo de ida y el de vuelta) y si se modifica el tratamiento también se estima que el paciente está en disposición de incorporarse tres días antes (asumiendo que se necesitan dos días para identificar que el tratamiento no es el idóneo antes de modificarlo).

Gasto de vuelo (Gasto): Se calcula igual que en CE, pero en este caso el importe se considera un gasto.

Gasto del STM (Gasto): Se realiza a partir de la partida presupuestaria del STM y en concreto a partir de cuatro partidas;

- a. Conexión con el centro de referencia a la red TM64 Comitas
- b. Conectividad del Servicio y mantenimiento
- c. Presupuesto del personal del STM
- d. Fungibles (reparaciones, material administrativo, etc.)

Los datos obtenidos para estos importes son

1. Gasto de comunicación obtenido de las partidas de conexión con el centro de referencia a la red TM64

Comitas y conectividad del Servicio y mantenimiento,
35.832 €/año

2. Gasto del personal asignado 234.000 €/año que corresponden a un Teniente Coronel (Jefe de Servicio), un Comandante, dos Capitanes, un Sargento 1º
3. Otros gastos que corresponden a la partida de fungibles (reparación, material administrativo, etc.) de 6.000 €/año

Aunando estas variables se diseña la siguiente fórmula

$$\text{Coste total del Servicio de Telemedicina (CSTM)} = 1+2+3$$

Basándonos en esta ecuación podemos calcular el coste por e-consulta y su evolución a lo largo de los años. Para ello, dividimos el CSTM entre el número de consultas en un año determinado.

$$\text{Coste por e-consulta: } \text{CSTM} / \text{n}^\circ \text{ de e-consultas anuales}$$

Además, es posible analizar el porcentaje que los diferentes componentes de costes representan sobre el total y ver su evolución en el tiempo

Así obtendremos;

- El porcentaje de coste de comunicación sobre el total = $1/\text{CSTM} \times 100$
- El porcentaje de coste de personal sobre el total = $2/\text{CSTM} \times 100$
- El porcentaje de otros costes sobre el total = $3/\text{CSTM} \times 100$

Una vez explicados todos los conceptos de gasto y ahorro utilizados, veremos los escenarios que pueden producirse.

1. Diagnóstico del STM coincide con el de ZO

1.1. Se decide evacuación

1.1.1. Se cambia el tratamiento

1.1.2. No se cambia el tratamiento

1.2. Se decide NO evacuación

1.2.1. Se cambia el tratamiento

1.2.2. No se cambia el tratamiento

2. Diagnóstico del STM NO coincide con ZO

2.1. Se decide evacuación

2.1.1. Se cambia el tratamiento

2.1.2. No se cambia el tratamiento

2.2. Se decide NO evacuación

2.2.1. Se cambia el tratamiento

2.2.2. No se cambia el tratamiento

Se utiliza test de independencia de Fischer para conocer si existe relación entre la categoría diagnóstica y el año natural.

Los conceptos de gasto y ahorro que corresponden en cada caso, y que se aplican después de analizar cada registro individualmente, son:

Diagnóstico del STM coincide con el de la ZO

- Se decide evacuación
 - i. Se cambia el tratamiento: en este caso las partidas de coste involucradas son “incremento de vida laboral” (IAL), “coste del STM por consulta” (CSTM) y “coste de vuelo”. Cada una de estas partidas se calcula según descrito anteriormente y se combinan según la siguiente fórmula;

$(IAL - CSTM/n^{\circ} \text{ de e-consultas}) \times n^{\circ} \text{ de casos a los que aplica este supuesto} - \text{suma CE de los casos a los que aplica este supuesto}$

- ii. No se cambia el tratamiento: se aplicaría la misma fórmula que si hubiera existido modificación del tratamiento ya que el beneficio se basa en la decisión de los facultativos consultados vía TM de realizar la evacuación y por tanto hacer el tratamiento, aún siendo el mismo, más efectivo.
- Se decide NO evacuación
 - i. Se cambia el tratamiento: en este caso las partidas de coste y ahorro involucradas son “incremento de productividad” (IP), “coste del STM por consulta” y “ahorro de coste de vuelo”. Cada una de estas partidas se calcula según descrito anteriormente y se combinan según la siguiente fórmula;

**(IP – CSTM/nº de e-consultas) x nº de casos
a los que aplica este supuesto + Suma CE**

- ii. No se cambia el tratamiento: en este caso la partida de coste involucrada es el “coste del STM por consulta”. Esta partida se calcula según descrito anteriormente y se utilizan en la siguiente fórmula;

CSTM/nº de e-consultas x nº de casos a los que aplica el supuesto

Diagnóstico del STM NO coincide con el de la ZO

- Se decide evacuación
 - i. Se cambia el tratamiento: en este caso las partidas de coste involucradas son “incremento de vida laboral”, “coste del STM por consulta” y “coste de vuelo”. Cada una de estas partidas se calcula según descrito

anteriormente y se combinan según la siguiente fórmula;

(IAL – CSTM/nº de e-consultas) x nº de casos a los que aplica este supuesto – suma CE de los casos a los que aplica este supuesto

- ii. No se cambia el tratamiento: se aplicaría la misma fórmula que si hubiera existido modificación del tratamiento ya que el beneficio se basa en la decisión de los facultativos consultados vía TM de realizar la evacuación y por tanto hacer el tratamiento, aún siendo el mismo, más efectivo.
- Se decide NO evacuación
 - i. Se cambia el tratamiento: en este caso las partidas de coste y ahorro involucradas son “incremento de productividad”, “coste del STM por consulta” y “ahorro de coste de vuelo”. Cada una de estas partidas se calcula según descrito anteriormente y se combinan según la siguiente fórmula;

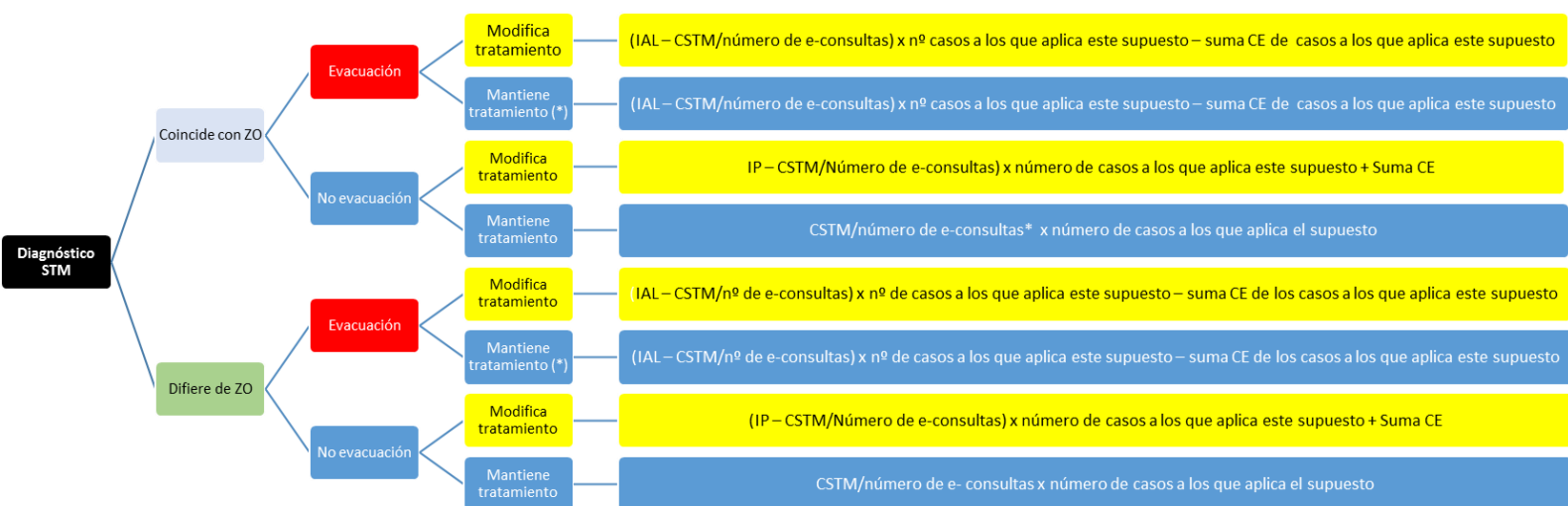
**(IP – CSTM/nº de e-consultas) x
nº de casos a los que aplica este supuesto + Suma CE**

- ii. No se cambia el tratamiento: en este caso la partida de coste involucrada es el “coste del STM por consulta”. Esta partida se calcula según descrito anteriormente y se utilizan en la siguiente fórmula;

CSTM/nº de e-consultas x nº de casos a los que aplica el supuesto

A continuación, se muestran dos tablas en las que se aúnan los conceptos de cálculo económico descritos previamente.

T1. Conceptos de cálculo económico		
Beneficio	Parámetros	Fórmula
CE	Distancia entre lugar de misión y destino (DM) Velocidad media (VM) Número de horas de vuelo (NVH) Coste hora vuelo medicalizada (CVM)	$CE = DM / VM * CVM$
IAL	Productividad por años de trabajo PPA (PFA/PIBFA) Número de personas en las FAS (PFA) PIB total dedicado a las FAS (PIBFA) Edad de retiro a la reserva (ERR) Edad actual del paciente (EAP)	$IAL = PPA * (ERR - EAP)$
IP *	Días medios ganados en la recuperación (tres días) (DG) Productividad media de una persona en el puesto (PPA) Número de casos a los que aplica este supuesto * Las FAS establecen máximo tres días de baja en ZO como criterio para considerar no estar disponible para servicio activo.	$IP = 3 \text{ días} * PPA / 365$
Decisión de modificación de tratamiento para suministrarlo sobre el terreno	En este caso se produce el beneficio de la incorporación al trabajo con mayor rapidez por prescripción del tratamiento adecuado. Se asume que, de no haber sido contactado el STM, el paciente hubiera estado en el tratamiento equivocado un mayor tiempo, retrasando su incorporación al trabajo.	
Gasto	Parámetros	Fórmula
Gasto de vuelo	Equivale a coste de evacuación (CE)	
CSTM	Conexión con el centro de referencia a la red TM64 Comitas (1) Conectividad del Servicio y mantenimiento (2) Presupuesto del personal del Servicio de Telemedicina y fungibles (3)	$CSTM = 1 + 2 + 3$
	Coste por e-consulta	$CSTM / n^{\circ} \text{ de e-consultas anuales}$



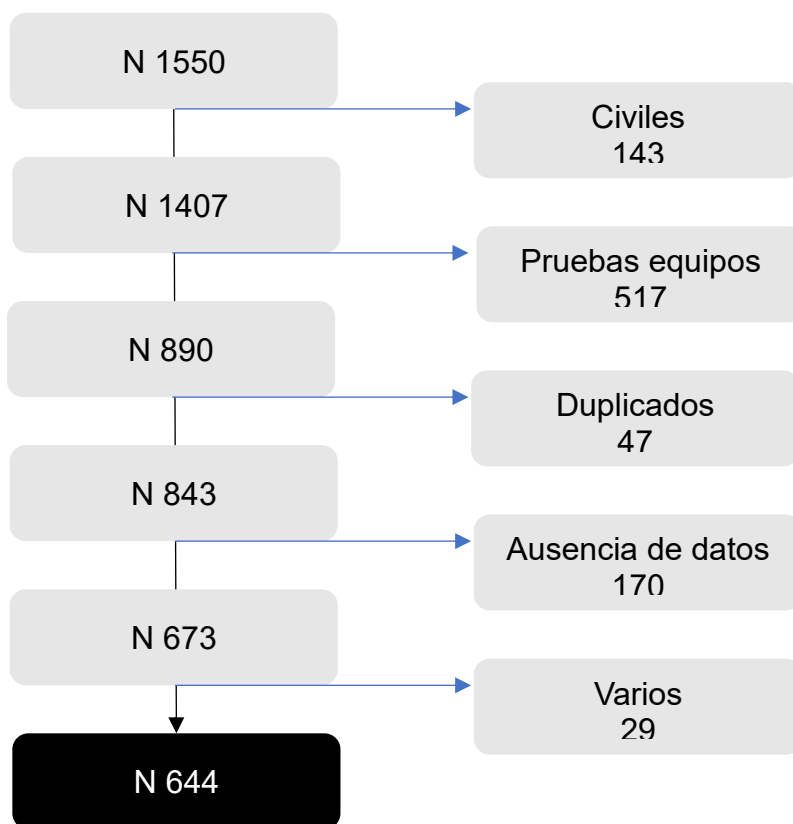
T2. Procedimiento según diagnóstico

(*). Se aplicaría la misma fórmula que si hubiera existido modificación del tratamiento ya que el beneficio se basa en la decisión de los facultativos consultados vía TM de realizar la evacuación y por tanto hacer el tratamiento, aun siendo el mismo, más efectivo

4. Resultados

4.1. Población total, casos excluidos y motivos

La muestra que soporta la presente tesis consta de 1550 registros y se ajusta al periodo comprendido desde el 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2018, alcanzando una N de 644 registros tras aplicar los criterios de exclusión. Cada e-consulta incluye una media de quince comunicaciones entre ZO y HCDGU, lo que supone un volumen aproximado de 9.660 interacciones.



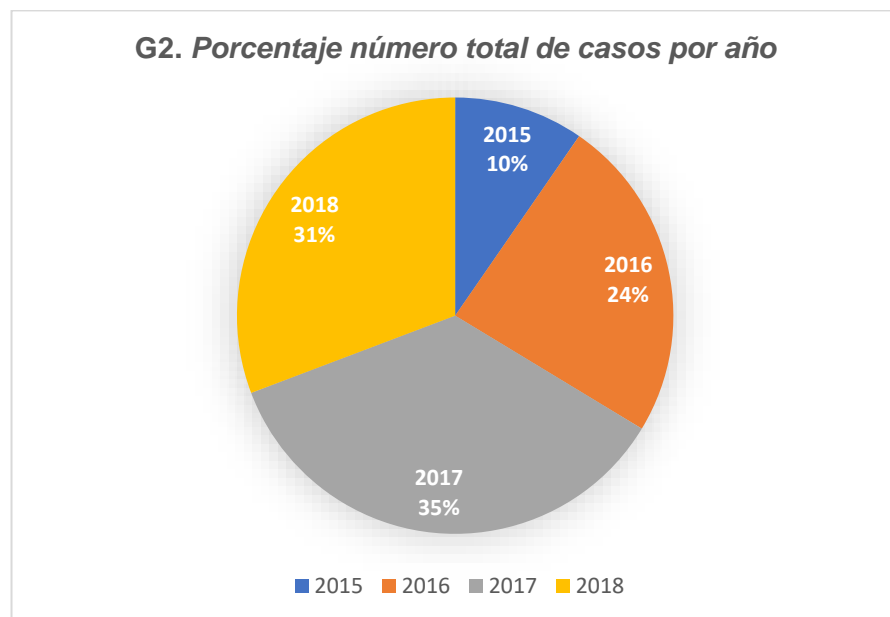
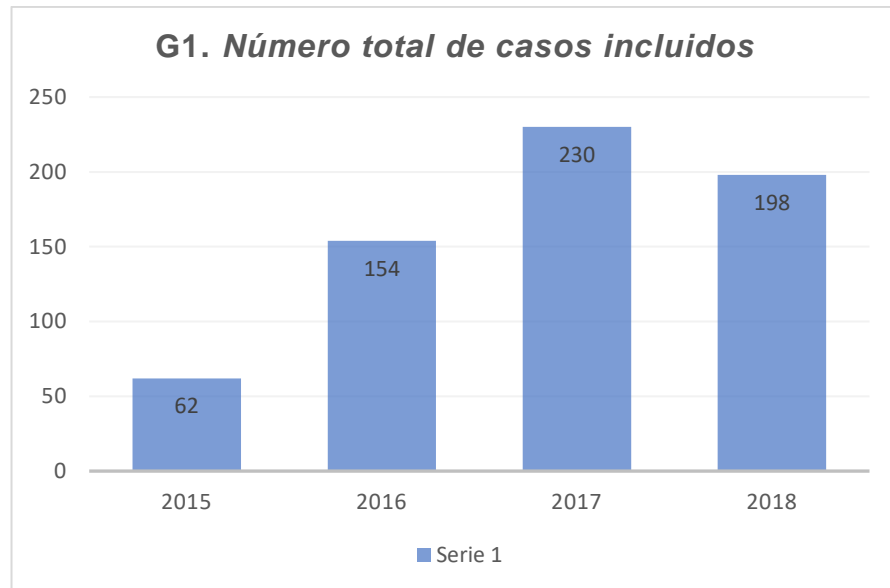
T3. Filtrado de muestra

4.2. Descripción de la muestra

La muestra objeto de estudio está compuesta por 644 e-consultas. De ellas 580 fueron e-consultas por varones y 64 por mujeres. Se realizaron desde diferentes zonas geográficas. África, Europa, Latinoamérica, Naval (buques de la Armada en alta mar), Oriente Medio.

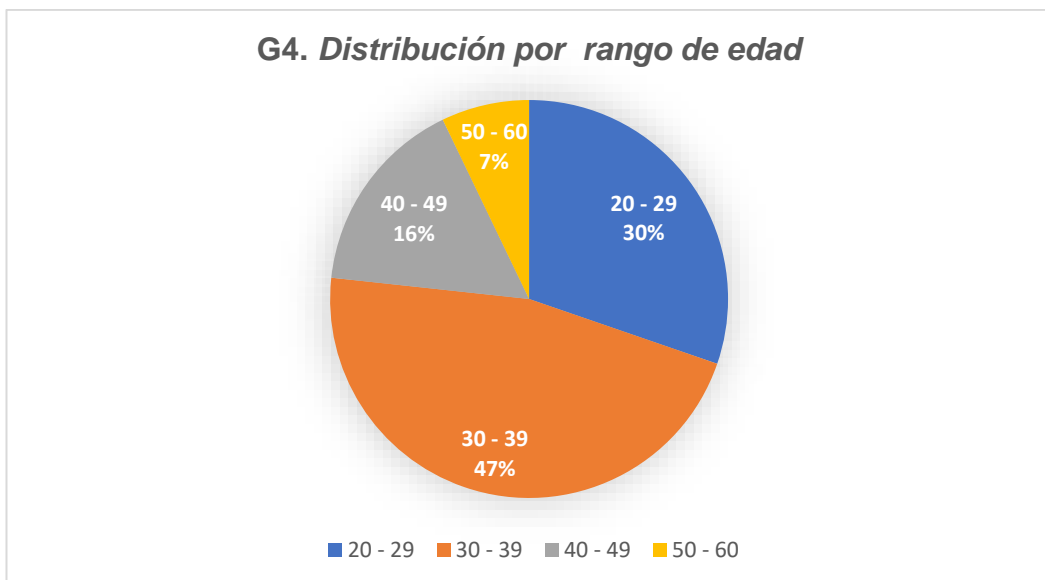
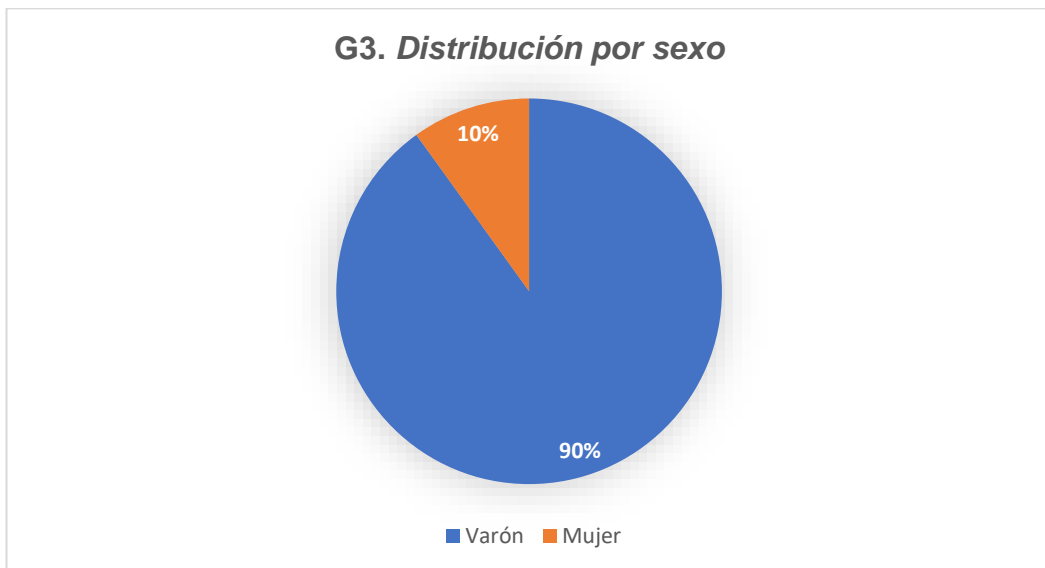
4.2.1. Evolución de e-consultas según años

Número total de casos en 2015, 2016, 2017 y 2018: 644, distribuidos por años de la siguiente forma, 62 en 2015, 154 en 2016, 230 en 2017 y 198 en 2018



De los 644 casos, 580 son varones y 64 mujeres, estableciéndose un porcentaje que coincide con el porcentaje total de las FAS. Con un rango de edad comprendido entre 20 y 60 años. Entre 20 y 29 años supone un 30% de los casos. Entre 30 y 39 años alcanza un 46%. Entre 40 y 49 años un 16%. Finalmente, en la última década de 50 a 60 años un 7%.

La edad media es de 34.5 años IC 95% (33.7, 35.3).

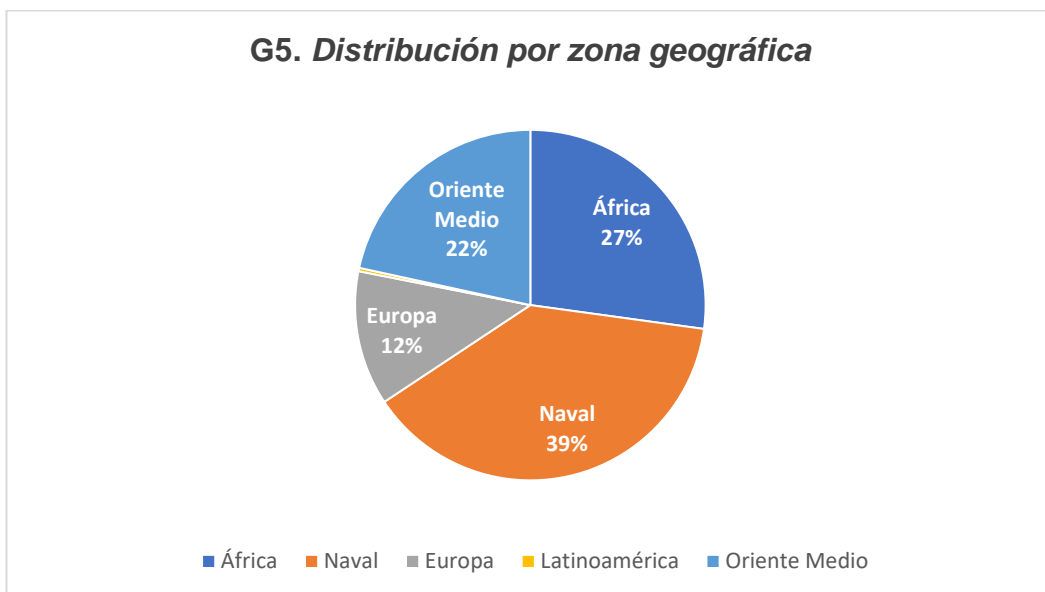


T4. e-consultas por zona geográfica

	2015	2016	2017	2018	Total
África	17	45	67	46	175
Europa	6	11	31	32	80
Latinoamérica	1	0	1	0	2
Naval	18	63	77	90	248
Oriente Medio	20	35	54	30	139
Total	62	154	230	198	644

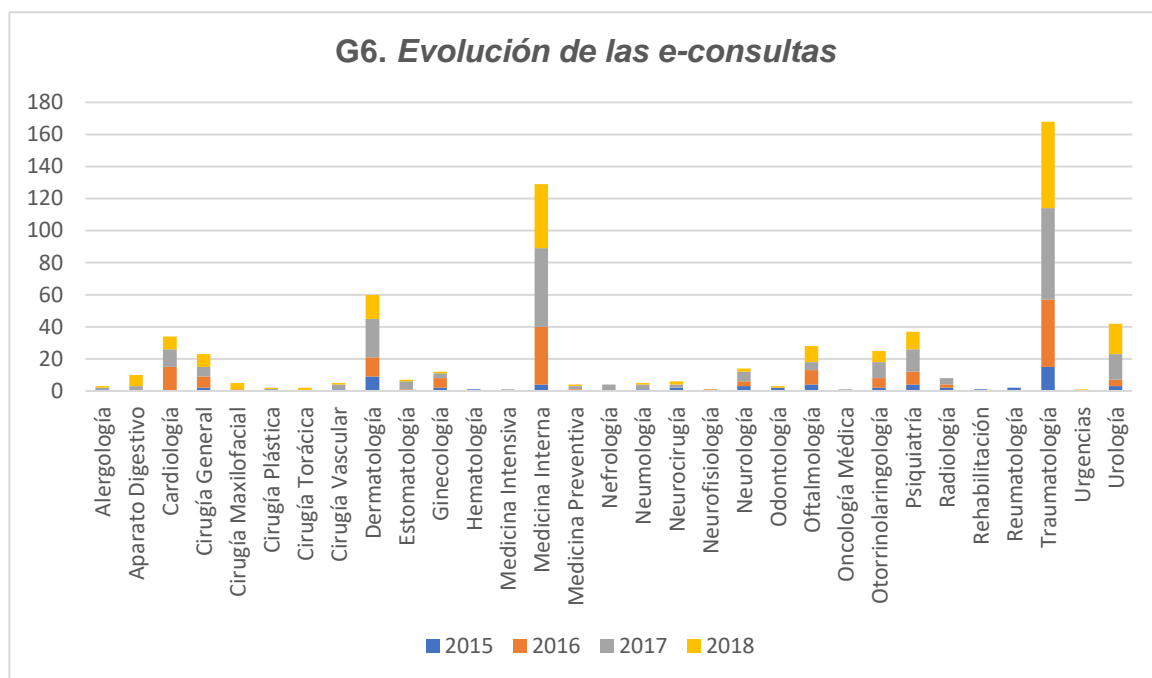
Como constata la tabla anterior, las e-consultas desde Naval concentran la mayor parte de las solicitudes, seguidas por e-consultas desde bases terrestres en África y en menor medida Oriente Medio. Es de destacar también el aumento de e-consultas procedentes de Europa en los últimos años

G5. Distribución por zona geográfica



Se aprecia un fuerte crecimiento del 271% entre las 62 e-consultas del año 2015 y las 230 e-consultas del año 2017, seguido por un ligero decrecimiento en el año 2018 del 14%.

En el periodo 2015-2018 el mayor crecimiento se produce en la especialidad de Medicina Interna (de cuatro consultas en 2015 a cuarenta en 2018 lo que representa un crecimiento del 900%), seguido de Urología (de tres en 2015 a diecinueve en el 2018, lo que representa un crecimiento del 533%), y Traumatología (de quince consultas en 2015 a cincuenta y cuatro en 2018 con un crecimiento de 260%).



4.2.2. Perfil asistencial de las e-consultas

Atendiendo a las especialidades según la zona geográfica desde la que se consulta, destacan datos como el bajo número de e-consultas de enfermedades dermatológicas en África y Naval. Por el contrario, desde el continente africano y los buques las enfermedades de etiología infecciosa, pertenecientes a la especialidad de Medicina Interna, tienen mayor frecuencia.

En Europa, la mayor parte de las e-consultas se realizan por especialidad médica, mientras que las traumatológicas son más frecuentes en Naval.

T5. e-consultas por especialidad según zona geográfica

	África	Naval	Europa	Latinoamérica	Oriente Medio	Total
Alergología	1	2				3
Aparato Digestivo	3	3			4	10
Cardiología	9	10	6		9	34
Cirugía General	6	12	2		3	23
Cirugía Maxilofacial	1	1	2		1	5
Cirugía Plástica		1	1			2
Cirugía Torácica		2				2
Cirugía Vasculat		1			4	5
Dermatología	10	14	12	1	23	60
Estomatología	3	1	3			7
Ginecología	2	7	1		2	12
Hematología		1				1
Medicina Intensiva		1				1
Medicina Interna	43	70	8		8	129
Medicina Preventiva	2	1			1	4
Nefrología	1	2			1	4
Neumología	1	1	1		2	5
Neurocirugía	3	2			1	6
Neurofisiología					1	1
Neurología	5	5	1		3	14
Odontología	2	1				3
Oftalmología	5	13	5		5	28
Oncología Médica	1					1
Otorrino	9	9	2		5	25
Psiquiatría	9	10	7		11	37
Radiología		3			5	8
Rehabilitación					1	1
Reumatología	1			1		2
Traumatología	43	59	25		41	168
Urgencias			1			1
Urología	15	16	3		8	42
Total	175	248	80	2	139	644

4.2.2.1. Descripción de la casuística de 2015 a 2018

De los 644 casos incluidos en el periodo de estudio, la especialidad más frecuentemente consultada desde ZO es traumatología con 168 casos, seguida por medicina interna con 129 y dermatología con 60. Estas tres especialidades concentran un 55% del total. Le siguen urología (42 casos), psiquiatría (37 casos) y cardiología (34 casos). El resto de las especialidades tienen menos de 30 casos en los cuatro años. El desglose por especialidad y año se refleja en la tabla adjunta

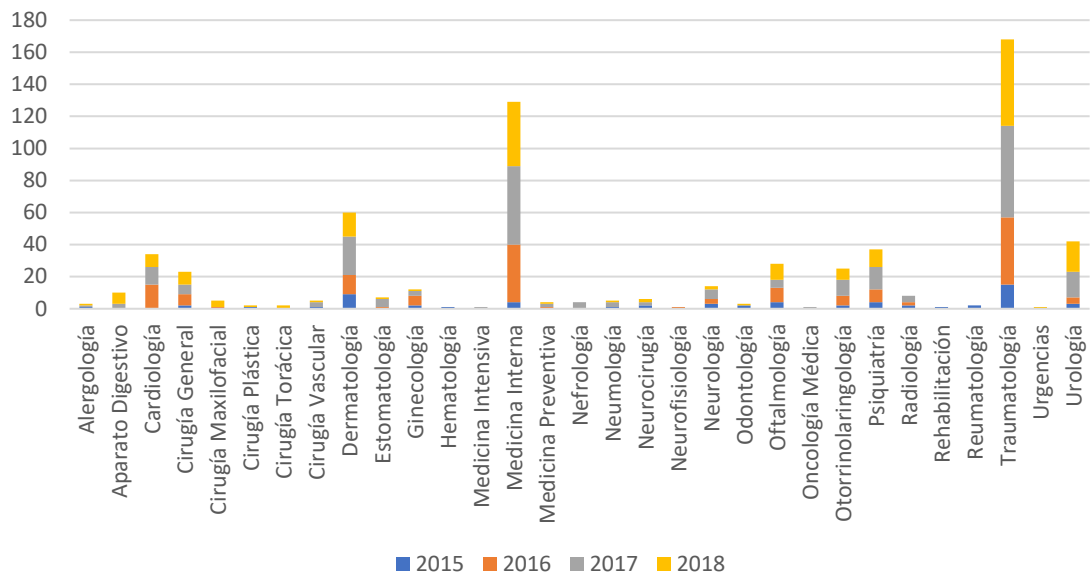
T6. e-consultas por especialidad según año					
Especialidad	2015	2016	2017	2018	Total
Alergología	1		1	1	3
Aparato Digestivo			3	7	10
Cardiología		15	11	8	34
Cirugía General	2	7	6	8	23
Cirugía Maxilofacial		1		4	5
Cirugía Plástica	1			1	2
Cirugía Torácica				2	2
Cirugía Vascular	1		3	1	5
Dermatología	9	12	24	15	60
Estomatología		1	5	1	7
Ginecología	2	6	3	1	12
Hematología	1				1
Medicina Intensiva			1		1
Medicina Interna	4	36	49	40	129
Medicina Preventiva		1	2	1	4
Nefrología			4		4
Neumología	1		3	1	5
Neurocirugía	2		2	2	6
Neurofisiología		1			1
Neurología	3	3	6	2	14
Odontología	2			1	3
Oftalmología	4	9	5	10	28
Oncología Médica			1		1
Otorrinolaringología	2	6	10	7	25
Psiquiatría	4	8	14	11	37
Radiología	2	2	4		8

Rehabilitación	1				1
Reumatología	2				2
Traumatología	15	42	57	54	168
Urgencias				1	1
Urología	3	4	16	19	42
Total	62	154	230	198	644

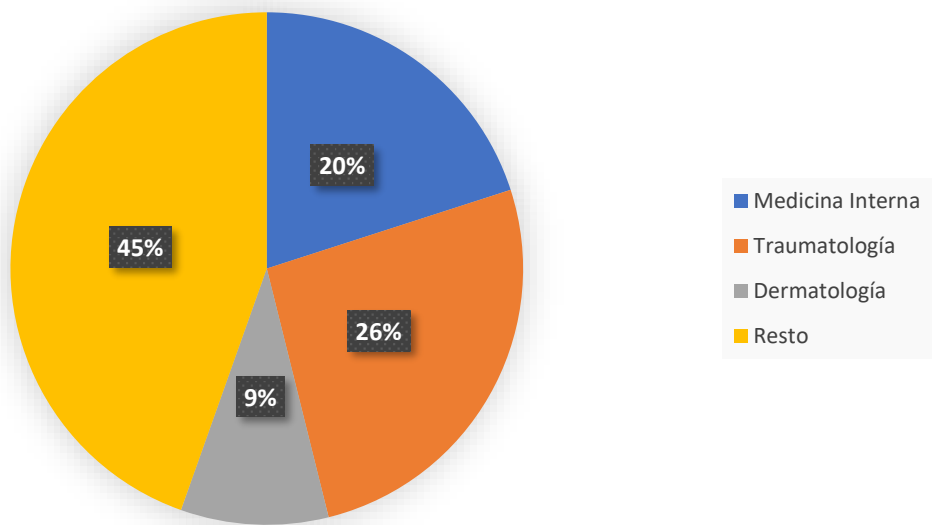
Desglosando los datos por especialidad atendiendo al número de evacuaciones desde ZO se obtiene la siguiente tabla, donde se observa que se producen más evacuaciones de las e-consultas realizadas por Traumatología y Medicina Interna

T7. Evacuaciones por especialidad	
Especialidad	Evacuaciones
Aparato Digestivo	2
Cardiología	15
Cirugía General	7
Cirugía Maxilofacial	5
Cirugía Torácica	1
Cirugía Vasculat	2
Dermatología	2
Ginecología	5
Medicina Intensiva	1
Medicina Interna	26
Nefrología	2
Neumología	1
Neurocirugía	3
Neurofisiología	1
Neurología	4
Odontología	1
Oftalmología	4
Otorrinolaringología	4
Psiquiatría	31
Traumatología	69
Urología	19
Total	205

G7. Especialiades en 1ª consulta desde ZO



G8. e-consulta más significada por especialidad consultada desde ZO



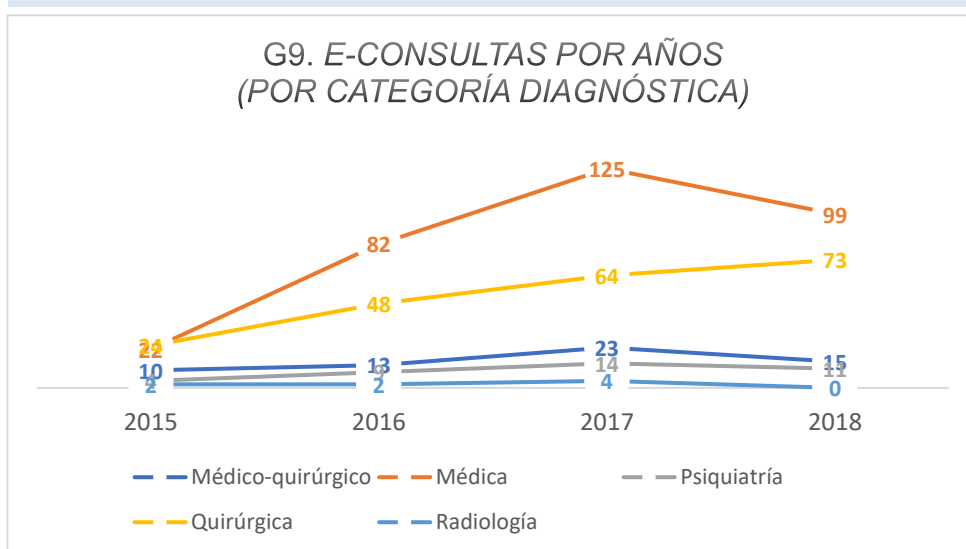
Si agrupamos este detalle de especialidades a un nivel superior (categorías);

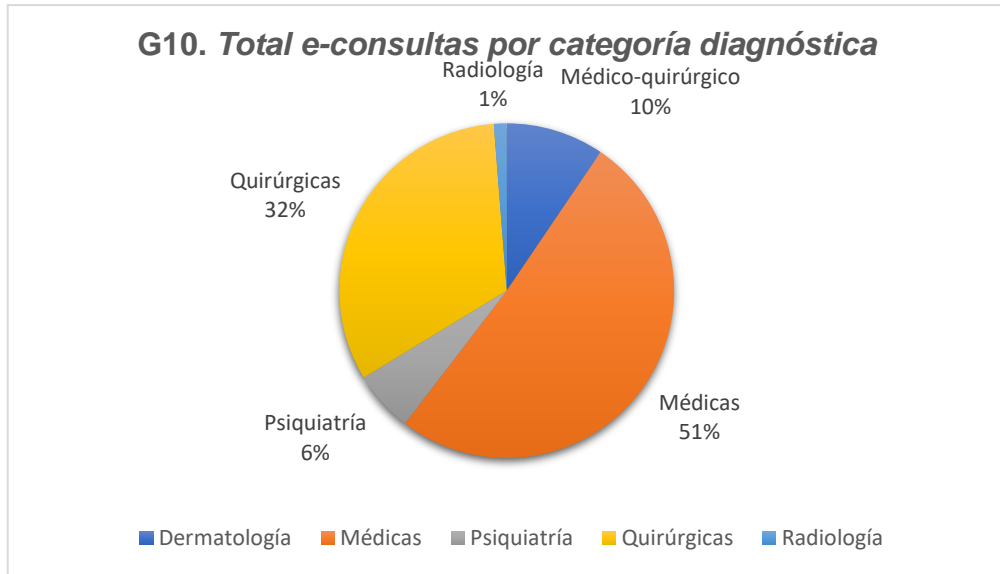
- a. Categoría Médica
- b. Categoría Quirúrgica
- c. Categoría Médico-quirúrgica
- d. Categoría Psiquiatría
- e. Categoría Radiología

La categoría médica es la de mayor incidencia con 328 e-consultas en los cuatro años, de las que 127 corresponden a patología infecciosa (39%), seguidas de la categoría quirúrgica con 209 e-consultas siendo 159 correspondientes a la especialidad de traumatología (76%). Todas ellas, salvo radiología, experimentan un fuerte crecimiento en este periodo de tiempo.

T8. e-consultas por años (por categoría diagnóstica)

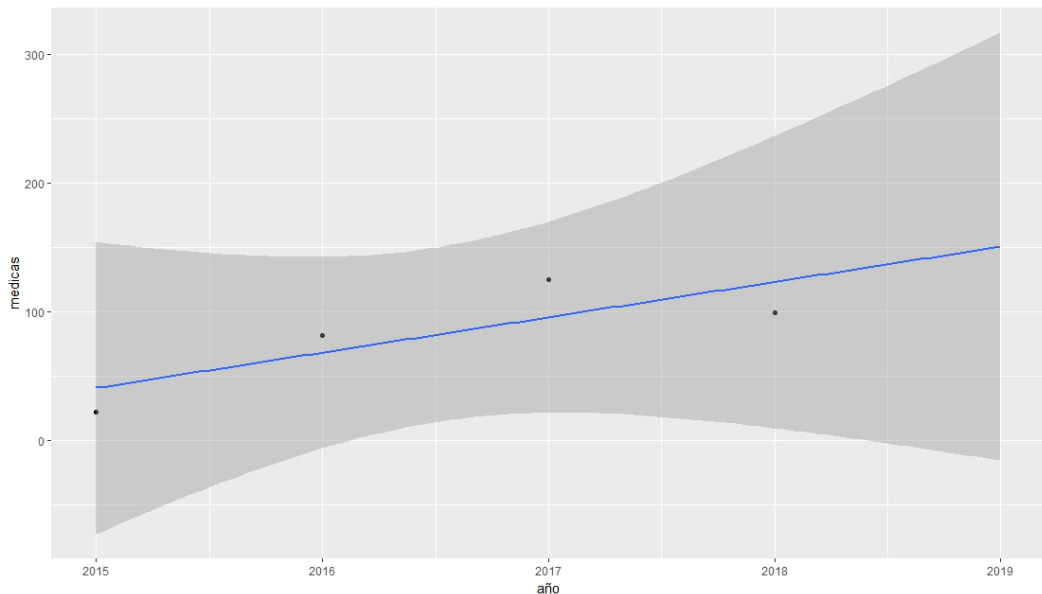
Categoría	2015	2016	2017	2018	Total
Médico-quirúrgico	10	13	23	15	61
Médicas	22	82	125	99	328
Psiquiatría	4	9	14	11	38
Quirúrgicas	24	48	64	73	209
Radiología	2	2	4		8
Total	62	154	230	198	644



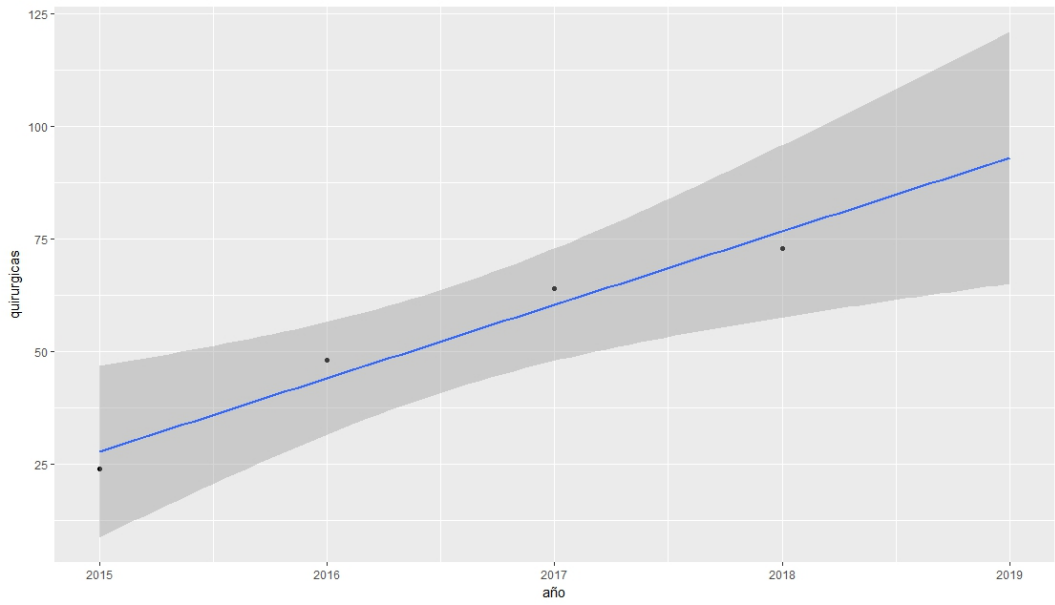


En los gráficos adjuntos podemos ver la tendencia de las distintas categorías para 2019.

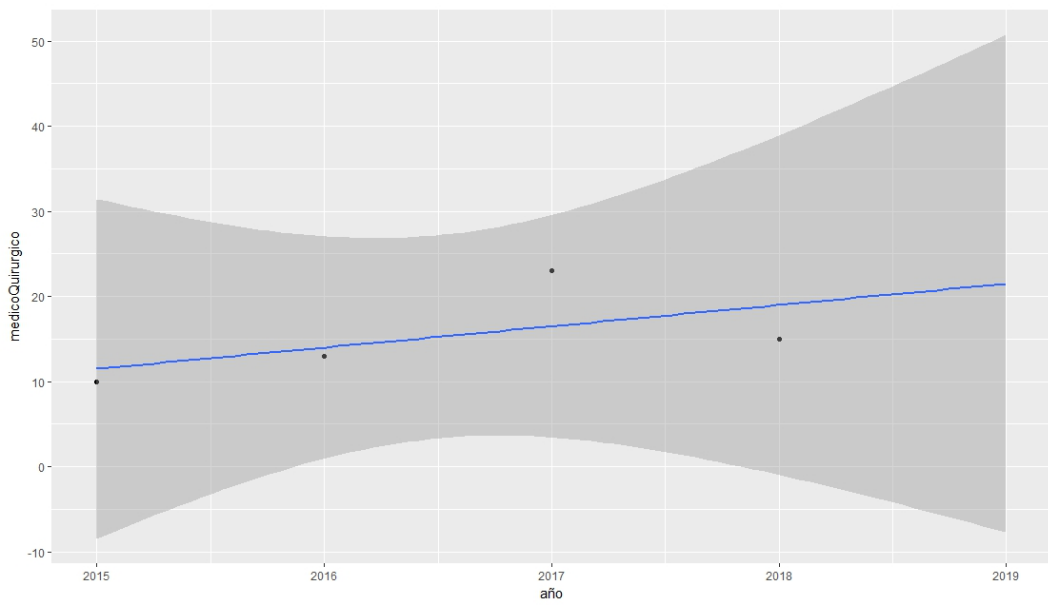
Aunque este análisis de series temporales hay que tomarlo con cautela ya que los datos disponibles son escasos (sólo cuatro registros por serie). Podemos destacar que todas las especialidades tienen una tendencia creciente (destacando Quirúrgicas) excepto Radiología (que presenta una tendencia mínimamente decreciente)



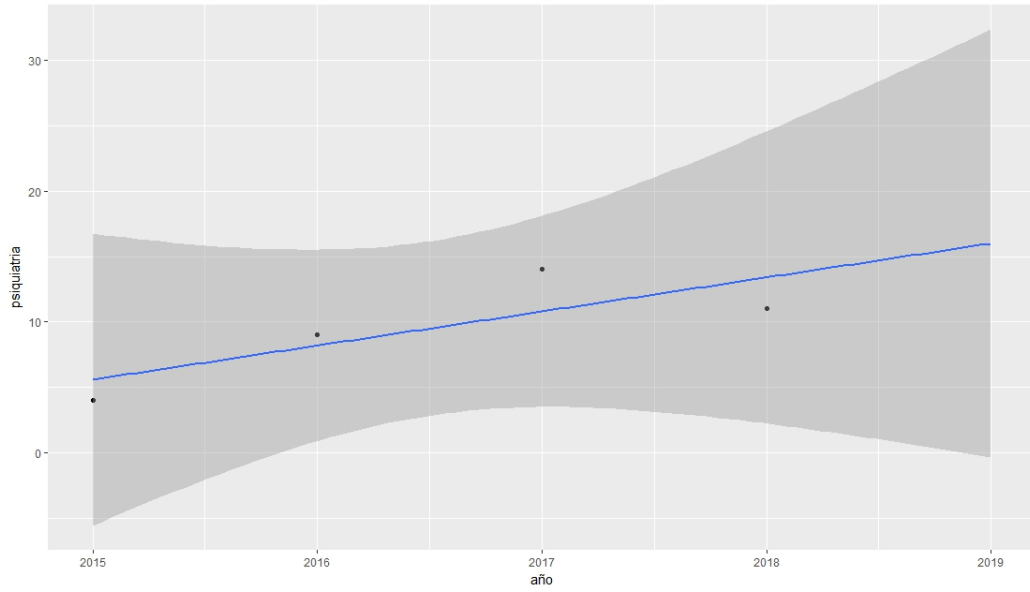
G11. Categoría Médica



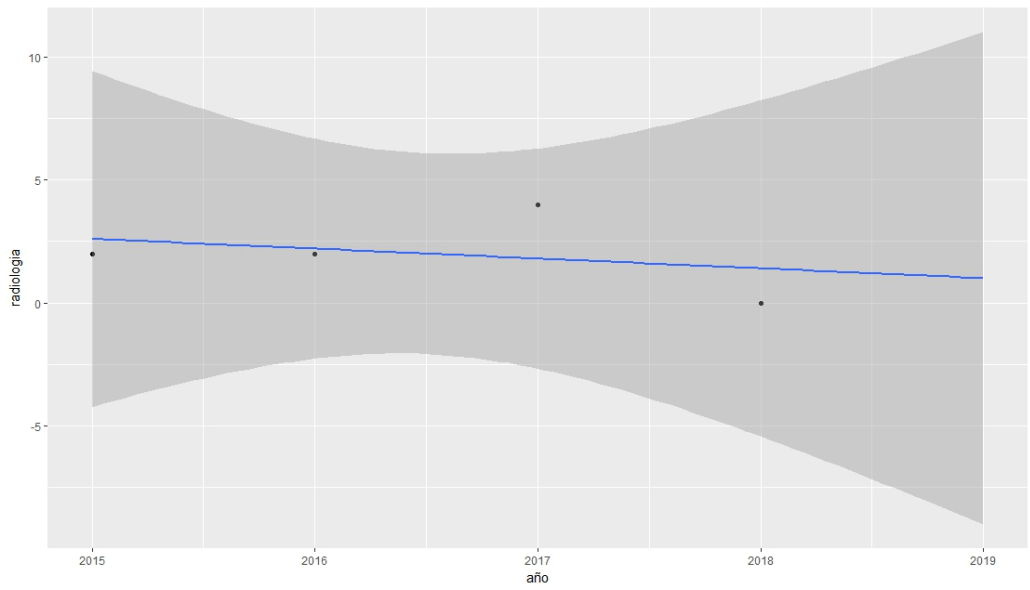
G12. Categoría Quirúrgica



G13. Categoría Médico-quirúrgica



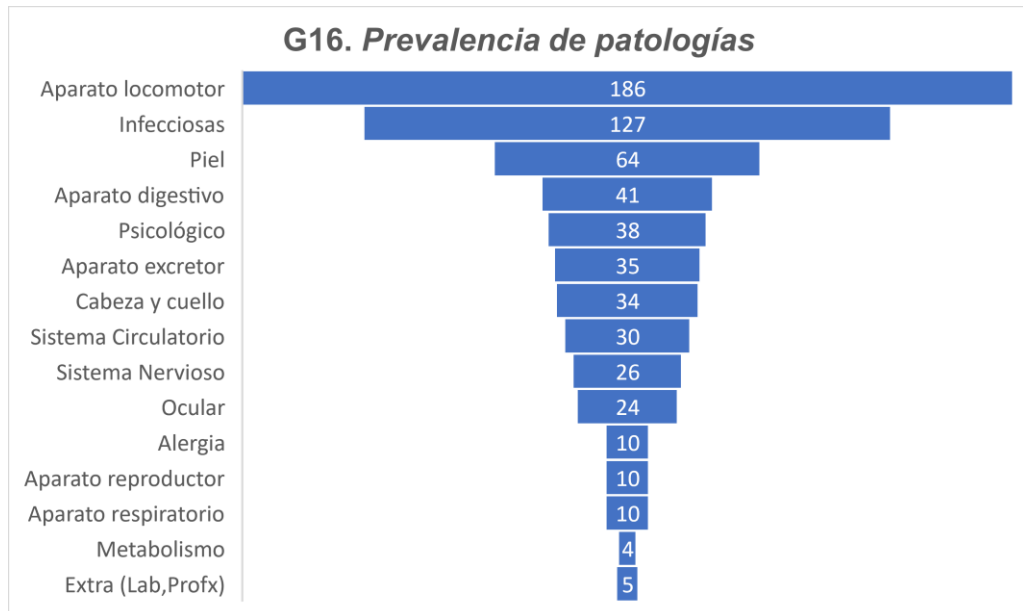
G14. Categoría Psiquiatría



G15. Categoría Radiología

4.3. Prevalencia de las patologías

Por órganos, aparatos y sistemas las patologías más prevalentes se muestran en la siguiente tabla.



Destacan en primer lugar las patologías que afectan al sistema locomotor, seguidas por las de etiología infecciosa, que engloban a cualquier órgano, aparato o sistema que se vea afectado por una infección. En tercer lugar, se sitúan las patologías que afectan a la piel.

4.4. Discordancia de las e-consultas

Se han producido las siguientes reasignaciones en las categorías detalladas previamente en función del diagnóstico final tras la e-consulta al STM;

- En la categoría Médico-quirúrgica, se incluyen además dos consultas de ginecología por bartolinitis y una consulta de oftalmología por miasis
- En la categoría Médica, se incluyen seis casos iniciados por traumatología por lumbalgia; uno de urgencias por panadizo; ocho de ginecología por problemas asociados a gestación (tres), mastitis (dos), hipotensión (uno) y metrorragia (dos); uno iniciado por cirugía vascular por trombosis venosa profunda de miembro

inferior y cinco iniciados por cirugía general que incluye un cólico nefrítico, un cólico abdominal, una gastroenteritis aguda (GEA), una picadura y un dolor abdominal. Las e-consultas de etiología infecciosa se han incluido en esta categoría y corresponden a catorce iniciadas por otorrino (nueve por otitis, cuatro por faringoamigdalitis aguda y una por faringoamigdalitis pultácea); trece de urología (siete por epididimitis, cinco por infección del tracto urinario (ITU) y una por balinitis); tres de traumatología (una por bursitis infectada, una por flemón y una faringoamigdalitis aguda); tres de cirugía general (dos por colecistitis aguda y una por bursitis infectada); dos de cardiología (una por infección vírica y una por faringoamigdalitis aguda); dos de dermatología por celulitis de miembro inferior; dos de neumología por infección respiratoria (una) y neumonía (una); una de cirugía vascular por celulitis de miembro inferior; una de medicina preventiva por meningitis; una de nefrología por ITU y una de odontología por infección periodontal

- En la categoría de Psiquiatría, se incluye una e-consulta iniciada por ginecología con diagnóstico de trastorno de control de impulsos
- En la categoría Quirúrgica, se incluyen cuatro casos de urología por hernia inguinal (uno), torsión testicular (uno), cólico nefrítico (uno) y abscesos abdominales (uno); cinco de otorrinolaringología, dos por traumatismos en el oído, un traumatismo facial, un traumatismo nasal y uno por fractura de los huesos propios de la nariz; tres de oftalmología por cataratas (una), quiste sebáceo (uno) y absceso lagrimal (uno); dos de odontología por infección periodontal (una) y odontalgia (una); dos de traumatología por hernia inguinal (una) y hernia discal (una); una de ginecología por tumoración de mama; una de neurología por hemorragia intracraneal y un caso de medicina interna por fractura vertebral.

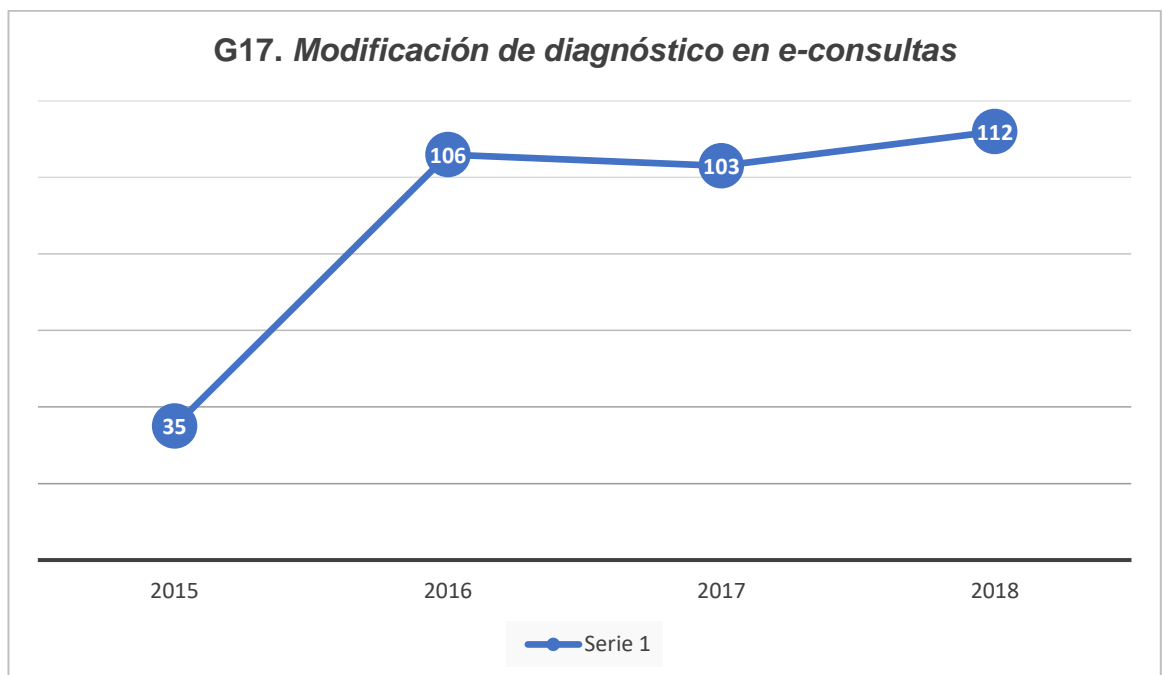
4.4.1. Descripción de la casuística según modificación de diagnóstico, de tratamiento, evitación o necesidad de evacuación (número de cada uno en total por enfermedad y evolución)

Los casos pueden clasificarse según diferentes criterios;

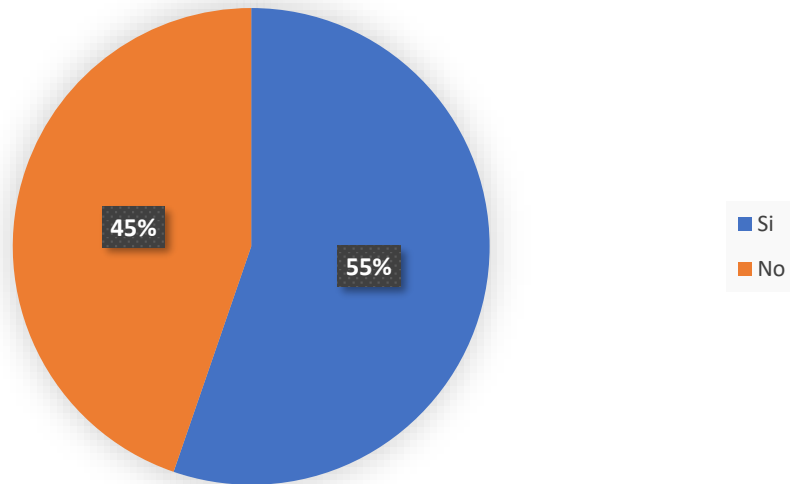
4.4.1.1. Si han tenido modificación de diagnóstico

De los 644 casos incluidos en el análisis, sufrieron modificación de diagnóstico en 2015 hasta 35 casos, 106 en 2016, 103 en 2017 y 112 en 2018. Supone un total de 356 casos, lo que representa un 55.27% de los casos totales en los cuatro años si bien este porcentaje fluctúa entre el 45% de los casos con modificación de tratamiento en 2017 y el 69% en 2016.

El intervalo de confianza para proporción de diagnósticos modificados es de IC 95 (51.3% - 59.2%).



G18. Modificación de diagnóstico en e-consultas (%)



Por especialidades los diagnósticos psiquiátricos y los dermatológicos son los que presentan un mayor número de modificaciones (el 73% de los casos en ambas patologías), mientras que los diagnósticos quirúrgicos presentan modificación de diagnóstico en el 44% de los casos.

T9. e-consultas que modifican diagnóstico por categoría

Categorías	no	si	Total
Médico-quirúrgico	16	45	61
Medicina	146	182	328
Psiquiatría	10	28	38
Quirúrgicas	113	96	209
Radiodiagnóstico	3	5	8
Total	288	356	644

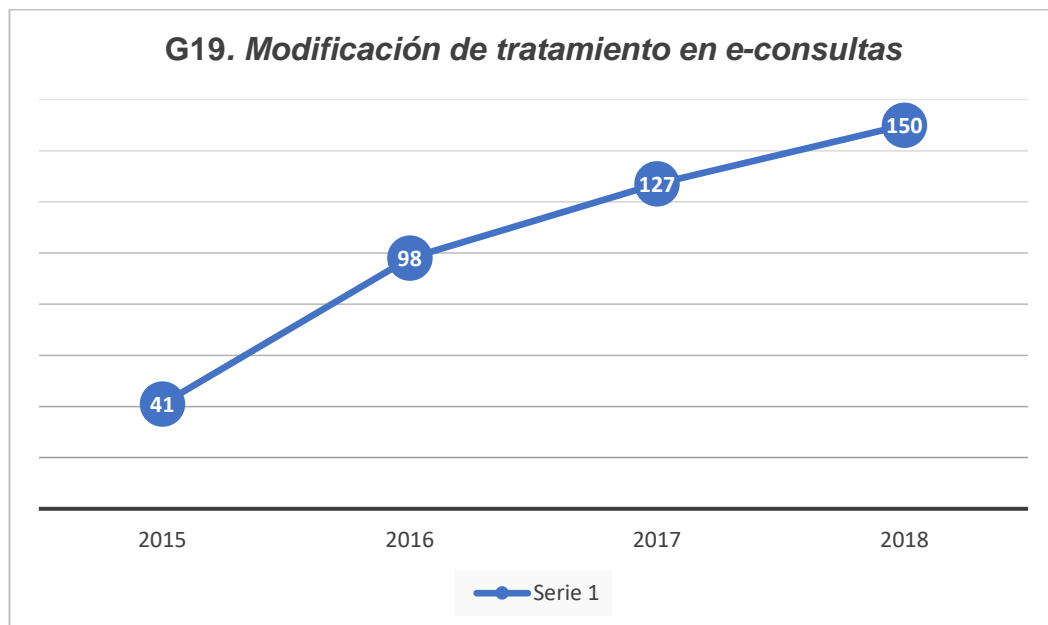
Las especialidades médicas, si bien presentan una ratio de modificación de diagnóstico inferior a los diagnósticos psiquiátricos y médico-quirúrgicos con el 48% de ocasiones, presentan picos del 100% en las consultas iniciadas por urgencias, reumatología o neurofisiología (si bien sólo hay un caso de cada una) y del 67% en las consultas iniciadas por alergología y neumología.

Dentro de la categoría médica, las e-consultas de etiología infecciosa presentan una ratio de modificación de diagnóstico del 67%, con ratios muy similares independientemente de donde se inició la consulta (salvo en especialidades de muy baja incidencia).

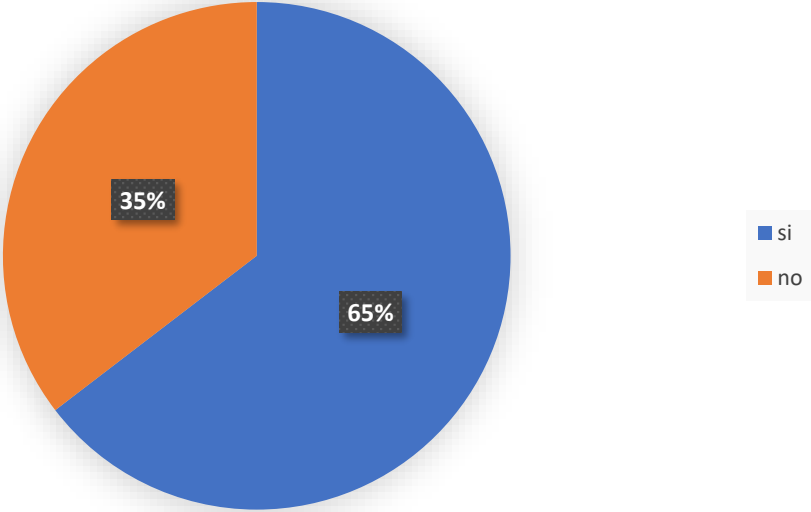
4.4.1.2. Si han tenido cambio de tratamiento

De los 644 casos incluidos en el análisis, 416 tuvieron cambio de tratamiento a lo largo de los cuatro años. De ellos 41 corresponden a 2015, 98 a 2016, 127 a 2017 y finalmente 150 a 2018, lo que representa un 65%. La proporción de casos que tienen modificación de tratamiento oscila entre el 55% de los casos en el 2017 y el 75% en el 2018, lo que significa que en el periodo comprendido de 2015 a 2018, más de la mitad de los casos consultados se benefician de una modificación de tratamiento

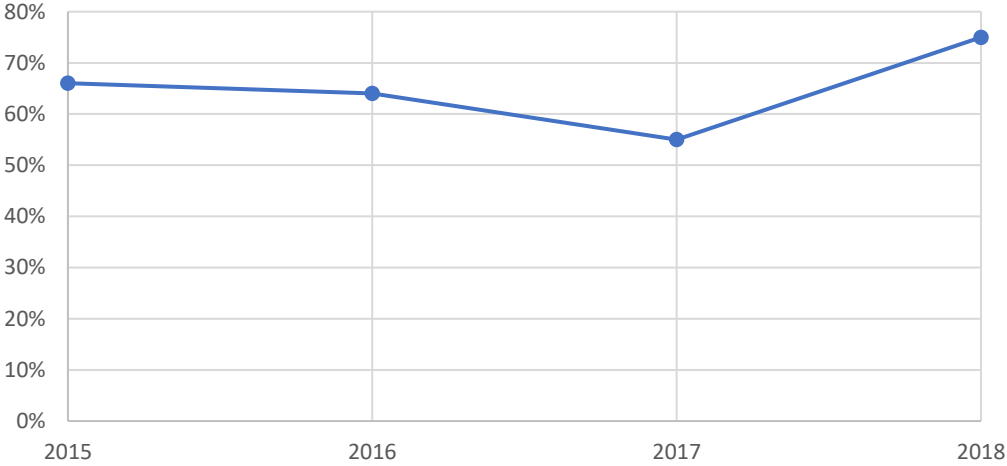
El intervalo de confianza para proporción de tratamientos modificados es de IC 95 (60.8% y 68.3%)



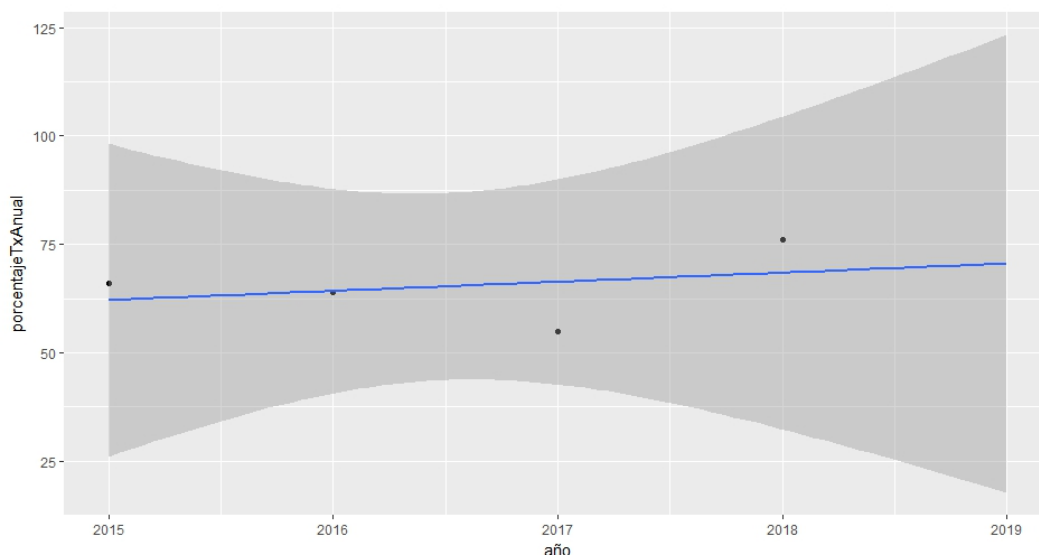
G20. Modificación de tratamiento en e-consultas (%)



G21. Porcentaje de modificación de tratamiento por año



En el siguiente gráfico se muestra la tendencia de la modificación de tratamiento en porcentaje / año



G22. Tendencia de modificación de tratamiento en porcentaje / año

El cambio de tratamiento a pesar del mantenimiento del diagnóstico se produce en 121 casos o lo que es lo mismo el 42% de los casos en que se mantiene el diagnóstico. La situación contraria donde el diagnóstico se modifica, pero el tratamiento prescrito inicialmente sigue siendo válido, ocurre en 61 casos, en el 17% de los casos de cambio de diagnóstico.

T10. Modificación de tratamiento y diagnóstico

Cambio diagnóstico	Cambio tratamiento		Total
	No	Si	
No	167 (25,63%)	121 (18,9%)	288 (45%)
Si	61 (9,27%)	295 (46,1%)	356 (55%)
Total	228 (35%)	416 (65%)	644 (100%)

Las especialidades médicas presentan modificación de tratamiento en el 61% de los casos.

Por especialidad, se mantiene la ratio de cambio de tratamiento en más de la mitad de los casos en todas las especialidades, excepto

radiología, con porcentajes que varían desde el 55% en la especialidad de traumatología hasta un 81% en las e-consultas de etiología infecciosa, no obstante, la ratio más elevada de cambio de tratamiento corresponde a las consultas iniciadas por otorrinolaringología en el 83% de los casos.

T11. Cambio de tratamiento por categoría			
Categorías	No	Si	Total
Médico-quirúrgico	13 (21,32%)	48 (78,68%)	61
Médicas	102 (31,10%)	226 (68,90%)	328
Psiquiatría	14 (36,85%)	24 (63,15%)	38
Quirúrgicas	92 (44,02%)	117 (55,98%)	209
Radiodiagnóstico	7 (87,5%)	1 (12,5%)	8
Total	228	416	644

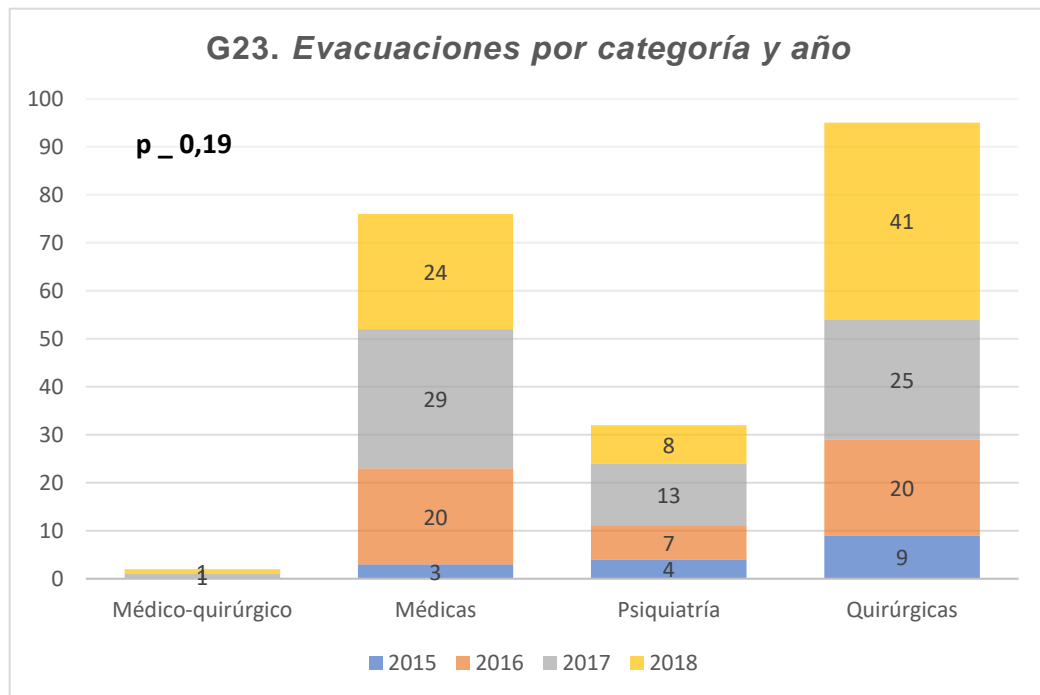
4.4.1.3. Si han requerido finalmente evacuación

Del total de casos analizados 205 casos (32% del total) fueron evacuados. Dentro de los casos evacuados, la categoría más frecuente fue la quirúrgica con 95 casos, 68 de ellos (72%) pertenecen a la especialidad de traumatología. La siguiente categoría es la médica con 76 casos (37%), siendo de etiología infecciosa 20 (26%) con los diagnósticos de anafilaxia (1), artritis séptica (1), enterocolitis (1), epididimitis (1), faringoamigdalitis pultácea (1), malaria (7), meningitis (1), mononucleosis (1), neumonía (4), otitis complicada (1), rabia (1).

Las enfermedades psiquiátricas, si bien sólo representan un 16% de los casos que se evacúan, son evacuadas en el 84% de los casos.

T12. Evacuaciones por categoría y año

Categorías	2015	2016	2017	2018	Total
Médico-quirúrgico	0	0	1	1	2
Médica	3	20	29	24	76
Psiquiatría	4	7	13	8	32
Quirúrgicas	9	20	25	41	95
Total	16	47	68	74	205



Dentro de la categoría médica, si bien sólo un 27% de los casos son evacuados, los casos iniciados por urología son evacuados en un 60% de los casos y los de cardiología en el 48% de los casos.

Los casos evacuados presentan un cambio de diagnóstico del 51%, mientras que en los no evacuados fue del 49%. En los casos de modificación de tratamiento el porcentaje es de 53% y 47% respectivamente.

Por año, en el 2015 sólo se evacuaron el 26% de los casos si bien se ha observado un crecimiento año a año hasta el 35% en el 2018.

Para 31 de los 205 casos evacuados no se conoce la localización exacta del buque de la Armada. Del resto, la distancia media de evacuación de los cuatro años es de 3.163 kilómetros si bien varía entre 423 Km y más de 17.000 Km.

T13. e-consultas por región geográfica según categoría diagnóstica						
Región	Dermatología	Médica	Psiquiatría	Quirúrgica	Radiología	Total
África	10	103	9	53	0	175
Naval	15	143	11	76	3	248
Europa	12	31	7	30	0	80
LATAM	1	1	0	0	0	2
OM	23	50	11	50	5	139
Total	61	328	38	209	8	644

La modificación de diagnóstico se produce de forma muy similar en todas las geografías, si bien en Europa y en Oriente Medio es algo superior (60% y 58% respectivamente frente a un 55% de media). El cambio de tratamiento también se distribuye de forma muy similar, si bien en Naval se realiza con algo más de frecuencia (68% vs 64% de media) y en Oriente Medio algo menos (57% de los casos).

En lo que se refiere a la evacuación, se produce en una proporción similar en todas las geografías (en torno al 28-30% de los casos) salvo en el caso de Europa donde este porcentaje sube al 39% de los casos. Los buques son los que presentan un porcentaje de evacuación menor (del 28%).

4.5. Rentabilidad diagnóstica y terapéutica

En base a los datos de partida anteriores, se ha realizado un estudio económico sobre los costes incurridos y posibles ahorros generados por el STM. Para ello se han diferenciado las siguientes situaciones que se detallaron en Material y Métodos y se plasman aquí como tabla.

T14. Descripción de Supuestos	
Supuesto	Descripción
A	Tras consultar al STM se decide evacuar al enfermo
B	Tras consultar al STM se modifica la propuesta inicial de evacuar al enfermo y se le trata sobre el terreno
C	Tras consultar al STM, no se modifica el tratamiento al enfermo y se le trata sobre el terreno
D	Tras consultar al STM, se modifica el tratamiento, pero se trata al paciente sobre el terreno

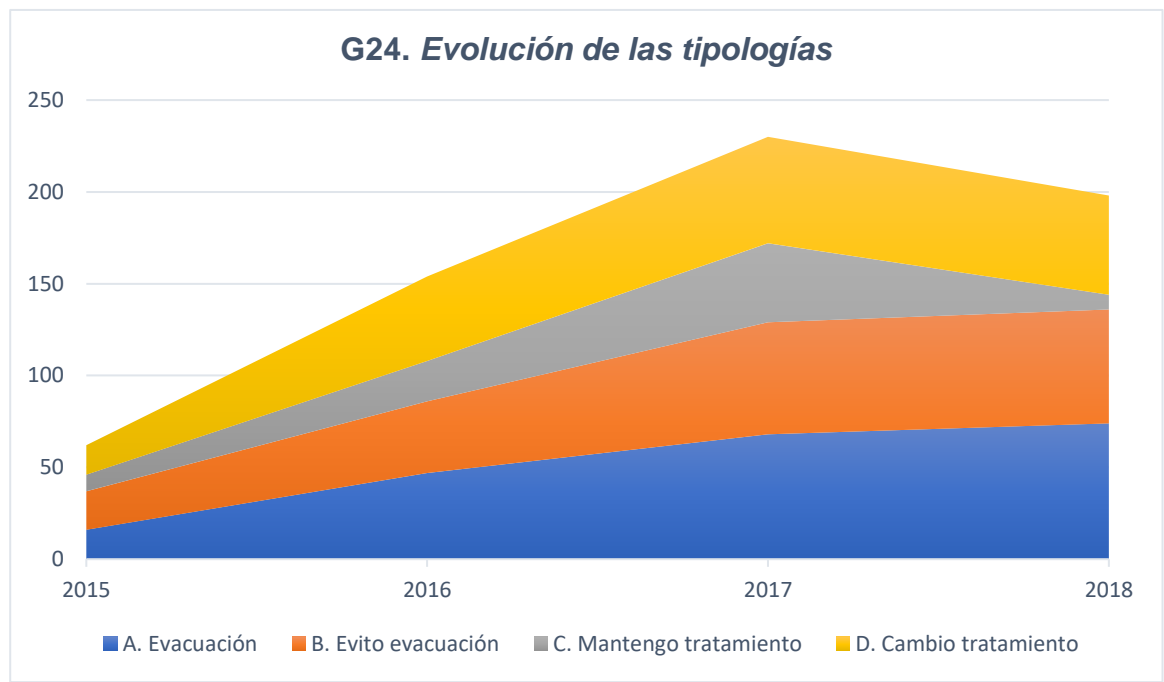
El supuesto A se produce en el 32% de los casos acumulados en los cuatro años, sin embargo, se observa un fuerte crecimiento a lo largo de los años, tanto en nivel absoluto (pasando el número de casos de 16 en 2015 a 74 en 2018) lo que supone un incremento del 363%, como en nivel relativo, comenzando en el 26% en el 2015 y acabando en el 37% en el año 2018.

El supuesto B se produce en un 28% de los casos a lo largo de los cuatro años, con porcentajes similares en los diferentes años oscilando entre 26% y 33%.

El supuesto C se produce en el 13% de los casos si bien se observa un fuerte descenso en el último año hasta el 4%.

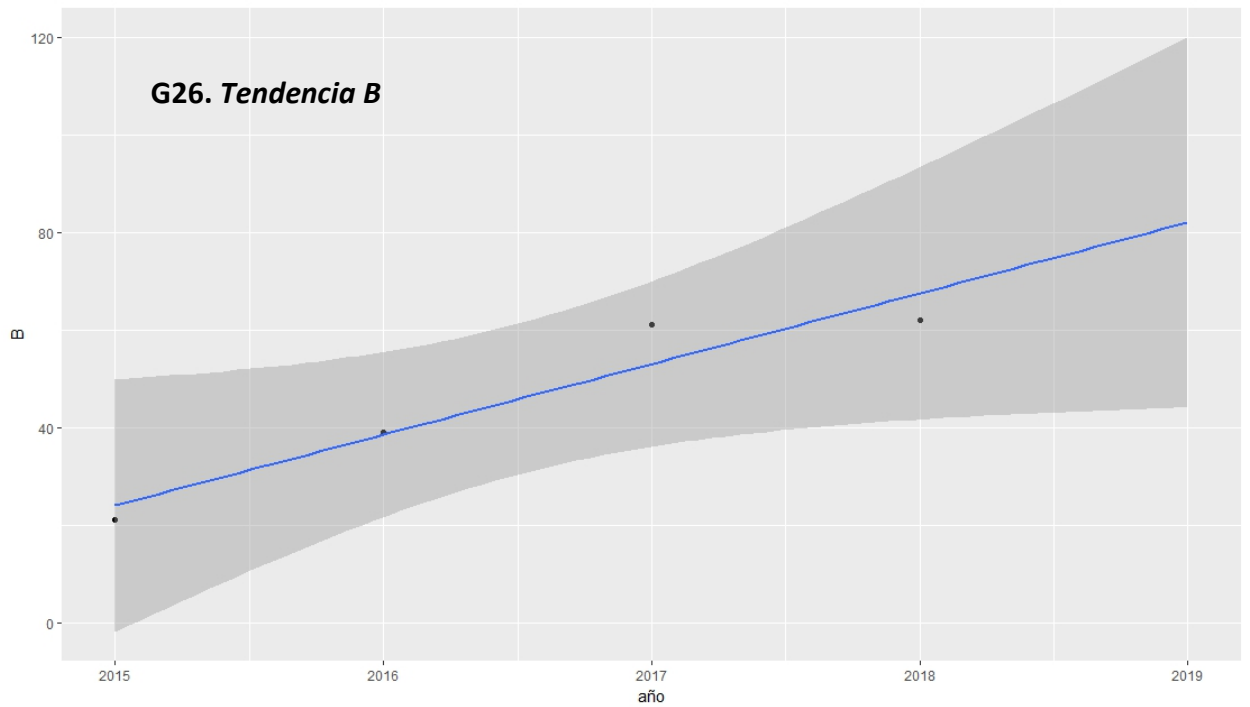
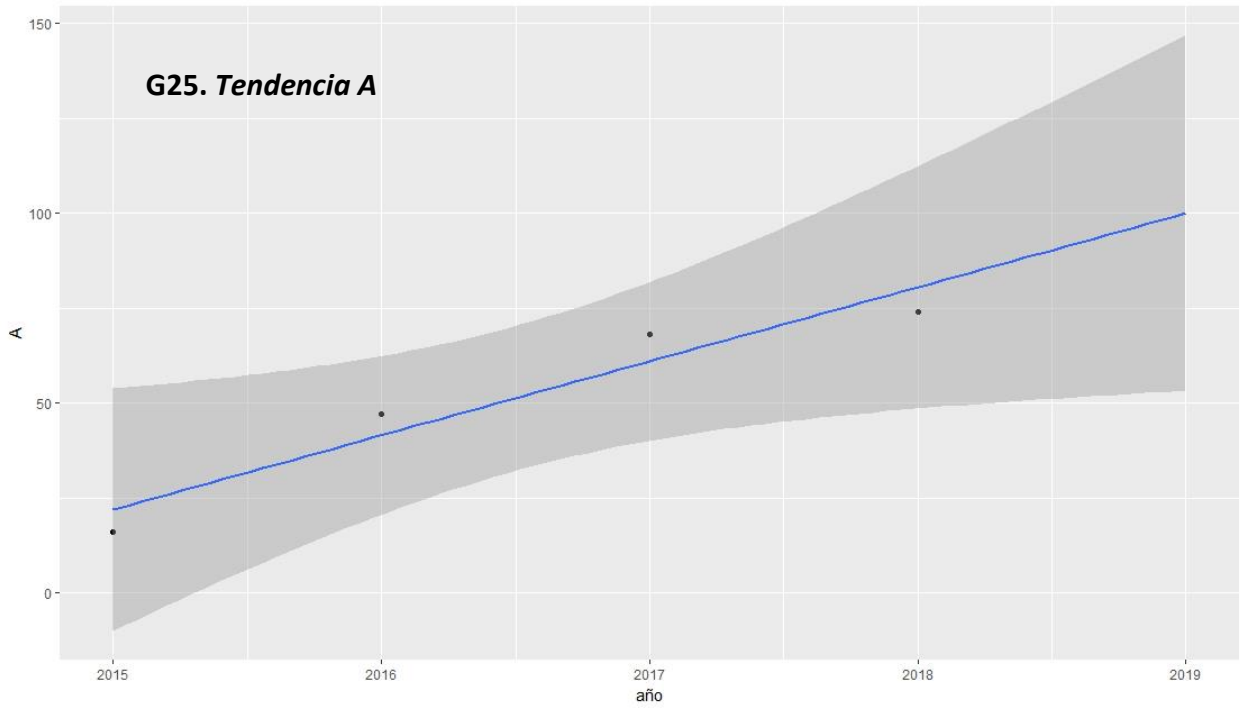
Por último, el supuesto D se produce de forma muy similar a lo largo de todos los años con un porcentaje en torno al 27%.

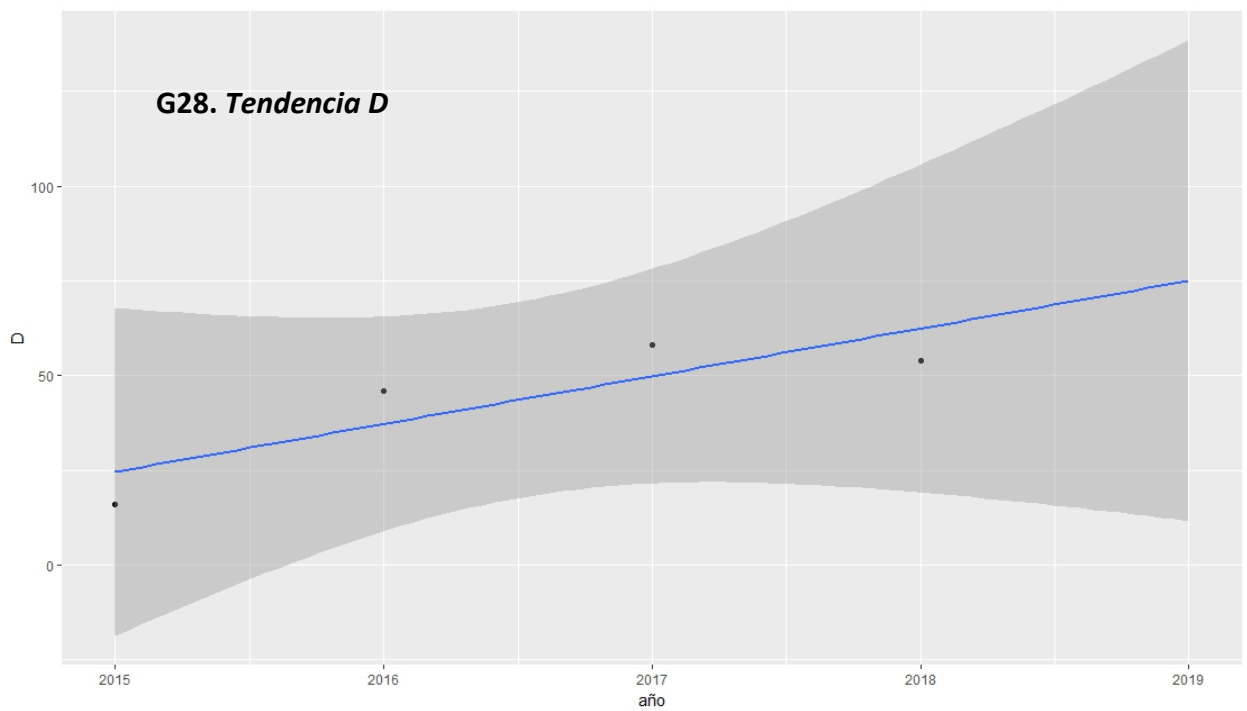
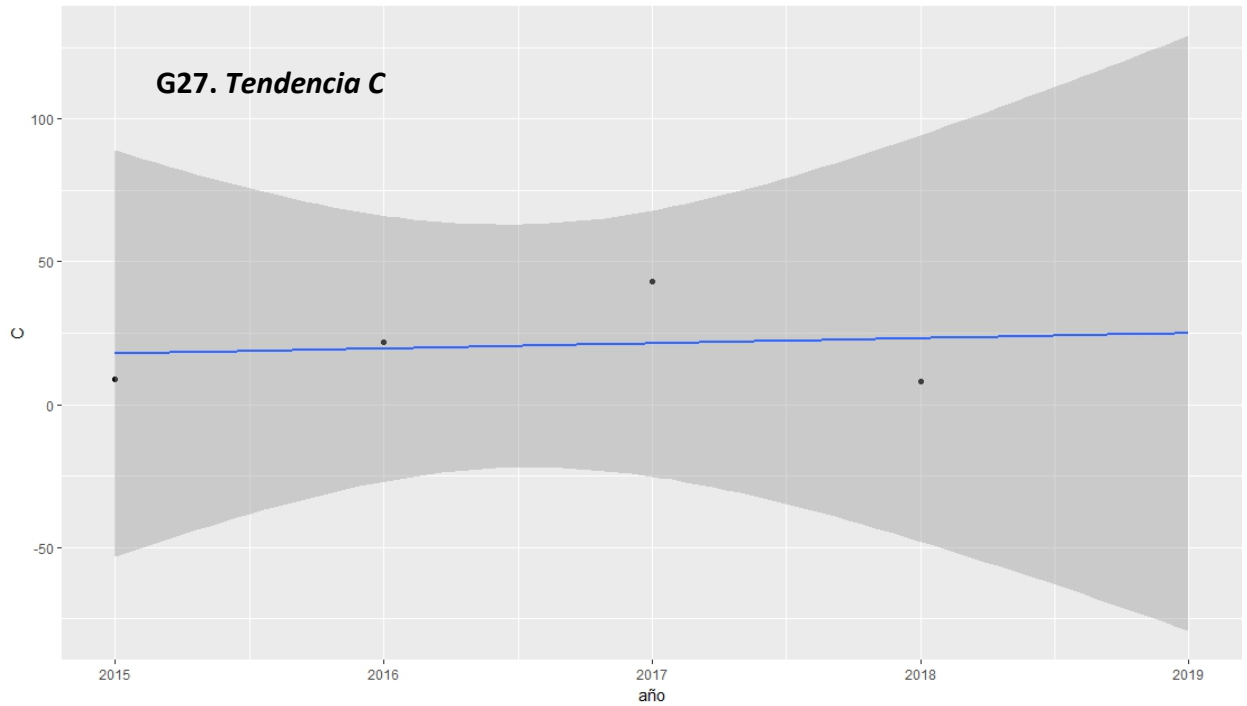
T15. Distribución de tipologías por año					
	2015	2016	2017	2018	Total
A	16	47	68	74	205
B	21	39	61	62	183
C	9	22	43	8	82
D	16	46	58	54	174
Total	62	154	230	198	644



En los gráficos adjuntos podemos ver la tendencia de las distintas tipologías (A, B, C, D) para 2019. Aunque este análisis de series temporales hay que tomarlo con cautela ya que los datos disponibles son escasos (sólo cuatro registros por serie), podemos destacar que todas las especialidades

tienen una tendencia creciente excepto C (que presenta una tendencia de estancamiento prácticamente)





Según los cuatro supuestos (A, B, C, D), se producen distintas situaciones según las categorías que alteran el balance beneficio-gasto

- A. De los 205 casos en el supuesto A, en 93 no se realiza modificación de tratamiento y en 112 sí se produce.
- B. De los 183 casos en el supuesto B, en 53 no se realiza modificación de tratamiento y en 130 si se produce.
- C. De los 82 casos en el supuesto C (todos ellos sin modificación de tratamiento), se realiza cambio de diagnóstico en 26.
- D. De los 174 casos en el supuesto D, (todos ellos con modificación de tratamiento), en 64 casos no se realiza un cambio de diagnóstico.

Un resumen de esta distribución puede encontrarse en el cuadro adjunto.

T16. Distribución de casos en función de su tipología				
Modificación tratamiento	Modificación diagnóstico	Evacuación	Evito evacuación	No evacuación
No	No	71		
No	Si	22		
Si	No	27		
Si	Si	85		
No	No		40	
No	Si		13	
Si	No		30	
Si	Si		100	
No	No			56
No	Si			26
Si	No			64
Si	Si			110

4.6. Rentabilidad de la Telemedicina

Por tipo de situación.

4.6.1. Evacuación tras consultar al Servicio de Telemedicina.

En este caso, como se ha descrito con anterioridad, se aplican el beneficio de recuperar al paciente para la vida activa laboral por los años que le queden hasta la jubilación, así como el gasto del vuelo incurrido y el gasto proporcional del STM.

De los 205 casos analizados en esta situación se producen 16 en el 2015, 47 en el 2016, 68 en el 2017 y 74 en el 2018, produciéndose un aumento del 362%.

Por especialidades, traumatología 33,2%, psiquiatría 33,45%, medicina interna 34,26% y urología 35,63% son las razones de mayor evacuación suponiendo el 70% de las evacuaciones. Esta proporción se mantiene estable a lo largo de los años salvo en el 2016 donde cardiología y ginecología toman mayor relevancia.

Beneficio por extensión de la vida laboral

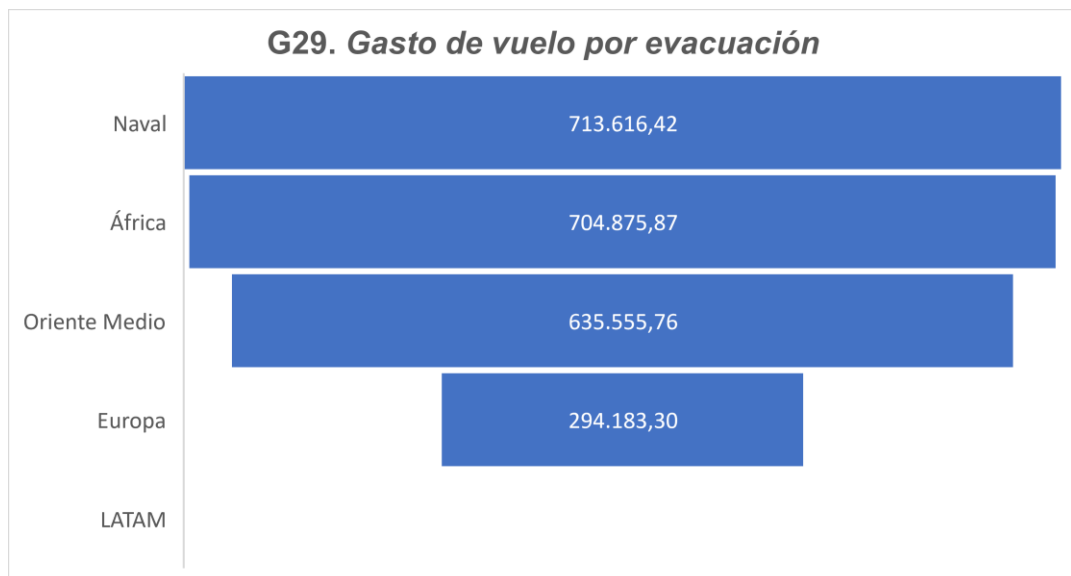
- La media de edad de los pacientes en este caso se sitúa en 33 años por lo que se estima una vida laboral remanente de 27 años para cada uno de ellos.
- Por tanto, el ahorro por recuperar el paciente para la vida activa laboral los años que le quedan hasta la edad de retiro se estima en 501 millones de euros. Por especialidades, los pacientes tratados en las cuatro especialidades mencionadas anteriormente tienen una edad media ligeramente inferior a la media 34,1 frente a 34,5. Estas cuatro especialidades concentran el 74% del ahorro y suponen el 70% de los casos.

Gasto del vuelo

- El gasto total por vuelo incurrido para trasladar a estos 205 pacientes asciende a 2,3M de euros.
- Por áreas, las evacuaciones de África y desde Naval (atracando en el puerto más cercano) concentran el 61% del gasto y suponen el 63% de los casos ya que los casos de Oriente Medio son unitariamente más caros (14.444 euros por evacuación de media vs 11.454 euros de media por evacuación en todos los casos en estudio)

T17. Gasto de vuelo por evacuación

Región	Evacuaciones	Gasto de vuelo (€)
África	58	704.875,87
Europa	31	294.183,30
LATAM	0	0
Naval (puerto más cercano)	72	713.616,42
Oriente Medio	44	635.555,76
Total	205	2.348.231,35



Gasto del servicio de Telemedicina.

En este caso se aplica el coste unitario * 205 casos sin diferenciar en función de la gravedad del paciente o las pruebas realizadas. Por tanto, el gasto correspondiente total a los pacientes evacuados es de 351.214 euros.

Restando los gastos del vuelo y del STM al beneficio por extender la vida laboral del paciente se obtiene un beneficio estimado por los pacientes en esta situación de 498M de euros.

4.6.2. Decisión de no evacuación y tratamiento sobre el terreno

En este caso el Beneficio de contar con el STM es el ahorro del coste del vuelo y la mayor productividad por una reincorporación al trabajo más rápida al no perder tiempo en traslados. Por otra parte, hay que aplicar el coste proporcional del STM.

Existen 183 casos en esta situación que se distribuyen en 21 casos en 2015 (34% del total de casos de ese año), 39 casos en 2016 (25% del total), 61 casos en 2017 (27% del total) y 62 en el 2018 (31% del total de ese año).

Por especialidades, los pacientes se encuentran distribuidos según la tabla adjunta, concentrando medicina interna, traumatología y urología el 56% del total de casos.

T18. Evitar evacuación y tratar sobre el terreno por especialidad

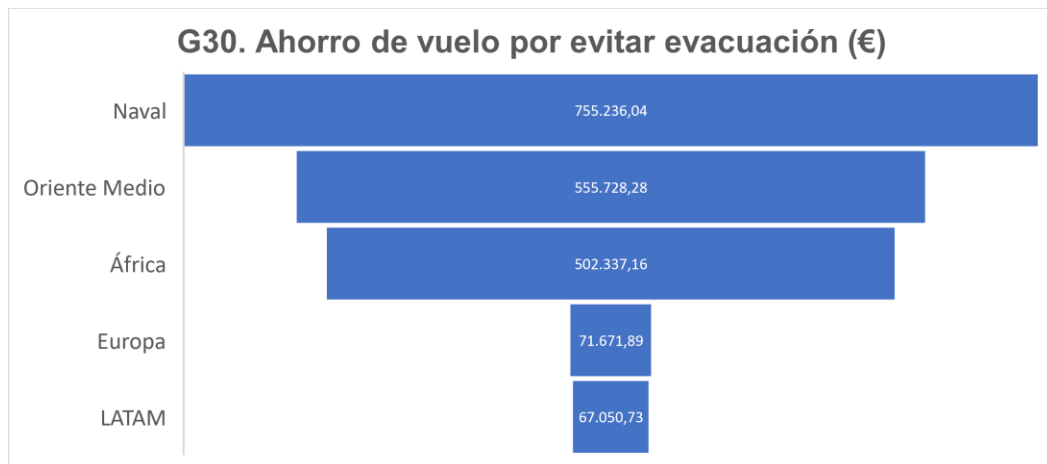
Especialidad	No evacuar y tratar sobre el terreno
Alergología	2
Aparato Digestivo	6
Cardiología	8
Cirugía General	11
Cirugía Plástica	2
Cirugía Torácica	1
Cirugía Vascular	3
Dermatología	6
Estomatología	1
Ginecología	3
Medicina Interna	49
Medicina Preventiva	3
Nefrología	1
Neumología	2
Neurocirugía	1
Neurología	6
Oftalmología	6
Oncología Médica	1
Otorrino	6
Psiquiatría	5
Radiología	3
Reumatología	2
Traumatología	37
Urgencias	1
Urología	17
Total	183

Beneficio por ahorro de vuelo

- El ahorro estimado por no evacuar al paciente y decidir tratarlo sobre el terreno asciende a 1,9 Millones de euros
- Por área, las consultas realizadas desde los Buques suponen el mayor ahorro con un 39% del total. Sin embargo, de forma unitaria el mayor ahorro se produce en las evacuaciones evitadas desde LATAM

T19. Ahorro de vuelo por evitar evacuación

Región	Evacuaciones evitadas	Ahorro de vuelo (€)
África	52	502.337,16
Naval	76	755.236,04
Europa	15	71.671,89
LATAM	2	67.050,73
Oriente Medio	38	555.728,28
Total	183	1,952,024.10



Beneficio por reincorporación más rápida al puesto de trabajo

- Este beneficio se estima en 148.248 euros correspondientes a tres días ganados en cada recuperación para cada uno de los 183 casos que se encuentran en esta situación.
- Gasto del STM. En este caso se aplica el coste unitario * 183 casos sin diferenciar en función de la gravedad del paciente o las pruebas realizadas. Por tanto, el gasto correspondiente total a esta situación es de 313.523 euros.
- Sumando los ahorros de evitar el vuelo y el beneficio por una reincorporación más rápida y restando el coste del STM se obtiene un beneficio estimado de las e-consultas en esta situación de 1.8M de euros.

4.6.3. Decisión de tratamiento sobre el terreno manteniendo el tratamiento inicial

En este caso la aplicación del STM supone un gasto ya que de no existir se habría aplicado el mismo tratamiento y el paciente se habría recuperado con la misma rapidez.

En los cuatro años estudiados se observan 82 casos en esta situación, correspondiendo 9 al 2015 (14% del total de ese año), 22 casos en el 2016 (14% del total), 43 casos en 2017 subiendo el porcentaje hasta el 19% en este año y 8 casos en 2018 (4% del total).

Por especialidades, traumatología, medicina interna y dermatología concentran el 56% del total de pacientes tratados, si bien las patologías están distribuidas entre un número amplio de especialidades como puede verse en la tabla adjunta.

T20. Tratamiento en el terreno sin modificación de este tras consultar al STM

Especialidad	e-consultas
Aparato Digestivo	1
Cardiología	5
Cirugía General	2
Dermatología	11
Estomatología	3
Ginecología	3
Hematología	1
Medicina Interna	14
Medicina Preventiva	1
Nefrología	1
Neumología	2
Neurocirugía	2
Neurología	3
Oftalmología	3
Otorrinolaringología	2
Psiquiatría	1
Radiología	4
Rehabilitación	1
Traumatología	21
Urología	1
Total	82

El gasto estimado por tratar a estos pacientes con el STM asciende a 140.485 euros (gasto total del STM entre nº total de casos)

4.6.4. Decisión de modificación de tratamiento para realizarlo sobre el terreno

En este caso el ahorro se produce por una recuperación más rápida del paciente, al ajustarse el tratamiento a su dolencia con mayor rapidez. Por otra parte, se incurre en el gasto de TM.

En los cuatro años estudiados se observan un total de 174 casos en esta situación, correspondiendo 16 (25%) al 2015, 46 (30%) al 2016, 58 (25%) al 2017 y 54 en el 2018 (27%).

Por especialidades, traumatología, dermatología y medicina interna, concentran el 70% de los pacientes tratados, repartiéndose el resto de casos entre un amplio número de especialidades según puede verse en el cuadro adjunto.

T21. Tratamiento en el terreno con modificación de este tras consultar al STM	
Especialidad	e-consultas
Alergología	1
Aparato Digestivo	1
Cardiología	6
Cirugía General	3
Dermatología	41
Estomatología	3
Ginecología	1
Medicina Interna	40
Neurología	1
Odontología	2
Oftalmología	15
Otorrinolaringología	13
Radiología	1
Traumatología	41
Urología	5
Total	174

El beneficio derivado de la rápida reincorporación de estos pacientes a su puesto de trabajo por la idoneidad del tratamiento, se estima en tres días para cada uno de los pacientes. Por tanto, asciende a 140.957 euros.

A este beneficio es necesario restarle el gasto asociado del STM aplicando el coste unitario medio de los cuatro años a cada uno de los casos, lo que asciende a 298.104 euros.

El resultado neto en esta situación asciende por tanto a una pérdida de 157.147 euros de pérdida.

4.6.5. En función de la especialidad y caso individual

Si en lugar de evaluar la rentabilidad de las consultas en función de la situación del paciente se realiza desde un punto de vista de especialidad, se observa que las especialidades de traumatología, psiquiatría y medicina interna son las que resultan más rentables en su totalidad, mientras que otras especialidades como hematología, rehabilitación, estomatología y odontología son deficitarias ya que el coste del servicio proporcional no compensa el beneficio logrado como puede verse en el cuadro adjunto.

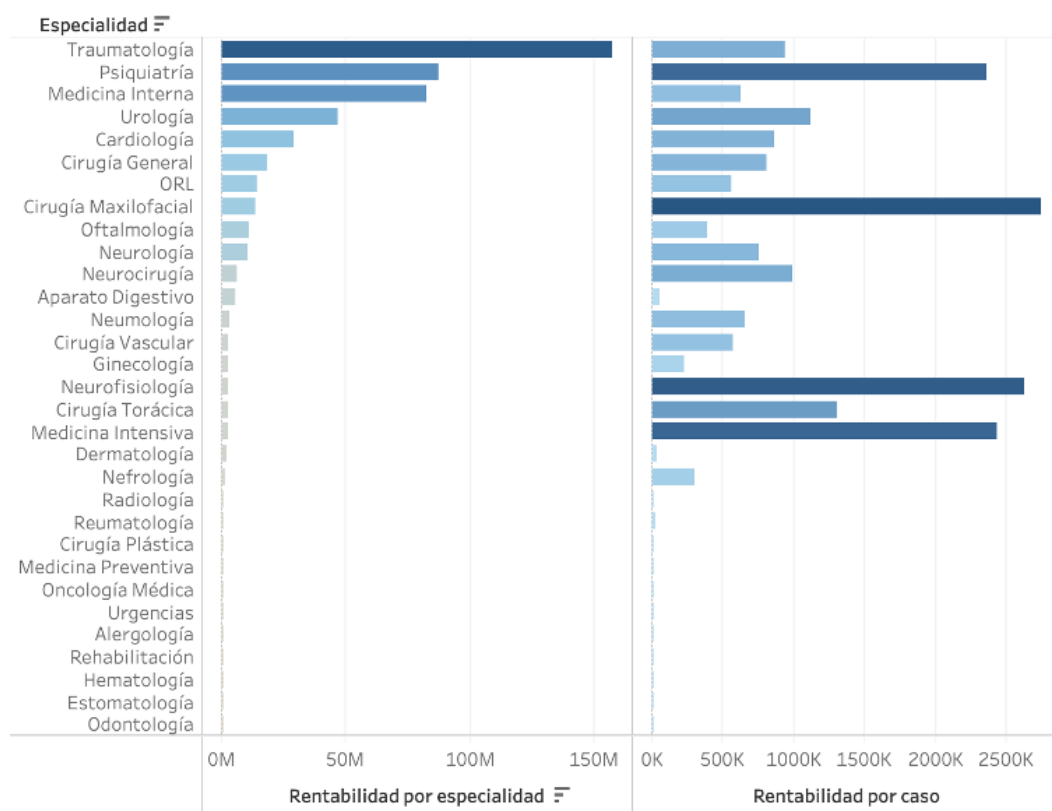
T22. Rentabilidad por especialidad	
Especialidad	Rentabilidad (€)
Traumatología	157.281.716
Psiquiatría	87.355.899
Medicina Interna	80.117.369
Urología	47.027.954
Cardiología	29.152.552
Cirugía General	18.655.621
Otorrinolaringología	13.928.890
Cirugía Maxilofacial	13.734.195
Oftalmología	10.999.134
Neurología	10.623.646
Neurocirugía	5.939.666
Aparato Digestivo	5.343.803
Neumología	3.267.684
Cirugía Vascolar	2.864.896
Ginecología	2.663.389
Neurofisiología	2.630.349
Cirugía Torácica	2.603.103
Medicina Intensiva	2.430.785
Dermatología	1.934.767
Nefrología	1.224.973
Radiología	52.060
Reumatología	36.207
Cirugía Plástica	32.147
Medicina Preventiva	22.911
Oncología Médica	10.144
Urgencias	2.315
Alergología	509
Hematología	- 1.713
Rehabilitación	- 1.713
Estomatología	- 5.534
Odontología	- 6.738

T23. Rentabilidad por caso individual	
Especialidad	Rentabilidad (€)
Traumatología	936.201
Psiquiatría	2.360.970
Medicina Interna	621.065
Urología	1.119.713
Cardiología	857.428
Cirugía General	811.114
Otorrinolaringología	557.156
Cirugía Maxilofacial	2.746.839
Oftalmología	392.896
Neurología	758.832
Neurocirugía	989.944
Aparato Digestivo	534.380
Neumología	653.537
Cirugía Vascolar	572.979
Ginecología	221.949
Neurofisiología	2.630.349
Cirugía Torácica	1.301.551
Medicina Intensiva	2.430.785
Dermatología	32.246
Nefrología	306.243
Radiología	6.507
Reumatología	18.104
Cirugía Plástica	16.073
Medicina Preventiva	5.728
Oncología Médica	10.144
Urgencias	2.315
Alergología	170
Hematología	- 1.713
Rehabilitación	- 1.713
Estomatología	- 791
Odontología	- 2.246

Si el análisis por especialidad se ajusta a los casos que tiene cada una, se observa que los casos de cirugía maxilofacial, neurofisiología, medicina intensiva y psiquiatría son los que obtienen mayor beneficio por cada caso individual. En este análisis de nuevo hematología, rehabilitación, estomatología y odontología resultan deficitarias.

En el siguiente gráfico se muestra tanto la rentabilidad por especialidad como por caso individual.

G31. Rentabilidad por especialidad y caso



4.6.6. En función del número de e-consultas por año

Dado que el coste de TM es el mismo cada año, pero el número de casos varía de un año a otro, si en lugar de hacer un análisis acumulado de todos los años, se realiza año a año, el coste repercutido del STM por caso varía también. Así en el año 2015 el coste de TM por caso asciende a 4.449 euros por caso mientras que en el año 2018 asciende solo a 1.393 euros por caso.

En el año 2015, los pocos casos sobre los que repercutir los costes, hacen que la mitad de las especialidades tengan una rentabilidad negativa.

T24. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2015	
Especialidad	Rentabilidad (€)
Psiquiatría	10.503.453
Cirugía General	2.635.047
Urología	2.634.626
Oftalmología	2.619.967
Traumatología	2.534.149
Reumatología	30.736
Cirugía Plástica	19.408
Radiología	14.959
Cirugía Vascular	10.651
Otorrinolaringología	10.004
Alergología	- 421
Medicina Interna	- 3.523
Hematología	- 4.449
Neumología	- 4.449
Rehabilitación	- 4.449
Neurología	- 4.480
Neurocirugía	- 4.870
Odontología	- 11.306
Ginecología	- 21.562
Dermatología	- 22.527

En el año 2016, dado el mayor numero de casos y el mayor número de casos evacuados hace que un mayor número de especialidades tenga rentabilidad positiva como puede verse en el cuadro adjunto.

T25. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2016

Especialidad	Rentabilidad (€)
Traumatología	34.850.967
Cardiología	18.973.304
Psiquiatría	16.370.126
Medicina Interna	10.599.244
Otorrinolaringología	3.230.750
Cirugía General	2.680.735
Oftalmología	2.655.743
Ginecología	2.639.634
Cirugía Maxilofacial	2.630.272
Neurofisiología	2.630.272
Urología	2.630.212
Medicina Preventiva	- 981
Estomatología	- 1.791
Radiología	- 3.582
Neurología	- 3.753
Dermatología	- 15.013

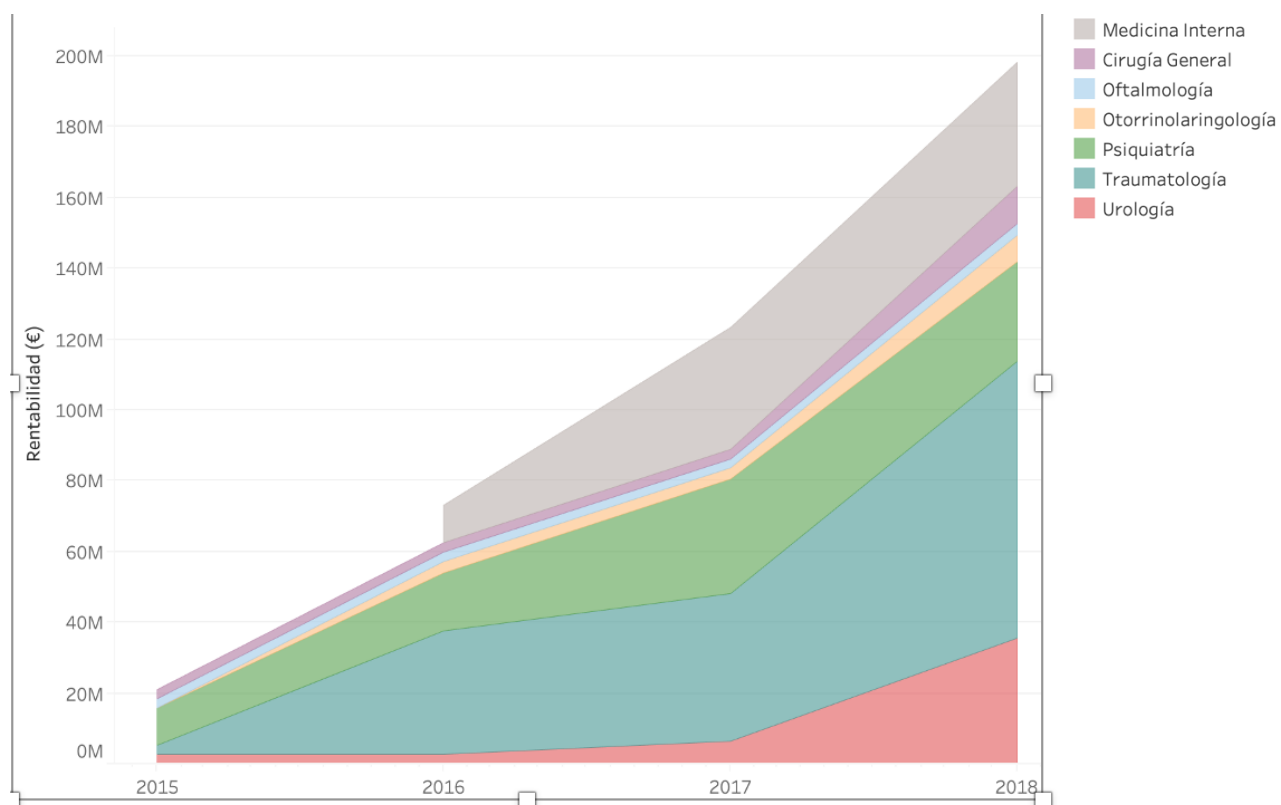
Esta situación mejora aún más en el año 2017 donde se produce un elevado aumento de casos con el resultado que sólo dos especialidades (alergología, estomatología) son marginalmente negativas.

T26. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2017	
Especialidad	Rentabilidad (€)
Traumatología	41.708.624
Medicina Interna	34.473.784
Psiquiatría	32.357.743
Urología	6.337.523
Neurología	6.046.333
Aparato Digestivo	5.294.238
Cardiología	5.014.951
Otorrinolaringología	3.186.580
Cirugía General	2.761.269
Oftalmología	2.459.674
Medicina Intensiva	2.431.299
Neurocirugía	1.768.499
Nefrología	1.227.029
Cirugía Vascular	1.188.806
Dermatología	899.703
Radiología	37.112
Neumología	31.013
Medicina Preventiva	12.701
Oncología Médica	10.658
Ginecología	9.054
Estomatología	- 348
Alergología	- 389

Finalmente, en el año 2018, el elevado numero de consultas y el elevado porcentaje de casos de evacuación o de evitación de la evacuación hace que apenas tres especialidades sean marginalmente negativas (alergología, estomatología, odontología).

T27. Rentabilidad de la especialidad en función de e-consultas en 2018	
Especialidad	Rentabilidad (€)
Traumatología	78.190.254
Urología	35.431.381
Medicina Interna	35.072.108
Psiquiatría	28.123.729
Cirugía Maxilofacial	11.105.126
Cirugía General	10.578.198
Otorrinolaringología	7.502.998
Cardiología	5.171.343
Neurología	4.580.831
Neurocirugía	4.172.233
Oftalmología	3.257.878
Neumología	3.240.247
Cirugía Torácica	2.603.743
Cirugía Vascular	1.664.565
Dermatología	1.064.186
Aparato Digestivo	53.348
Ginecología	32.187
Medicina Preventiva	12.641
Cirugía Plástica	10.323
Urgencias	2.635
Alergología	- 583
Estomatología	- 583
Odontología	- 583

G32. Rentabilidad por año según especialidad



En definitiva, el año 2018 es el año con una rentabilidad media mayor como puede verse en el cuadro adjunto.

T28. Rentabilidad media por año

Año	Rentabilidad (€)
2015	337.596
2016	648.481
2017	640.243
2018	1.171.051

Por tipología, los casos que necesitan evacuación son los que presentan una mayor rentabilidad unitaria, de hasta 250 veces los casos B (decisión de no evacuación y tratamiento sobre el terreno) como puede verse en el cuadro adjunto.

T29. Rentabilidad media por caso en cada tipología	
Tipología	Rentabilidad (€)
Evacuación	2.431.375
Decisión de no evacuación y tratar sobre el terreno	9.764
Decisión de tratamiento sobre el terreno manteniendo el tratamiento inicial	- 1.713
Decisión de modificación de tratamiento para realizarlo sobre el terreno	- 903

Para concluir, aunando todos los escenarios descritos y desglosados por año, la utilización de la TM en el ámbito sanitario militar obtiene, en el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2018, una rentabilidad de 499.920.984 euros.

T30. Rentabilidad anual del Servicio de Telemedicina (en función del Nº de e-consultas)		
Año	Número de e-consultas	Rentabilidad (€)
2015	62	20.930.965
2016	154	99.866.138
2017	230	147.255.858
2018	198	231.868.023
Total	644	499.920.984

5. Discusión

La utilización de la TM en el ámbito sanitario militar resulta rentable económicamente, proporcionando modificaciones en términos de diagnóstico y tratamiento, permitiendo la recuperación y curación de los miembros de las FAS desplazados en ZO.

5.1.El problema del análisis de rentabilidad económica en telemedicina

El gasto sanitario en todo el mundo está representando un porcentaje cada vez mas alto del PIB. En este contexto la TM se presenta como una solución a dos posibles problemas.

En primer lugar, poder dar asistencia sanitaria de forma menos costosa que permita aumentar la atención sin subir los costes en la misma proporción. El foco es por tanto como bajar el coste medio a los procedimientos de atención tradicional, por ejemplo, en la atención de enfermos crónicos. Este es el enfoque del estudio realizado por Lee (115) sobre el impacto positivo de la telemonitorización para enfermos de diabetes o de Wood (116) en la monitorización de la tensión arterial en domicilio donde se encontraron barreras económicas para dotar de herramientas adecuadas a los enfermos.

En segundo lugar, poder dar asistencia que de otra forma tendría un coste prohibitivo o simplemente no podría darse por falta de acceso o disponibilidad de personal. El foco es por tanto extender la atención sanitaria sin elevar demasiado el coste, por ejemplo, permitiendo que un especialista participe virtualmente en una consulta en una aldea de un país en desarrollo donde solo existe un médico de familia. En este caso, se han desarrollado numerosos estudios como el realizado por Sarfo (117) para mejorar el tratamiento de enfermos de Parkinson en países en desarrollo, o por Kruse (118), también enfocado en países en desarrollo, sobre como proporcionar asistencia a veteranos de guerra que sufren estrés

postraumático y viven en zonas rurales, alejadas de especialistas que puedan hacer un seguimiento de su situación.

El enfoque para hacer un análisis económico debe ser diferente para estos dos problemas.

En el primero ya se ha realizado una inversión en hospitales, centros de atención y personal y si no hay evidencia de beneficio, la inversión en desarrollar la TM puede ser cuestionada como un coste adicional sin resultados mejorados. Es por ello que, en este tipo de problema, es tremendamente importante definir bien los grupos de control a la hora de evaluar la efectividad económica de cualquier tipo de iniciativa. Incluso en estos casos, como ha señalado Ambrosino (119) es necesario tomar una visión más amplia para superar las barreras que pueden surgir como por ejemplo, las políticas de reembolso o el convencimiento de los médicos como recogió Deshazo (120) en su estudio sobre el uso de la TM en el estado de Mississippi.

Además, la definición de los grupos de control debe hacerse de forma rigurosa para evitar que diferencias en procesos lleven a conclusiones erróneas como señaló Udeh (121) en su estudio comparativo en varias UCIs. Este foco en los procesos es un complemento importante al estudio que ya realizó Binder (122) en UCIs donde la inversión inicial para telemonitorización (de hasta 550.000 dólares por cama) se recuperaba vía ahorros posteriores en personal al permitir que una persona pudiera monitorizar hasta 150 enfermos.

En el segundo tipo de problema ya existe una carencia de atención sanitaria y por tanto, es mas sencillo demostrar mejora en los resultados, centrándose la evaluación económica en comparar la inversión necesaria con el equivalente a dotar una asistencia sanitaria aceptable.

El caso analizado en esta tesis doctoral pertenece al segundo tipo de problema, pero con algunas matizaciones. Es cierto que el personal militar desplazado no tiene acceso a un amplio abanico de servicios sanitarios, pero en caso de necesitarlo, tienen la posibilidad de evacuación hasta el hospital de referencia. Este es un dato importante que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar el beneficio de la aplicación de TM estudiada en esta tesis.

Por otro lado, la TM en el caso analizado en esta tesis no se utiliza solo para evitar una evacuación, sino también para cambiar diagnósticos y tratamientos "in situ". Para estos casos, y si bien se recoge una serie histórica, no existe un grupo de control para estudiar que hubiera sucedido si el tratamiento no se hubiera modificado y solo se puede estimar vía hipótesis.

Otro dato importante es que la TM se utiliza para realizar el diagnóstico, no para evaluar y controlar un tratamiento crónico ya definido con anterioridad. Como McDougall explica (123) el uso de la TM para el diagnóstico inicial requiere un mayor grado de confianza que puede limitar su efectividad.

En ese sentido el estudio en esta tesis es similar al realizado por Winpenny (124) donde observó que cuando los médicos de atención primaria tenían la posibilidad de consultar con especialistas se reducían las visitas posteriores a especialistas.

Con todas estas consideraciones, esta tesis doctoral realiza el estudio económico de la aplicación de la TM a personal militar desplazado partiendo de un análisis de costes y beneficios adaptados a los diferentes casos.

Un estudio de rentabilidad es la diferencia entre los ingresos y los gastos. Si la diferencia es positiva, quiere decir que es beneficioso y por el contrario si la diferencia es negativa, se pierde dinero haciendo la iniciativa en cuestión.

La dificultad estriba en qué definimos como “ingreso” y qué definimos como “gasto”.

En el caso concreto de esta tesis doctoral, no hay un ingreso real, no hay un flujo de dinero real. Por tanto, hay que asumir una definición diferente de ingreso. Para ello se asume que cada persona que está en su puesto de trabajo produce un ingreso. De la misma forma que es posible poner un valor a un operario que trabaja en una fábrica de coches durante un día (por ejemplo, el número de coches que han salido de la fábrica multiplicados por su precio de venta en el mercado), puede cuantificarse cual es el valor que produce un militar en su puesto de trabajo. Para hacer este cálculo se utiliza el presupuesto destinado a las FAS. Ese presupuesto, que sale de todos los ingresos del Estado, se invierte en las FAS para lograr un fin que es el que realiza el personal militar (ya sea de defensa, de pacificación, etc). Si ese personal militar, en lugar de desempeñar su puesto de trabajo, está enfermo, el dinero que está destinando las FAS a esa persona no resulta en ese fin, es decir se pierde. Por tanto, en este caso de aplicación de la TM podemos estimar el “ingreso” como la “recuperación” de ese dinero que si no existiera la TM se perdería. Por ejemplo, si una persona es evacuada sin necesidad de serlo, los dos días que pasa en el vuelo, asumiendo que hay disponibilidad de vuelo todos los días para volver, no estaría contribuyendo al fin de las FAS. O si una persona tiene el tratamiento erróneo y tarda más en recuperarse, ha desperdiciado días sin contribuir al fin de las FAS.

Para poner un valor a esta “recuperación” de dinero, se divide el presupuesto total de las FAS, entre el número total de personal de las FAS

y entre 365 días al año. De esta forma se obtiene cuanto dinero se recupera por cada día antes que la persona se incorpore a su puesto de trabajo.

Un ángulo adicional es la inversión que han puesto las FAS en formar a su personal. A lo largo de los años se invierte en formación con la expectativa que va a poder ejecutar sus servicios hasta su jubilación. Si por cualquier motivo la persona deja de realizar su cometido antes, las FAS se ven forzadas a contratar a otra persona y formarla para ocupar su puesto. En cierto modo la inversión realizada en la primera persona no se recupera completamente. Con esta visión, si la aplicación de la TM extiende la vida “útil” de la persona también está generando un ingreso adicional ya que está evitando que esa inversión se pierda, la está “recuperando”. En aquellos casos en los que se planteaba un tratamiento “in situ” y a raíz de la consulta con el STM se ha decidido evacuar al enfermo, se ha logrado que el enfermo se recupere con menores secuelas y por lo tanto pueda seguir ejerciendo su papel militar. Es decir, se ha logrado evitar que la inversión se pierda, se ha recuperado.

El cálculo se realiza de nuevo a partir de los presupuestos de las FAS. Esta persona va a seguir en su puesto de trabajo hasta la jubilación y por lo tanto va a seguir produciendo hasta la jubilación. Si hubiera sido retirado del servicio activo por la enfermedad, las FAS seguirían pagándole una pensión sin que desempeñara ningún fin y ese dinero se perdería. Por tanto, se calcula cuantos días le quedan a esa persona hasta su jubilación y se multiplica por el ingreso “recuperado” por día. El cálculo de los ingresos de productividad que se recuperan siguen la misma metodología que la utilizada en el cálculo del coste del absentismo laboral (125) (126).

Esta tesis doctoral utiliza estos dos conceptos (recuperación más rápida a la vida laboral y continuación de la vida laboral) para cuantificar los ingresos en el cálculo de rentabilidad. Como se ha comentado, no es un ingreso real ya que no existe un flujo de dinero, pero si una cuantificación

factual del dinero que se perdería de otra forma, al ser gastado en tiempo donde el personal no está realizando actividades que corresponden al fin de las FAS.

La otra parte del análisis de rentabilidad tiene que ver con los costes y en este sentido si que existe un flujo real de dinero en varios ámbitos.

En primero lugar está el coste del avión. Poner un avión en vuelo conlleva coste de aeropuerto, de personal de tierra, de pilotos, de combustible, etc. para la ida y para la vuelta. Si se evita la evacuación, este coste puede ser evitado. Por tanto, el coste completo del transporte aéreo debe ser incluido a la hora de evaluar el coste de una evacuación. Si la TM decide evacuar a la persona este coste debe restarse de los ingresos esperados para evaluar la rentabilidad. Si, por el contrario, la TM evita que se produzca la evacuación, todos esos costes se “recuperan” y se convierten de nuevo en “ingreso”.

Adicionalmente están los costes en si del STM incluyendo tanto el servicio de comunicaciones como de personal técnico y sanitario dedicado a atenderlo.

Para los dos primeros, personal técnico y comunicaciones, el coste es un coste directo. Si no existiera el STM no existiría ninguno de estos costes.

Teniendo en cuenta todos estos componentes, puede evaluarse cual es el beneficio del STM. Como se ha visto al principio, el beneficio o rentabilidad es la diferencia entre los ingresos y los costes. En este caso los ingresos no son flujo de dinero reales, pero sí un impacto real en el aprovechamiento de los recursos de las FAS o la recuperación de un gasto que ha podido evitarse como el vuelo de un avión. En el caso de los gastos se incluyen gastos directos como el coste de la hora de vuelo o los servicios

de comunicaciones y personal técnico que no se tendrían en caso de no existir el servicio, pero también gastos indirectos que se podrían reducirse si esos servicios no estuvieran dimensionados para atender a la TM.

Este enfoque para calcular el beneficio va más allá de un análisis puramente de los costes e ingresos directos, para tener una visión global de todos los ingresos recuperados y costes evitados a la hora de calcular la rentabilidad por tanto es un análisis más completo y profundo de la rentabilidad del STM.

Si no incluyéramos estos costes evitados/ingresos recuperados estaríamos tomando decisiones erróneas sobre el beneficio y rentabilidad real del STM. Es lo que el economista Richard Thaler describió como la falacia del coste hundido (127)

La TM es una importante herramienta tecnológica en el ámbito sanitario, definida por la OMS (2). Diversos estamentos de la sanidad se muestran de acuerdo en su implementación, si bien se han publicado varios artículos y revisiones que han tratado de objetivar la rentabilidad de incorporar las nuevas tecnologías al día a día de la práctica clínica y coinciden en la dificultad de encontrar un método que mida con fiabilidad la rentabilidad de la implementación (88) (89), a pesar de ser un concepto que existe desde hace más de veinte años. La búsqueda de esta fiabilidad supone un desafío que identifique parámetros que sean extrapolables a los diferentes sistemas de salud (51).

A la hora de implementar la TM y evaluar su rentabilidad hay que superar, en primer lugar, las dificultades más frecuentes, como son personal técnicamente desafiado, resistencia al cambio, coste, reembolso, edad del paciente, nivel de educación del paciente, confidencialidad, problemas legales y de responsabilidad, desconocimiento o incertidumbre de los resultados, diseño deficiente o interoperabilidad, protección de

datos. Muchas de estas barreras podrían abordarse mediante la formación y / o la formulación de políticas específicas. (128)

Una parte fundamental de esta dificultad es el hecho de que no existe una única forma de evaluar su eficacia. En la encuesta de GoE Global de diciembre de 2016 sobre eSalud, solo veintinueve países informaron que habían realizado una evaluación de TeleSalud financiada por el gobierno y, de ellos, solo veintidós informaron de los criterios. De hecho, al contrastar estos criterios, existe importantes diferencias entre países, desde la aceptación del programa por parte de los proveedores (16 países) hasta la rentabilidad en los grupos destinatarios (10 países), incluida la aceptación del programa por los grupos destinatarios (14 países) o los resultados de salud (11 países).

El gasto por país varió desde un 1,3% del PIB en Timor Oriental hasta un 17,1% en EE. UU. El acceso a los médicos también muestra una gran dispersión de 0,02 médicos por cada 10.000 habitantes en Malawi o Níger a 7,74 médicos por cada 10.000 habitantes en Qatar (129)

Dada la creciente adopción de iniciativas de TM en todo el mundo y los desafíos para la sostenibilidad y la accesibilidad de los servicios de atención médica a nivel mundial, es importante evaluar cómo y cuándo estos programas son más efectivos. Se han realizado innumerables estudios, sin embargo, hay pruebas concluyentes muy limitadas de ello.

Una limitación clave de la mayoría de estos estudios es que se han realizado en países desarrollados, donde el desafío es más la sostenibilidad que la accesibilidad. De hecho, escasos artículos se centran en los mercados en desarrollo (130). Hay otros estudios que enfocan los beneficios de la TM, desde la perspectiva del paciente, en contextos de baja accesibilidad para pacientes de países desarrollados.

En el ámbito militar, se han realizado estudios específicos en pacientes desplazados mientras estaban en el ejército (131). Por ejemplo, atención a veteranos cuando padecen Trastorno por Estrés PosTraumático (TEPT) y viven en zonas rurales debido al tiempo ahorrado en transporte y reducción de tiempos de espera (118), Triage remoto en ZO, basado en las lecturas de los sensores de signos vitales, para que los más críticos puedan ser rescatados de manera más rápida y segura (132). Otro contexto incluye pacientes que se encuentran aislados incluso dentro de un país desarrollado como tribus indígenas y la TM se valora favorablemente (133)

En la perspectiva de la sostenibilidad, existen diferentes puntos de vista dependiendo de si se aborda desde un resultado de costo-efectividad o de salud.

Desde el punto de vista de la rentabilidad, existe la necesidad de una definición homogénea de qué costes deben incluirse, no solo para la prestación del servicio, que podría determinarse siguiendo un microcosteo, un coste basado en actividades, un coste basado en cargos o un coste bruto (134), pero también incluye otros costes indirectos (118) como el tiempo de conducción hasta la cita o la organización del cuidado de los niños. Algunos estudios también incluyen el coste de oportunidad del médico (135) medido en términos de cuánto tiempo necesita un médico para evaluar a un paciente en persona en comparación con el uso de TM. Hasta que se acuerde un enfoque común para la definición de costes, será difícil ejecutar programas piloto que sean universalmente aceptables.

Para abordar este tema, Sarah Iribarren propone el uso de la lista de verificación CHEERS para informar de la evaluación económica (136).

Una revisión de Monfort et al definió que los tres conceptos más comunes a la hora de evaluar la rentabilidad de la TM eran por este orden “ahorro de costes” “calidad de vida” y “precisión del diagnóstico” (137).

Al otro lado de la mesa, en general, los estudios muestran una aceptación positiva de la TM por parte de los pacientes. Hay ejemplos de tribus indígenas que tienden a estar satisfechas con la TM (133), aunque no está claro si se trata de TM per se o de los beneficios de recibir algún servicio en una comunidad remota. Otro artículo más amplio (138) encontró que las expectativas de los pacientes se cumplieron cuando los proveedores brindaron atención médica por videoconferencia o cualquier otro método de TM. Las principales fuentes de satisfacción enumeradas fueron la mejora de los resultados, la modalidad preferida, la reducción del tiempo de viaje, la facilidad de uso y la mejora de la comunicación.

5.2. El problema de la rentabilidad diagnóstica y terapéutica de la telemedicina

La intervención de especialistas desde el STM supone una supervisión de alta calidad, aunando factores que han descrito diversos estudios incluyendo características del supervisado, características del supervisor, características de la supervisión, relación de supervisión, estrategias de comunicación, contacto previo cara a cara, factores ambientales y consideraciones tecnológicas (139). Asimismo, hay un aumento de la precisión cuando interviene un clínico asesor, aunque la calidad de la imagen se menciona como un determinante clave del resultado, y es una intervención para construir e incrementar la capacidad clínica del personal médico (140).

La TM proporciona un apoyo importante al diagnóstico y posterior tratamiento de las enfermedades en población desplazada y con acceso limitado a un hospital terciario. Nettlesheim et al realizaron una revisión del apoyo de la TM a los contingentes desplazados de la US Army, argumentando la importancia del uso de la TM en este escenario (141). Lappan et al describieron los datos recogidos por el programa de recogida de e-consultas autorizado por la Administración de Estados Unidos, en el que se recogen los motivos de e-consulta desde 2004 hasta el primer

trimestre de 2018, con un total de 14.430 e-consultas. Este programa tiene el objetivo de apoyar al personal sanitario que proporciona atención médica a los contingentes desplegados en Irak y Afganistán, es decir, proporcionar asistencia médica especializada a los contingentes desplazados, tal y como realiza el STM del HCDGU con los miembros de las FAS de España (142), poniendo de manifiesto el peso específico de la TM.

5.3. Perfil asistencial

Las principales categorías diagnosticadas en nuestro estudio coinciden con las recogidas por Lappan, si bien en nuestro caso la más frecuente es traumatología y en los datos de Lappan dermatología. No obstante, hay que tener en cuenta la diferencia de porcentaje entre nuestros datos y los recogidos por Lappan. La diferencia en las cifras, que no en la esencia del servicio proporcionado, se puede explicar por el volumen de los contingentes desplazados y la población militar de los Estados Unidos (EE.UU) frente a España, así como el periodo de tiempo (cuatro años frente a catorce). No obstante, la naturaleza de las tres primeras etiologías consultadas (aparato locomotor, enfermedades infecciosas, patología dermatológica), coinciden con los hallazgos de nuestro estudio, aunque en un orden diferente. De cualquier forma, constituye una ventaja que permite conocer, clasificar y entender que entidades son más prevalentes en el escenario que maneja España.

Por categorías, la categoría que aglutina las especialidades médicas es la más frecuente. Puede sorprender que la categoría médica tenga más relevancia que la quirúrgica en situaciones de desplazamiento militar. Contrario a lo que se pueda pensar, se producen más bajas en las situaciones de combate y misiones de cooperación por enfermedades médicas, principalmente infecciosas y dermatológicas, causadas por microorganismos (virus, bacterias, parásitos) propios de las zonas, que por heridas por arma de fuego. De hecho, el Departamento de Defensa Norteamericano creó la División de Vigilancia de la Mortalidad (MSD) del Sistema Médico Forense de las FAS de los EE. UU en 1998, con el objetivo

de mejorar la vigilancia de las muertes militares, enfatizando la vigilancia y la respuesta a las distintas enfermedades contabilizando las muertes y destacando de nuevo las enfermedades emergentes de causa infecciosa (143).

Siendo la categoría médica la más frecuente se entiende que la especialidad de Medicina Interna sea la más demandada, ya que esta especialidad se define por la visión global del paciente y de las patologías que le afectan (144)

Geográficamente las e-consultas establecidas desde buques de la Armada (naval) concentran la mayor parte de las solicitudes. Plaza-Torres et al realizaron un estudio de las patologías atendidas en el personal embarcado en seis buques de la Armada durante la operación Atalanta. Describieron que las patologías más frecuentes fueron las que afectaban a vías respiratorias altas, seguidas de traumatológicas y dermatológicas. Datos que coinciden con los de nuestro estudio (145).

5.4. Concordancias en diagnósticos, tratamientos y modificaciones por el empleo de la TM

La importancia de un diagnóstico certero permite la aplicación de un tratamiento adecuado y la recuperación del paciente. La fiabilidad de los datos e imágenes transmitidos vía TM, ya sea mediante imagen, voz o escrito vía mail, reporta importantes beneficios a los pacientes. En términos de contingentes desplazados permite disminuir el peso específico de bajas o indisponibilidad para realizar las tareas encomendadas por enfermedad en los contingentes desplazados (que se estima por consenso en tres días) (146). Diversos estudios se han hecho eco de esta importante función, como detección temprana de infección de heridas quirúrgicas en domicilio (147), diagnóstico en zonas remotas sin acceso a hospital terciario (148), seguimiento de patologías crónicas (149), ajuste y seguimiento de tratamiento de diversas patologías (150). A medida que se obtienen beneficios en la evolución de los pacientes, la fiabilidad del sistema se

valida, siendo la experiencia positiva y por tanto evaluándose más casos que precisan ajuste de tratamiento, como se ve en la evolución a lo largo de los años de las e-consultas realizadas al STM del HCDGU (151).

Se objetiva que a la hora de diagnosticar y tratar no influye tanto la zona geográfica, sino la correcta aproximación a la historia clínica que se consigue a través de la TM y por ende de la experiencia del especialista que evalúa la información aportada. Esto apoya la importancia de acceso a especialistas desde zonas remotas donde físicamente no es posible tener consulta (152)

Dado que se trata de un contingente desplazado fuera del territorio nacional, aquellos casos que precisan asistencia disponible en un hospital terciario son evacuados bajo criterio de empeoramiento o riesgo vital. La asistencia por TM es útil para discriminar que casos precisan evacuación, siendo las patologías musculoesqueléticas y psiquiátricas las más frecuentemente evacuadas (153). En nuestra muestra se evacuaron el 32% de los pacientes según las e-consultas planteadas, siendo las patologías de causa traumatólogica, infecciosa y psiquiátrica, en este orden, las más frecuentes motivo de evacuación.

El papel de la TM como herramienta para discernir la necesidad o no de evacuación se ha demostrado vital. Hwang et al. realizaron una revisión de las e-consultas por dermatología (2004-2012) recogidas por el programa AKO de la US Army. Objetivaron que la aplicación de la TM es importante, no solo a la hora de diagnosticar y tratar de forma adecuada las patologías consultadas, sino que también resulta una herramienta eficaz a la hora de ayudar a evitar evacuaciones médicas innecesarias, y de la misma forma apoyar y/o decidir una serie de evacuaciones necesarias que de otro modo se hubieran retrasado (154).

5.5. Patologías prevalentes. La patología infecciosa

En particular, como se ha comentado anteriormente, proporcionar conocimiento en sintomatología que pudiera estar relacionada con patología infecciosa en ZO, resulta un servicio importante en la asistencia sanitaria a los contingentes desplazados y con acceso limitado a un hospital terciario (141)

El desglose de nuestros datos pone de manifiesto esta realidad.

Las enfermedades infecciosas se encuentran entre las afecciones médicas más comunes que sufren las FAS mientras sirven en misiones fuera de sus países de origen (155). Diagnosticar de forma efectiva clínica infecciosa permite disminuir el número de bajas y realizar política sanitaria de prevención a los futuros contingentes (146).

Nuestros datos, que pertenecen a una población homogénea, indican que de un total de 644 e-consultas, se diagnosticaron 127 patologías infecciosas teniendo como inicio una comunicación relacionada con síntomas de esta etiología, es decir, un 19,7%. En el estudio de Lappan et al, señalado previamente (142), de un total de 14.439 e-consultas, 1.060 fueron de etiología infecciosa, lo que supone un 7,3% en trece años. La diferencia de porcentaje entre nuestros datos y los recogidos por Lappan, se podría explicar principalmente por una distribución diferente de los contingentes entre ambos estudios (26,85% se originaron en regiones tropicales de África y el 24,59% en itinerancia marítima en el estudio de Lappan). A pesar de las limitaciones de nuestro estudio con un número menor de e-consultas y un período de estudio más recortado, se puede observar amplio número de patologías de etiología infecciosa (156).

Estas e-consultas permiten además identificar que patologías son más frecuentes por región geográfica, no habiendo encontrado en nuestro trabajo infecciones de transmisión sexual, en relación probablemente a que los contingentes desplazados se encuentran sujetos a una estricta política

de prohibición de actividad sexual durante el despliegue que, si bien no impide la realización de la misma, puede llevar a la ocultación de los síntomas hasta que acaba la operación militar. África y la categoría de buques suman hasta el 85% de todas las e-consultas por patología infecciosa. Estos buques se encuentran principalmente desplegados en regiones del trópico. Cincuenta de los casos presentados [faringoamigdalitis agudas (24), malaria (14), infecciones respiratorias (12)] se concentran en dichas regiones. En África las condiciones propias del clima tropical, sumado a la presencia de vectores puede explicar estos hallazgos, que se complementan con los diagnósticos obtenidos en los buques de la Armada, proporcionando información de cómo la convivencia en un espacio reducido de un amplio número de personas puede ser caldo de cultivo para patologías de etiología infecciosa, si bien existe la limitación de ubicar con exactitud la localización geográfica exacta del buque debido a temas de seguridad.

En este aspecto, la malaria fue diagnosticada en nueve de catorce casos en buques. La primoinfección puede estar relacionada con el ataque, pero los síntomas que permiten el diagnóstico se producen en alta mar, y de ahí la importancia de tener acceso a especialistas de enfermedades infecciosas, para mejor tratamiento y evolución de la enfermedad que puede ser potencialmente mortal, como demuestra el único caso de mortalidad de la muestra. Sumadhya et al (157) realizaron un estudio en el que entrevistaron a ciento veinte hombres del personal de la Fuerza Aérea, todos desplegados en zona endémica de malaria durante catorce meses y conocedores de la existencia de quimioprofilaxis contra la malaria y de cómo realizarla. Tan solo el 61,7% de la muestra informó sobre el uso regular de quimioprofilaxis. Hasta el 30,8% de los participantes tuvo episodios sintomáticos de malaria durante el despliegue, y una persona falleció por clínica de malaria grave. Todos los casos se asociaron con incumplimiento de la quimioprofilaxis. Realizar quimioprofilaxis adecuada y seguimiento estrecho de síntomas relacionados con este tipo de

enfermedades puede evitar desenlaces fatales. Diagnosticar de forma efectiva clínica infecciosa permite disminuir el número de bajas y realizar política sanitaria de prevención a los futuros contingentes.

A la hora de controlar la propagación de vectores que puedan provocar enfermedades infecciosas, las medidas de higiene y protección personal cobran especial importancia. Las medidas de higiene son freno para las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias, mientras que las medidas de protección personal permiten atenuar el impacto de las enfermedades transmitidas por vectores, destacando en diversos estudios, así como en el nuestro, la malaria, tal y como se ha explicitado anteriormente (146).

Como objetivo importante a la luz de estos datos, sería importante realizar un estudio al respecto del cumplimiento de la quimioprofilaxis en los miembros de las FAS españolas desplazados a zona endémica.

La situación epidemiológica actual pone de relevancia la importancia de la aplicación de la TM (158), es importante dirigir esta herramienta a colectivos remotos más diversos, no solo militar, como poblaciones que tengan difícil acceso a un hospital terciario. En la pandemia por SARS-CoV2 resulta de capital importancia proporcionar a los pacientes la orientación clínica adecuada y regular los flujos de asistencia hospitalaria de forma que los sistemas de salud puedan soportar la presión asistencial propios de la época que vivimos.

Este estudio aporta un enfoque diferente a los estudios encontrados en la bibliografía por diferentes motivos. En primer lugar, se enfoca en una gran variedad de enfermedades vs. 1-2 enfermedades concretas (159)(160). La oportunidad que ofrece el STM del HCDGU a los contingentes desplazados permite diagnosticar y en último término tratar un amplio abanico de enfermedades. Hay que señalar que, para cada uno de los pacientes, la atención sucede en un momento determinado en el

tiempo vs un tratamiento prolongado. Por tanto, la rentabilidad de la TM se mide para ese momento determinado y no para una combinación de intervenciones donde el paciente en ocasiones se ha tratado en persona y en otras ocasiones de forma remota (135)(138).

Incluye elementos adicionales al puro coste de los facultativos y equipamiento médico, como, por ejemplo, el coste de transportar al enfermo en avión. Esto puede hacer que situaciones donde este coste no exista, las conclusiones sean diferentes (161).

Incluye también elementos adicionales en la parte de beneficios, como la recuperación temprana o extensión de la vida laboral. Estos elementos son especialmente importantes en el ámbito militar donde a menudo no es fácil reemplazar a un militar desplazado (162)(94).

El beneficio de las intervenciones de TM se deriva de la efectividad o no de tener una segunda opinión médica (161). En aquellas situaciones en las que esa segunda opinión modifica el primer diagnóstico y, sobre todo, el primer tratamiento prescrito, el servicio de TM está aportando un beneficio (138). Si por el contrario no se modifica el tratamiento, incluso aunque se haya modificado el diagnóstico, el servicio de TM resulta en un gasto innecesario. Objetivar y plasmar con cifras los cuatro escenarios descritos en resultados, supone aplicar un método cuantitativo no descrito previamente.

Por ello no es una sorpresa que la tipología de casos más rentable es aquella donde, tras consultar al STM del HCDGU, se decide realizar una evacuación del paciente y por tanto acelerar su recuperación, extendiendo así su vida activa. Es en estos casos donde la posibilidad de tener una segunda opinión aporta mayor beneficio (94).

En segundo lugar, la tipología de casos más rentable es aquella donde, por el contrario, gracias a esta segunda opinión se evita realizar la

evacuación y se trata al enfermo en el lugar donde está movilizado ya que en este caso supone un ahorro (109)(145)(163).

Las intervenciones mas rentables corresponden a las categorías donde se produce un cambio de tratamiento, pero sobre todo una decisión de evacuación. Con este enfoque no sorprende que las tres categorías más rentables sean aquellas donde el paciente va a estar imposibilitado por un periodo de tiempo (traumatología y psiquiatría) (98)(26)(164)(165) y por tanto, no sea conveniente tenerlo en terreno hostil o bien la especialidad de medicina interna, que, al ver al enfermo en su totalidad, pueda identificar complicaciones adicionales al puro diagnóstico inicial realizado (144).

Dado que el coste del STM del HCDGU es prácticamente fijo, su rentabilidad depende en gran medida del numero de casos a los que proporcione una segunda opinión. Esto aporta una elevada variabilidad a los resultados si se analizan en años aislados (81). Esto puede llevar a dos posibles implicaciones.

La primera es que se podría optimizar el uso de la TM informando al personal sanitario que patologías son más proclives en los lugares de destino y que precisen de tener una segunda opinión que implique un cambio de tratamiento (29). Esto conduciría a una mejor utilización de los recursos disponibles ya que por un lado se esperaría que se produjeran mas consultas sobre las patologías mas rentables, y también que se eviten las consultas de las patologías tradicionalmente menos rentables (88).

La segunda es que podría realizarse una estimación de cual es el umbral por debajo del cual no tiene sentido mantenerlo, asumiendo una distribución y frecuencia de las intervenciones constante a lo largo de los años. En el caso de una reducción significativa de la actividad de las misiones de las FAS en el exterior, podría ocurrir que no resulte rentable mantener el servicio funcionando, escenario difícil de considerar, ya que como se ha puesto de manifiesto en la pandemia por COVID19, la atención médica remota es un recurso de gran valor (138) (166) (167).

6. Conclusiones

Atendiendo a los objetivos planteados en esta tesis, se puede concluir que;

1. La aplicación de la TM resulta rentable económicamente en su aplicación a los contingentes desplazados en ZO. El modelo propuesto y aplicado demuestra su rentabilidad y sostenibilidad desde el punto de vista económico.
2. Las e-consultas realizadas a lo largo del periodo estudiado, se han incrementado en número desde el inicio del STM del HCDGU, mostrando a futuro una tendencia ascendente.
3. El perfil asistencial de las e-consultas muestra como traumatología, medicina interna y dermatología son las especialidades más demandadas.
4. Las patologías más prevalentes, en consonancia con el perfil asistencial descrito, son las que afectan al aparato locomotor, infecciones y piel.
5. La discordancia diagnóstica/terapéutica entre ZO y especialistas consultados vía STM supera el 60% de las e-consultas planteadas. La precisión de los datos transmitidos (historia clínica, pruebas complementarias) por el personal desplazado, junto al desempeño de los especialistas consultados, permite realizar diagnósticos diferenciales modificando las aproximaciones erróneas y ajustando tratamientos que posibiliten una mejor recuperación de los pacientes.

7. Bibliografía

1. Strehle EM, Shabde N. One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? *Arch Dis Child* [Internet]. 2006 Dec 28 [cited 2017 Jun 22];91(12):956–9. Available from: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.2006.099622>
2. World Health Organization Global Observatory for eHealth. Telemedicine: Opportunities and developments in Member States. Observatory [Internet]. 2010 [cited 2017 Jun 20];2:96. Available from: http://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf
3. Vergeles-Blanca J. La telemedicina. Desarrollo, ventajas y dudas. *JANO, Med y Humanidades* [Internet]. 2007;59–61. Available from: <http://ferran.torres.name/edu/imi/59.pdf>
4. Craig J, Petterson V. Introduction to the Practice of Telemedicine. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2005 Jan [cited 2017 Jun 22];11(1):3–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X0501100102>
5. Currell R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. In: Currell R, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2000 [cited 2017 Jun 22]. p. CD002098. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10796678>
6. Benschoter RA, Eaton MT, Smith P. Use of videotape to provide individual instruction in techniques of psychotherapy. *J Med Educ* [Internet]. 1965 Dec [cited 2017 Jun 20];40(12):1159–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5839291>
7. Rashid L, Bashshur, Timothy G. Reardon, Shannon GW. Telemedicine: A New Health Care Delivery System. <http://dx.doi.org/101146/annurev.publhealth211613> [Internet]. 2003 [cited 2017 Jun 28];21:613–37. Available from:

<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.publhealth.21.1.613>

8. Flodgren G, Rachas A, Farmer AJ, Inzitari M, Shepperd S. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes. Shepperd S, editor. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2015 Sep 7 [cited 2017 Jun 20];9:CD002098. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002098.pub2>
9. Dwyer TF. Telepsychiatry: psychiatric consultation by interactive television. *Am J Psychiatry* [Internet]. 1973 Aug [cited 2017 Jun 20];130(8):865–9. Available from: <http://psychiatryonline.org/doi/abs/10.1176/ajp.130.8.865>
10. Cáceres-Méndez Ea, Castro-Díaz Sm, Gómez-Restrepo C PJ. Telemedicina : historia , aplicaciones y nuevas herramientas en el aprendizaje. *Univ Médica* [Internet]. 2011 [cited 2017 Jun 20];52(1):11–35. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/2310/231019866002.pdf>
11. Lovett JE, Bashshur RL. Telemedicine in the USA. An overview. *Telecomm Policy* [Internet]. 1979 [cited 2017 Jun 22];3(1):3–14. Available from: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/23613/0000575.pdf?sequence=1>
12. Zundel KM. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. *Bull Med Libr Assoc* [Internet]. 1996 [cited 2017 Jun 22];84(1):71–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC226126/pdf/mlab00098-0087.pdf>
13. Multimedia. OPERATION LINDBERGH: A World First in Telesurgery: The Surgical Act Crosses the Atlantic. Press Conf [Internet]. 2001 [cited 2017 Jul 17]; Available from: http://www.ircad.fr/wp-content/uploads/2014/06/lindbergh_presse_en.pdf
14. Doarn CR, McVeigh F, Poropatich R. Innovative new technologies to

- identify and treat traumatic brain injuries: crossover technologies and approaches between military and civilian applications. *Telemed J E Health* [Internet]. 2010 Apr [cited 2017 Jun 22];16(3):373–81. Available from:
<http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/tmj.2010.0009>
15. Ho K, Sharman Z. E-health and the Universitas 21 organization: 1. Global e-health through synergy. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2005 Jul 24 [cited 2017 Jun 20];11(5):218–20. Available from:
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/1357633054471812>
 16. Monteagudo JL, Serrano L, Hernández Salvador C. La telemedicina: ¿Ciencia o ficción? *An Sist Sanit Navar*. 2005;28(3):309–23.
 17. EU eHealth Stakeholder Group. Widespread Deployment of Telemedicine Services in Europe: Report of the eHealth Stakeholder Group on implementing the Digital Agenda for Europe Key Action 13/2 “Telemedicine.” 2014;(March):20.
 18. David Novillo-Ortiz. Framework for the Implementation of a Telemedicine Service [Internet]. Pan American Organization, World Health Organization. 2016 [cited 2017 Oct 7]. Available from:
http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28414/9789275119037_eng.pdf;sequence=1
 19. Rao B, Lombardi 2nd A. Telemedicine: current status in developed and developing countries. *J Drugs Dermatol* [Internet]. 2009 Apr [cited 2017 Jun 23];8(4):371–5. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19363855>
 20. Dorsey ER, Topol EJ. State of Telehealth. *N Engl J Med* [Internet]. 2016;375(2):154–61. Available from:
<http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1601705>
 21. Ingenier EUDE, Telecomunicaci CDE. Requisitos en la infraestructura de red para servicios de comunicación entre paciente y centro sanitario. 2013;
 22. Polinski JM, Barker T, Gagliano N, Sussman A, Brennan TA, Shrank WH. Patients’ Satisfaction with and Preference for Telehealth Visits.

- J Gen Intern Med. 2016;31(3):269–75.
23. Powell RE, Henstenburg JM, Cooper G, Hollander JE, Rising KL. Patient Perceptions of Telehealth Primary Care Video Visits. *Ann Fam Med [Internet]*. 2017 May 8 [cited 2017 Jun 28];15(3):225–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28483887>
 24. Wootton R, Menzies J, Ferguson P. Follow-up data for patients managed by store and forward telemedicine in developing countries. *J Telemed Telecare [Internet]*. 2009 Mar [cited 2017 Jun 23];15(2):83–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jtt.2008.080710>
 25. Hailey D, Roine R, Ohinmaa A. Systematic review of evidence for the benefits of telemedicine. *J Telemed Telecare [Internet]*. 2002 Mar [cited 2017 Jun 29];8 Suppl 1(December 2000):1–30. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/1357633021937604>
 26. Latifi R, Hadeed GJ, Rhee P, O’Keeffe T, Friese RS, Wynne JL, et al. Initial experiences and outcomes of telepresence in the management of trauma and emergency surgical patients. *Am J Surg [Internet]*. 2009 Dec [cited 2017 Jul 24];198(6):905–10. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002961009005479>
 27. Weinstein RS, Lopez AM, Joseph BA, Erps KA, Holcomb M, Barker GP, et al. Telemedicine, telehealth, and mobile health applications that work: Opportunities and barriers. Vol. 127, *American Journal of Medicine*. 2014. p. 183–7.
 28. Wilcox ME, Adhikari NKJ. The effect of telemedicine in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *Crit Care [Internet]*. 2012 Jul 18 [cited 2017 Jun 20];16(4):R127. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22809335>
 29. Wootton R. Twenty years of telemedicine in chronic disease management – an evidence synthesis. *J Telemed Telecare [Internet]*. 2012 Jun [cited 2017 Jun 20];18(4):211–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674020>
 30. Heinzelmann PJ, Lugn NE, Kvedar JC. Telemedicine in the future. *J*

- Telemed Telecare [Internet]. 2005 [cited 2017 Jun 23];11(8):384–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16356311>
31. del Pozo FSCH. Servicios de Telemedicina. 2001;V:1–9.
 32. Denton I. Telemedicine: a new paradigm. Healthc Inform [Internet]. 1993 Nov [cited 2017 Jun 27];10(11):44–6, 48, 50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10130474>
 33. Ávila de Tomás J. Aplicaciones de la telemedicina en atención primaria. Atención Primaria [Internet]. 2001 [cited 2017 Jun 28];27(1):54–7. Available from: http://ac.els-cdn.com/S0212656701787744/1-s2.0-S0212656701787744-main.pdf?_tid=78528360-5bda-11e7-a3f3-00000aacb35f&acdnat=1498638133_628427cb1cf96166504b4cba154aab14
 34. McLean S, Sheikh A, Cresswell K, Nurmatov U, Mukherjee M, Hemmi A, et al. The impact of telehealthcare on the quality and safety of care: A systematic overview. PLoS One [Internet]. 2013 [cited 2017 Jun 20];8(8):e71238. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23977001>
 35. Ruiz Morilla MD, Sans M, Casasa A, Giménez N. Implementing technology in healthcare: insights from physicians. BMC Med Inform Decis Mak [Internet]. 2017;17(1):92. Available from: <http://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-017-0489-2>
 36. Wootton R. The possible use of telemedicine in developing countries. J Telemed Telecare [Internet]. 1997 Mar [cited 2017 Jun 23];3(1):23–6. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/1357633971930157>
 37. Visser LNC, Tollenaar MS, de Haes HCJM, Smets EMA, Verheul W, Bensing JM, et al. The value of physicians' affect-oriented communication for patients' recall of information. Patient Educ Couns [Internet]. 2017 Jun 12 [cited 2017 Jun 26];51(0):1173–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28641989>

38. Uscher-Pines L, Mulcahy A, Cowling D, Hunter G, Burns R, Mehrotra A. Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Infections in Direct-to-Consumer Telemedicine Visits. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2017 Jun 26];175(7):1234–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26011763>
39. Cerdán MT, Sanz R, Cirugía D De, Clínico H, Carlos S, Medicina F De, et al. Desarrollo de un sistema de telemedicina mediante videoconferencia para la consulta de alta resolución en cirugía mayor ambulatoria. 2009;25–36.
40. Eissing L, Trettel A, Augustin M. Telemedicine in dermatology: findings and experiences worldwide - a systematic literature review. *J Eur Acad Dermatology Venereol* [Internet]. 2017 May 18 [cited 2017 Jun 26]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28516492>
41. Wu TC, Parker SA, Jagolino A, Yamal JM, Bowry R, Thomas A, et al. Telemedicine Can Replace the Neurologist on a Mobile Stroke Unit. *Stroke* [Internet]. 2017 Feb [cited 2017 Jun 26];48(2):493–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28082671>
42. Brearly TW, Shura RD, Martindale SL, Lazowski RA, Luxton DD, Shenal B V., et al. Neuropsychological Test Administration by Videoconference: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychol Rev* [Internet]. 2017 Jun 16 [cited 2017 Jun 26];27(2):174–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28623461>
43. Grigsby J, Kaehny MM, Sandberg EJ, Schlenker RE, Shaughnessy PW. Effects and effectiveness of telemedicine. *Health Care Financ Rev* [Internet]. 1995 [cited 2017 Jun 22];17(1):115–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10153466>
44. Chaudhry HJ, Robin LA, Fish EM, Polk DH GJI. Improving access and mobility — the Interstate Medical Licensure Compact. *N Engl J Med* [Internet]. 2015 [cited 2017 Jun 27];372:1581-3. Available from: <http://nejm.m-hcd.csinet.es/doi/pdf/10.1056/NEJMp1502639>

45. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. Horiz [Internet]. 2001 [cited 2017 Jun 27];9(5):1–6. Available from: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky - Digital Natives, Digital Immigrants - Part1.pdf>
46. Perrin A, Duggan M. Americans' Internet access: 2000-2015. Pew Res Cent. 2015;(June):1–13.
47. Stead WW, Lorenzi NM. Health informatics: linking investment to value. J Am Med Informatics Assoc [Internet]. 1999 [cited 2017 Jul 26];6(5):341–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC61376/pdf/0060341.pdf>
48. LeRouge C, Tulu B, Forducey P. The business of telemedicine: strategy primer. Telemed J E Health [Internet]. 2010 Oct [cited 2017 Jul 26];16(8):898–909. Available from: <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/tmj.2009.0178>
49. Paré G, Poba-Nzaou P, Sicotte C, Beaupré A, Lefrançois É, Nault D, et al. Comparing the costs of home telemonitoring and usual care of chronic obstructive pulmonary disease patients: A randomized controlled trial. Eur Res Telemed [Internet]. 2013 [cited 2017 Jul 6];2(2):35–47. Available from: www.sciencedirect.com
50. Charrier N, Zarca K, Durand-Zaleski I, Calinaud C. Efficacy and cost effectiveness of telemedicine for improving access to care in the Paris region: study protocols for eight trials. BMC Health Serv Res [Internet]. 2016 [cited 2017 Jul 10];16(1):45. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4746880/pdf/12913_2016_Article_1281.pdf
51. Bergmo TS. Can economic evaluation in telemedicine be trusted? A systematic review of the literature. Cost Eff Resour Alloc [Internet]. 2009 [cited 2017 Jul 10];7(1):18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2770451/pdf/1478-7547-7-18.pdf>
52. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. 2011/24/UE

- relativa a la aplicación de los derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza. D Of la Unión Eur. 2011;2009(88):45–65.
53. Newton MJ. The promise of telemedicine. *Surv Ophthalmol*. 2014;59(5):559–67.
 54. Brettenthaler R, Äärimala M. CPME guidelines for Telemedicine. 2002;94. Available from: <http://www.cpme.be>
 55. World T, Association M. Handbook of WMA Policies.
 56. Casado ME, Ángel G, Sanz S. Estado del arte de la telemedicina en España y Europa. *Sist Telecomun*. :3–28.
 57. Gracia Rivas M. La Sanidad Naval Española. Historia y evolución. 1995.
 58. Hillán García L, Setién Dodero F, Del Real Colomo A. El Sistema de Telemedicina Militar en España: una aproximación histórica. *Sanid Mil [Internet]*. 2014 [cited 2017 Jun 29];70(2):121–31. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/sm/v70n2/historia_humanidades.pdf
 59. Ferrer-Roca O, Diaz-Cardama A, Pitti S, Ramos A, Gomez E, Tejera A, et al. Telemedicine in the Canary Islands [Internet]. Vol. 345, *The Lancet*. Elsevier; 1995 [cited 2017 Jul 4]. p. 1177–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7723566>
 60. Pernice A, Doare H, Rienhoff O. Healthcare card systems : Eurocards Concerted Action : European Commission, Healthcare Telematics, DG XIII-C4 [Internet]. IOS Press; 1995 [cited 2017 Jul 4]. 218 p. Available from: [https://books.google.es/books?id=b-6ekNnTfNkC&pg=PA685&lpg=PA685&dq=perspectives+on+telematics+for+primary+care&source=bl&ots=UOreGWCE93&sig=nEcwHBtrPg3OCRVgIhvgj2aXQRY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFxdbpgvDUAhWsCsAKHRsrDskQ6AEIPTAD#v=onepage&q=perspectives on t](https://books.google.es/books?id=b-6ekNnTfNkC&pg=PA685&lpg=PA685&dq=perspectives+on+telematics+for+primary+care&source=bl&ots=UOreGWCE93&sig=nEcwHBtrPg3OCRVgIhvgj2aXQRY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFxdbpgvDUAhWsCsAKHRsrDskQ6AEIPTAD#v=onepage&q=perspectives+on+t)
 61. Ferrer-Roca O. Telemedicina [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2001 [cited 2017 Jul 4]. Available from: https://books.google.es/books?id=LqDwGwZ9_B0C&pg=PA16&lpg=

PA16&dq=the+handbook+of+telemedicina&source=bl&ots=RrLTEA
anNB&sig=lhavQFFPNJzbgusCMS7CIGBnpVY&hl=es&sa=X&ved=
0ahUKEwilmYC5w-
_UAhXPLFAKHTwND0YQ6AEIRzAF#v=onepage&q=the handbook
of telemedicina&f=fal

62. INSALUD. Plan de Telemedicina del INSALUD [Internet]. Subdireccn General de Sistemas y Tecnologías de la Información del Ministerio de Sanidad Y Consumo Madridas de la Información del Ministerio de Sanidad Y Consumo Madridas de la Información del Ministerio de Sanidad Y Consumo Madridas de la Información dea. 2000 [cited 2017 Jul 4]. Available from: <http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/pdf/telemedicina.pdf>
63. Martínez-ramos C. Telemedicina en España. II. Comunidades Autónomas. Sanidad Militar, Marítima y Penitenciaria. Proyectos Humanitarios. *Reduca (Recursos Educ Ser Med.* 2009;1(1):182–202.
64. Anonymous. Exploring international acute care models. 2014 [cited 2017 Sep 30];1–33. Available from: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/383021/ExploringInternationalAcutes.pdf
65. Cichosz SL, Ehlers LH, Hejlesen O. Health effectiveness and cost-effectiveness of telehealthcare for heart failure: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials [Internet].* 2016;17(1):590. Available from: <http://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-016-1722-5>
66. Akiyama M, Yoo B-K. A Systematic Review of the Economic Evaluation of Telemedicine in Japan. *J Prev Med Public Heal Prev Med Public Heal [Internet].* 2016 [cited 2017 Aug 6];18349:183–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.3961/jpmph.16.043>
67. Henderson C, Knapp M, Fernandez J-L, Beecham J, Hirani SP,

- Cartwright M, et al. Cost effectiveness of telehealth for patients with long term conditions (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): nested economic evaluation in a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Bmj* [Internet]. 2013;346(mar20 4):f1035–f1035. Available from:
<http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.f1035>
68. Kutschukian J-M. A framework for the economic evaluation of environmental science. In: *Journal of Telemedicine and Telecare* [Internet]. 2008 [cited 2017 Jul 10]. p. 1–51. Available from:
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/1357633971931039>
69. Drummond, O'Brien B, Stoddart G, Torrance G. *Methods for the economic evaluation of health care programmes* [Internet]. 1997 [cited 2017 Jul 10]. 445 p. Available from:
<https://books.google.co.uk/books?id=lvWACgAAQBAJ>
70. Prieto L, Sacristan JA, Antonanzas F, Rubio-Terres C, Pinto JL, Rovira J. [Cost-effectiveness analysis in the economic assessment]. *Med Clin* [Internet]. 2004 [cited 2017 Jul 10];122(13):505–10. Available from: http://www.fgcasal.org/publicaciones/coste-efectividad_intervenciones.pdf
71. Hailey D, Ohinmaa A, Roine R. Study quality and evidence of benefit in recent assessments of telemedicine. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2004 Dec [cited 2017 Jun 29];10(6):318–24. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/1357633042602053>
72. Nepal S, Li J, Jang-Jaccard J, Alem L. A framework for telehealth program evaluation. *Telemed J E Health* [Internet]. 2014 Apr [cited 2017 Aug 6];20(4):393–404. Available from:
<http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2013.0093>
73. Hashimoto S, Shirato H, Kaneko K, Ooshio W, Nishioka T, Miyasaka K. Clinical efficacy of telemedicine in emergency radiotherapy for malignant spinal cord compression. *J Digit Imaging* [Internet]. 2001 Sep [cited 2017 Aug 6];14(3):124–30. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11720334>

74. Fitzpatrick D, Grabarz D, Wang L, Bezjak A, Fehlings MG, Fosker C, et al. How effective is a virtual consultation process in facilitating multidisciplinary decision-making for malignant epidural spinal cord compression? *Int J Radiat Oncol Biol Phys* [Internet]. 2012 Oct [cited 2017 Aug 6];84(2):e167–72. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301612004543>
75. Udsen F, Hejlesen O, Ehlers L. Cost-effectiveness of telehealthcare to patients with chronic obstructive pulmonary disease: Results from the Danish “TeleCare North” cluster-randomized trial. *Forthcom BMJ Open*. 2017;1–14.
76. Mistry H, Garnvwa H, Oppong R. Critical appraisal of published systematic reviews assessing the cost-effectiveness of telemedicine studies. *Telemed J E Health* [Internet]. 2014 Jul [cited 2017 Aug 23];20(7):609–18. Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2013.0259>
77. Ward MM, Jaana M, Natafqi N. Systematic review of telemedicine applications in emergency rooms [Internet]. Vol. 84, *International Journal of Medical Informatics*. 2014 [cited 2017 Sep 15]. p. 601–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.05.009>
78. Rachapelle S, Legood R, Alavi Y, Lindfield R, Sharma T, Kuper H, et al. The cost-utility of telemedicine to screen for diabetic retinopathy in india. *Ophthalmology* [Internet]. 2013 Mar [cited 2017 Sep 15];120(3):566–73. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161642012008615>
79. Livingstone J, Solomon J. An assessment of the cost-effectiveness, safety of referral and patient satisfaction of a general practice tele dermatology service. *London J Prim Care (Abingdon)* [Internet]. 2015 [cited 2017 Aug 23];7(2):31–5. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17571472.2015.11493433?needAccess=true>
80. Choi Yoo SJ, Nyman JA, Chevillle AL, Kroenke K. Cost effectiveness of telecare management for pain and depression in patients with

- cancer: Results from a randomized trial. *Gen Hosp Psychiatry* [Internet]. 2014 [cited 2017 Sep 15];36(6):599–606. Available from: http://clinicalkey-es.bvscsm.csinet.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S016383431400173X.pdf?locale=es_ES
81. Loh PK, Sabesan S, Allen D, Caldwell P, Mozer R, Komesaroff PA, et al. Practical aspects of telehealth: Financial considerations. *Intern Med J* [Internet]. 2013 Jul [cited 2017 Jun 20];43(7):829–34. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/imj.12193>
 82. Gray A LC, Smith Nigel R, Armfield Catherine, Travers Peter, Croll Liam J, Caffery AC, Maeder A, Bradford Sisira, Edirippulige Adam, Mothershaw Jasper, Van der Westhuyzen N. Title Telehealth Business Case, Advice and Options -Final Report Author's Declaration Internal review and quality assurance. 2011 [cited 2017 Sep 23]; Available from: [http://www.mbsonline.gov.au/internet/mbsonline/publishing.nsf/Content/6E3646F307A5E938CA257CD20004A3A8/\\$File/UniQuest Telehealth Business Case Advice and Options.pdf](http://www.mbsonline.gov.au/internet/mbsonline/publishing.nsf/Content/6E3646F307A5E938CA257CD20004A3A8/$File/UniQuest%20Telehealth%20Business%20Case%20Advice%20and%20Options.pdf)
 83. Ward T, Carter K, Lewis R. Improving care delivery to individuals with special or supportive care needs. McKinsey Co [Internet]. 2016;32. Available from: <http://healthcare.mckinsey.com/improving-care-delivery-individuals-special-or-supportive-care-needs>
 84. Rutter K, Meuwese M, Velamoor S, Cherevan Z. Connecting the dots : How technology has changed healthcare strategy. 2016;(July).
 85. Baur A, Fehr J, Pawlu C. Health care beyond medicine: Meeting the demand for new forms of care. *Heal Int*. 2011;56–63.
 86. Gilfillan RJ, Tomcavage J, Rosenthal MB, Davis DE, Graham J, Roy JA, et al. Value and the Medical Home: Effects of Transformed Primary Care. 2008;16(8):607–14. Available from: <http://web.ebscohost.com.ezaccess.libraries.psu.edu/ehost/pdfviewer/r/pdfviewer?sid=2851e3da-43ec-4e52-a2a2-a2a38c273f28%40sessionmgr110&vid=2&hid=125>

87. Furukawa T, Maggi R, Bertolone C, Ammirati F, Santini M, Ricci R, et al. Effectiveness of remote monitoring in the management of syncope and palpitations. *Europace* [Internet]. 2011 Mar 1 [cited 2017 Sep 28];13(3):431–7. Available from: <https://academic.oup.com/europace/article-lookup/doi/10.1093/europace/euq503>
88. de la Torre-Díez I, López-Coronado M, Vaca C, Aguado JS, de Castro C. Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. *Telemed e-Health* [Internet]. 2015 [cited 2017 Sep 29];21(2):81–5. Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/tmj.2014.0053>
89. Bergmo TS. Using QALYs in telehealth evaluations: a systematic review of methodology and transparency. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2014 [cited 2017 Sep 29];14(1):332. Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1472-6963-14-332?site=bmchealthservres.biomedcentral.com>
90. Goodwin N, Smith J. The Evidence Base for Integrated Care. Nuff Trust [Internet]. 2011;(March). Available from: <http://www.nuffieldtrust.org.uk/talks/slideshows/evidence-base-integrated-care>
91. Milani R V., Franklin NC. The Role of Technology in Healthy Living Medicine [Internet]. Vol. 59, *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2017 [cited 2017 Jun 19]. p. 487–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28189614>
92. Zanaboni P, Wootton R. Adoption of telemedicine: from pilot stage to routine delivery. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2012 Jan 4 [cited 2017 Aug 23];12(1):1. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22217121>
93. Wootton R. Twenty years with the JTT. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2014 [cited 2017 Sep 29];20(8):425–6. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1357633X14559344>

94. (AFHSC) AFHSC. Medical evacuations from Operation Iraqi Freedom/Operation New Dawn, active and reserve components, U.S. Armed Forces, 2003-2011. MSMR [Internet]. 2012 Feb [cited 2017 Sep 29];19(2):18–21. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22372753>
95. Mines MJ, Bower KS, Lappan CM, Mazzoli RA, Poropatich RK. The United States army ocular teleconsultation program 2004 through 2009. Am J Ophthalmol [Internet]. 2011 [cited 2017 Sep 29];152(1):126–32. Available from:
<http://digitalcommons.unl.edu/usuhs>
96. Rand E, Lappan C, Lee J. Paging The Worldwide Cardiology Consultant: The Army Knowledge Online Telemedicine Consultation Program In Cardiology.
97. Maddry JK, Sessions D, Heard K, Lappan C, McManus J, Bebart VS. Wartime toxicology: evaluation of a military medical toxicology telemedicine consults service to assist physicians serving overseas and in combat (2005-2012). J Med Toxicol [Internet]. 2014 [cited 2017 Sep 29];10(3):261–5. Available from:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4141918/pdf/13181_2014_Article_398.pdf
98. Yurkiewicz IR, Lappan CM, Neely ET, Hesselbrock RR, Girard PD, Alphonso AL, et al. Outcomes from a US military neurology and traumatic brain injury telemedicine program. Neurology [Internet]. 2012 Sep 18 [cited 2017 Oct 7];79(12):1237–43. Available from:
<http://www.neurology.org/cgi/doi/10.1212/WNL.0b013e31826aac33>
99. Gates B. Responding to Covid-19 — A Once-in-a-Century Pandemic? N Engl J Med [Internet]. 2020 Apr 30;382(18):1677–9. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMp2003762>
100. Portnoy J, Waller M, Elliott T. Telemedicine in the Era of COVID-19. J Allergy Clin Immunol Pract [Internet]. 2020 May;8(5):1489–91. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S221321982030249X>

101. Elliott T, Shih J. Direct to Consumer Telemedicine. *Curr Allergy Asthma Rep* [Internet]. 2019;19(1):1. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11882-019-0837-7>
102. Portnoy JM, Waller M, De Lurgio S, Dinakar C. Telemedicine is as effective as in-person visits for patients with asthma. *Ann Allergy, Asthma Immunol* [Internet]. 2016 Sep 1;117(3):241–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.07.012>
103. Flodgren G, Rachas A, Farmer AJ, Inzitari M, Shepperd S. Interactive telemedicine: Effects on professional practice and health care outcomes [Internet]. Vol. 2015, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd; 2015 [cited 2020 May 12]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002098.pub2>
104. Abad C, Fearday A, Safdar N. Adverse effects of isolation in hospitalised patients: A systematic review. *J Hosp Infect*. 2010;76(2):97–102.
105. Pappot N, Taarnhøj GA, Pappot H. Telemedicine and e-Health Solutions for COVID-19: Patients' Perspective. *Telemed e-Health*. 2020;26(7):10–2.
106. Pappot H, Taarnhøj GA, Elsbernd A, Hjerming M, Hanghøj S, Jensen M, et al. Health-related quality of life before and after use of a smartphone app for adolescents and young adults with cancer: Pre-post interventional study. *J Med Internet Res*. 2019;21(10).
107. Gil López PJ, Hernánz Beltrán F, Nevado del Mazo L, Sanchez Aristi L, Herrera López T, Prieto Salcedo JA, et al. *Nuevas Tecnologías en Telemedicina para la Asistencia Sanitaria en Operaciones*. 2017.
108. Hernández-Abadía A. Sistema de telemedicina de las fuerzas armadas españolas. IX Jornadas sobre Tecnología para la Modernización de las Administraciones Públicas [Internet]. 2006;Sevilla:1–12. Available from: administracionelectronica.gob.es/recursos/pae_000002434.pdf
109. Ferrer-Roca O. Asistencia sanitaria urgente en alta mar. Papel de la

- telemedicina. 2009;(May).
110. Medico TC, Gil PJ, Tmd JDES. Sanidad Militar Misiones Internacionales.
 111. Hernandez A, Barbara A De. The Spanish Ministry of Defence (MOD) Telemedicine System. Adv Telemed Technol Enabling Factors Scenar [Internet]. 2011 Mar 16 [cited 2017 Sep 30]; Available from: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-telemedicine-technologies-enabling-factors-and-scenarios/the-spanish-ministry-of-defence-mod-telemedicine-system>
 112. Hernández-Abadía A, Triguero Martín JL. La telemedicina militar española. 2008. p. 39–42.
 113. Bárbara AHA De. Procedimiento de Teleconsultas por correo electrónico. 2008;64(3):177–9.
 114. Integración con la red de telemedicina TM-64. [cited 2017 Oct 4]; Available from: http://www.defensa.gob.es/altai/Documentos/red_telemedicina.pdf
 115. Lee JY, Wen S, Lee H. Telemedicine Cost – Effectiveness for Diabetes Management : 2018;20(7).
 116. Wood PW, Boulanger P, Padwal RS. Home Blood Pressure Telemonitoring: Rationale for Use, Required Elements, and Barriers to Implementation in Canada. *Can J Cardiol*. 2017 May;33(5):619–25.
 117. Sarfo FS, Adamu S, Awuah D, Ovbiagele B. Tele-neurology in sub-Saharan Africa: A systematic review of the literature. *J Neurol Sci*. 2017 Sep;380:196–9.
 118. Article R. FACTORS INFLUENCING THE ADOPTION OF TELEMEDICINE FOR TREATMENT. 2018;385–92.
 119. Ambrosino N, Fracchia C. The role of tele-medicine in patients with respiratory diseases. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 2017;11(11):893–900. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2017.1383898>
 120. deShazo RD, Parker SB. Lessons Learned from Mississippi's

- Telehealth Approach to Health Disparities [Internet]. Vol. 130, American Journal of Medicine. Elsevier Ltd; 2017. p. 403–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.11.005>
121. Udeh C, Udeh B, Rahman N, Canfield C, Campbell J, Hata JS. Telemedicine/Virtual ICU: Where Are We and Where Are We Going? *Methodist Debaquey Cardiovasc J* [Internet]. 2018;14(2):126–33. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055628776&doi=10.14797%2Fmdcj-14-2-126&partnerID=40&md5=602f9e879f9009be071382e6ba5be671>
 122. Binder WJ, Cook JL, Gramze N, Airhart S. Telemedicine in the Intensive Care Unit: Improved Access to Care at What Cost? *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2018;30(2):289–96.
 123. McDougall JA, Ferucci ED, Glover J, Fraenkel L. Telerheumatology: A Systematic Review. *Arthritis Care Res*. 2017;69(10):1546–57.
 124. Winpenny EM, Miani C, Pitchforth E, King S, Roland M. Improving the effectiveness and efficiency of outpatient services: A scoping review of interventions at the primary-secondary care interface. Vol. 22, *Journal of Health Services Research and Policy*. 2017. p. 53–64.
 125. Randstat. Informe trimestral absentismo laboral (junio 2020). 2020.
 126. Blasco de Luna FJDTAG, Institute, Sánchez-Toledo Ledesma ADI de S y BL-P, Díaz Ruíz APA y DOA, Fernández Fornelio AC-APP, Gosalvez Lara JC-N. Adecco sobre Empresa Saludable y gestión del Absentismo.
 127. Thaler RH. Behavioral economics: Past, present, and future. *Rev Econ Inst*. 2018;20(38):9–43.
 128. Scott Kruse C, Karem P, Shifflett K, Vegi L, Ravi K, Brooks M. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. Vol. 24, *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018. p. 4–12.
 129. Observatory G. Atlas of eHealth country profiles The use of eHealth in support. 2015;

130. Of R, Literature THE. HHS Public Access. 2018;196–9.
131. Lee JJ, English JC. Teledermatology : A Review and Update. *Am J Clin Dermatol.* 2017;
132. Achkoski J, Koceski S, Bogatinov D, Temelkovski B, Stevanovski G, Kocev I. Remote triage support algorithm based on fuzzy logic. *J R Army Med Corps.* 2017;163(3):164–70.
133. Fraser S, Mackean T, Grant J, Hunter K, Towers K, Ivers R. Use of telehealth for health care of Indigenous peoples with chronic conditions : a systematic review. 2017;1–26.
134. Jacobs JC, Barnett PG. Emergent Challenges in Determining Costs for Economic Evaluations. *Pharmacoeconomics.* 2017;35(2):129–39.
135. Fuertes-Guiró F, Girabent-Farrés M. Opportunity cost of the dermatologist's consulting time in the economic evaluation of teledermatology. *J Telemed Telecare.* 2017;23(7):657–64.
136. Iribarren SJ, Cato K, Falzon L, Stone PW. What is the economic evidence for mHealth? A systematic review of economic evaluations of mHealth solutions. *PLoS One [Internet].* 2017 [cited 2017 Jul 10];12(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5289471/pdf/pone.0170581.pdf>
137. Monfort-Vinuesa C., Gil-López P., Ramírez-Olivencia G., Chivato-Pérez T., Coca-Benito D. F-BL. Review of effectiveness criteria in the application of Telemedicine. *Sanid Mil.* 2020;76 (3)(ISSN 1887-8571):161–9.
138. Kruse CS, Krowski N, Rodriguez B, Tran L, Vela J. Telehealth and patient satisfaction : a systematic review and narrative analysis. 2017;1–12.
139. Martin P, Lizarondo L, Kumar S. A systematic review of the factors that influence the quality and effectiveness of telesupervision for health professionals. *J Telemed Telecare.* 2018;24(4):271–81.
140. Irving M, Stewart R, Spallek H, Blinkhorn A. Using teledentistry in

- clinical practice as an enabler to improve access to clinical care: A qualitative systematic review. *J Telemed Telecare*. 2018;24(3):129–46.
141. Nettesheim N, Powell D, Vasios W, Mbutia J, Davis K, Yourk D, et al. Telemedical Support for Military Medicine. *Mil Med* [Internet]. 2018 Nov 5;183(11–12):e462–70. Available from: <https://doi.org/10.1093/milmed/usy127>
 142. Lappan CM. The US Army Medical Department Email Teleconsultation Program. *US Army Med Dep J*. 2016;(2–16):140–7.
 143. Potter RN, Tremaine LA, Gaydos JC. Mortality surveillance for infectious diseases in the U.S. department of defense (1998–2013). *Mil Med*. 2017;182(3):e1713–8.
 144. BOE. ORDEN SCO/227/2007, de 24 de enero, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Medicina Interna. *Boe*. 2007;núm. 33(miércoles 7 febrero 2007):5755–9.
 145. Navarro Suay R, Tamburri Barriain R, Gallego Fernández M, Palacios López S. Asistencia sanitaria en buques de la armada española durante la operación Atalanta. Estudio descriptivo desde 2009 a 2015. *Sanid Mil*. 2016;72(3):175–81.
 146. Murray CK, Yun HC, Markelz AE, Okulicz JF, Vento TJ, Burgess TH, et al. Operation united assistance: Infectious disease threats to deployed military personnel. *Mil Med*. 2015;180(6):626–51.
 147. Sandberg CEJ, Knight SR, Qureshi AU, Pathak S. Using Telemedicine to Diagnose Surgical Site Infections in Low- and Middle-Income Countries: Systematic Review. *JMIR mHealth uHealth*. 2019 Aug;7(8):e13309.
 148. Mars M. Telemedicine and advances in urban and rural healthcare delivery in Africa. *Prog Cardiovasc Dis*. 2013;56(3):326–35.
 149. Esteban C, Moraza J, Iriberry M, Aguirre U, Goiria B, Quintana JM, et al. Outcomes of a telemonitoring-based program (telEPOC) in frequently hospitalized COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon*

- Dis. 2016;11:2919–30.
150. Piga M, Cangemi I, Mathieu A, Cauli A. Telemedicine for patients with rheumatic diseases: Systematic review and proposal for research agenda. *Semin Arthritis Rheum*. 2017 Aug;47(1):121–8.
 151. Hwang J, Kakimoto C. Teledermatology in the us military: A historic foundation for current and future applications. *Cutis*. 2018;101(5):335–8.
 152. Xu T, Pujara S, Sutton S, Rhee M. Telemedicine in the Management of Type 1 Diabetes. *Prev Chronic Dis*. 2018 Jan;15:E13.
 153. Patterson CM, Woodcock T, Mollan IA, Nicol ED, McLoughlin DC. United Kingdom military aeromedical evacuation in the post-9/11 era. *Aviat Space Environ Med*. 2014 Oct;85(10):1005–12.
 154. Hwang JS, Lappan CM, Sperling LC, Meyerle JH. Utilization of telemedicine in the U.S. military in a deployed setting. *Mil Med*. 2014;179(11):1347–53.
 155. Scheid P, Lam DM, Thömmes A, Zöller L. Telemicrobiology: a novel telemedicine capability for mission support in the field of infectious medicine. *Telemed J E Health [Internet]*. 2007 Apr;13(2):108—117. Available from: <https://doi.org/10.1089/tmj.2007.0043>
 156. Monfort-Vinuesa C, Gil-López P, Ramírez-Olivencia G, Chivato-Pérez T, Coca-Benito D, Mata-Forte T. Aplicación de la telemedicina en enfermedades infecciosas. *Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]*. 2021; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X21000781>
 157. Fernando SD, Booso R, Dharmawardena P, Harintheran A, Raviraj K, Rodrigo C, et al. The need for preventive and curative services for malaria when the military is deployed in endemic overseas territories: A case study and lessons learned. *Mil Med Res*. 2017;4(1):1–6.
 158. Loeb AE, Rao SS, Ficke JR, Morris CD, Riley LH, Levin AS. Departmental Experience and Lessons Learned With Accelerated

- Introduction of Telemedicine During the COVID-19 Crisis. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020;28(11):e469–76.
159. Estai M, Kanagasingam Y, Tennant M, Bunt S. A systematic review of the research evidence for the benefits of teledentistry. *J Telemed Telecare*. 2018;24(3):147–56.
 160. Greiner AL. Telemedicine Applications in Obstetrics and Gynecology. Vol. 60, *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2017. p. 853–66.
 161. Bailey MS. Tropical skin diseases in British military personnel. *J R Army Med Corps*. 2013 Sep;159(3):224–8.
 162. María J, Perpiñán A, Eduardo J, Pérez M, Sánchez Martínez FI. EL VALOR MONETARIO DE UNA VIDA ESTADÍSTICA EN ESPAÑA. [cited 2018 May 21]; Available from: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Lesiones/JornadaDecenioAccionSeguridadVial/docs/InformeVVEJorgeMartinez.pdf>
 163. Schallhorn CS, Richmond CJ, Schallhorn JM. Military Teleconsultation Services Facilitate Prompt Recognition and Treatment of a Case of Syphilitic Uveitis Aboard a United States Navy Aircraft Carrier at Sea During Combat Operations Without Evacuation Capability. *Telemed J e-health Off J Am Telemed Assoc*. 2020 Jun;26(6):821–6.
 164. Stratton E, Lampit A, Choi I, Calvo RA, Harvey SB, Glozier N. Effectiveness of eHealth interventions for reducing mental health conditions in employees : A systematic review and meta- analysis. 2017;1–23.
 165. Painter JT, Fortney JC, Austen MA, Pyne JM. Cost-Effectiveness of Telemedicine-Based Collaborative Care for Posttraumatic Stress Disorder. *Psychiatr Serv*. 2017;68(11):1157–63.
 166. Mann DM, Chen J, Chunara R, Testa PA, Nov O. COVID-19 transforms health care through telemedicine: Evidence from the field. *J Am Med Inform Assoc*. 2020;27(7):1132–5.

167. Oleg Bestsenny, Greg Gilbert, Alex Harris and JR. Telehealth: A post-COVID-19 reality? | McKinsey [Internet]. 2020 [cited 2020 Jul 13]. Available from:
<https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality?cid=eml-web#>