TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

ESTUDIO DE TELEMEDICINA APLICADA A CIRUGÍA VASCULAR

Autor:

Elena Presencio Lafuente

Tutora:

Isabel de la Torre Díez

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

CURSO: 2020 – 2021

TÍTULO: **Estudio de telemedicina aplicada a cirugía vascular**

AUTOR: **Elena Presencio Lafuente**

TUTORA: **Isabel de la Torre Díez**

DEPARTAMENTO: **Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática.**

TRIBUNAL

PRESIDENTE: **Miguel López-Coronado Sánchez-Fortún**

SECRETARIA: **Isabel de la Torre Díez**

VOCAL: **Beatriz Sainz de Abajo**

SUPLENTE 1: **Carlos Gómez Peña**

SUPLENTE 2: **Salvador Dueñas Carazo**

FECHA: 17/06/2021

CALIFICACIÓN:

BACKGROUND

Con el avance de las nuevas tecnologías y la accesibilidad que tenemos hoy en día a dispositivos móviles con conexión a internet, no es de extrañar que en los últimos años haya aumentado tanto el estudio de sus posibles aplicaciones en la medicina.

El acceso a servicios de atención médica a distancia puede suponer un gran cambio para el modelo de medicina tradicional al que estamos acostumbrados.

OBJETIVO

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado (TFG) es el análisis del estado actual de la telemedicina en el campo de la cirugía vascular. Para ello recopilaremos la información más relevante que obtengamos tras la realización de un estudio de los artículos existentes de los últimos 10 años que estén relacionados con este tema. Para la realización de la revisión bibliográfica utilizaremos de guía el protocolo PRISMA.

MÉTODOS

Para la realización de este estudio hemos decidido utilizar la metodología PRISMA. En primer lugar, se realiza una búsqueda de artículos relacionados con este tema en 5 bases de datos distintas. De estas 5 bases de datos, el 93% de los resultados los hemos encontrado en "Google Scholar" y el 77% respondían a una búsqueda por la palabra clave "*telemedicine*". Para la realización de estas búsquedas se han establecido unos criterios que se aplicarán de la misma manera en todas las bases de datos y que podremos ver más adelante esquematizados mediante un diagrama de flujo. Se ha llevado a cabo, también, un estudio estadístico de los resultados obtenidos en base a varios factores como el año de publicación o el motor de búsqueda. De esta manera obtenemos una visión completa del estado actual de la telemedicina en el campo de la cirugía vascular.

RESULTADOS

Tras la realización de esta búsqueda y la aplicación de una serie de etapas de filtrado nos hemos quedado con los 23 artículos para su posterior estudio y discusión, de los cuales 18 están publicados en la segunda mitad de la década, lo cual supone un 78% de los resultados.

CONCLUSIONES

Observamos una tendencia al alta en los últimos años con un claro aumento del número de publicaciones y cifras mucho más bajas en los primeros años. Esto no es de extrañar dado que la tecnología avanza a pasos agigantados teniendo cada vez más acceso a dispositivos móviles con los que poder disfrutar de estas ventajas que nos ofrece la telemedicina. A medida que la accesibilidad aumenta, la investigación lo hace con ella.

En cuanto a los resultados obtenidos en función del motor de búsqueda vemos un claro ganador. La base de datos "Google Scholar" contiene el 93% de los artículos obtenidos en la búsqueda masiva de artículos y supone un 52% de los artículos con lo que nos hemos quedado tras la aplicación de la metodología.

PALABRAS CLAVE

Telemedicina, *mHealth*, *eHealth*, cirugía vascular, monitorización, diagnóstico y SSI.

ÍNDICE

1. Introducción 7
   1.1. Definición eHealth y mHealth 7
   1.2. Avance de las tecnologías 8
   1.3 Beneficios del uso de las TIC en la medicina moderna 8
   1.4. Objetivos 9
2. Metodología 11
3. Resultados antes de la aplicación de la metodología 15
   3.1 Análisis de los resultados totales 15
      3.1.1. Análisis por año de publicación 15
      3.1.2. Análisis por motor de búsqueda 16
      3.1.3. Análisis por palabras clave 18
   3.2. Comparativa resultados 19
      3.2.1. Science Direct 19
      3.2.2. Google Scholar 21
      3.2.3. Web of Science 23
      3.2.4. Pubmed 26
4. Resultados después de la aplicación de la metodología 27
   4.1. Análisis por año de publicación 27
   4.2. Análisis por motor de búsqueda 28
   4.3. Análisis por palabras clave 29
   4.4. Artículos sobre la telemedicina aplicada a la cirugía vascular 30
      4.4.1. Esquema 30
      4.4.2. Contribución y objetivos 33
5. Discusión 40
6. Conclusiones 43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 -	Diagrama de flujo primera fase de filtrado	12
Figura 2 -	Diagrama de flujo método PRISMA	14
Figura 3 -	Diagrama de barras con los resultados por año de publicación antes de la aplicación de la metodología	16
Figura 4 -	Diagrama de barras con los resultados por motor de búsqueda antes de la aplicación de la metodología	17
Figura 5 -	Diagrama de barras con los resultados por palabras clave antes de la aplicación de la metodología	18
Figura 6 -	Gráfico con el número de resultados por año de publicación en “Science Direct” antes de la aplicación de la metodología	19
Figura 7 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave de publicación en “Science Direct” antes de la aplicación de la metodología	20
Figura 8 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave y año de publicación en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología	21
Figura 9 -	Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología	22
Figura 10 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave en “Google Scholar” antes de la aplicación de la metodología	23
Figura 11 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave y año de publicación en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología	23
Figura 12 -	Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología	24
Figura 13 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología	25
Figura 14 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología	25
Figura 15 -	Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Pubmed" antes de la aplicación de la metodología	26
Figura 16 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Pubmed" antes de la aplicación de la metodología	27
Figura 17 -	Gráfico con el número de resultados por palabras clave en “Pubmed" antes de la aplicación de la metodología	27
Figura 18 -	Gráfico con el número de resultados por año de publicación después de la aplicación de la metodología	28
Figura 19 -	Gráfico con el porcentaje de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología	29
Figura 20 -	Gráfico con el porcentaje de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología	30
Figura 21 -	Gráfico de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología	40
Figura 22 -	Gráfico de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología	41
Figura 23 -	Gráfico de resultados por contenido después de la aplicación de la metodología	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Número de resultados por año antes de la aplicación de la metodología 16
Tabla 2 - Número de resultados por motor de búsqueda antes de la aplicación de la metodología 17
Tabla 3 - Número de resultados por palabras clave antes de la aplicación de la metodología 18
Tabla 4 - Número de resultados por año de publicación en “Science Direct” antes de la aplicación de la metodología 19
Tabla 5 - Número de resultados por palabras clave en “Science Direct” antes de la aplicación de la metodología 20
Tabla 6 - Número de resultados por año de publicación en “Google Scholar” antes de la aplicación de la metodología 21
Tabla 7 - Número de resultados por palabras clave en “Google Scholar” antes de la aplicación de la metodología 22
Tabla 8 - Número de resultados por año de publicación en “Web of Science” antes de la aplicación de la metodología 24
Tabla 9 - Número de resultados por palabras clave en “Web of Science” antes de la aplicación de la metodología 25
Tabla 10 - Número de resultados por año de publicación en “Pubmed” antes de la aplicación de la metodología 26
Tabla 11 - Número de resultados por año de publicación después de la aplicación de la metodología 28
Tabla 12 - Número de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología 29
Tabla 13 - Número de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología 29
Tabla 14 - Artículos sobre la telemedicina aplicada a la cirugía vascular 30
Tabla 15 - Número de resultados por contenido después de la aplicación de la metodología 42

1. Introducción

El concepto de telemedicina surge en los años 70 con el desarrollo de la tecnología, aparece como una forma de luchar contra barreras geográficas aumentando la accesibilidad a los cuidados de salud, especialmente en zonas rurales y países en vías de desarrollo [1].

Este fue el principal objetivo de introducir las TIC en el sector sanitario, con el paso del tiempo se empezó a observar que las TIC podrías ser útiles para muchas más cosas como mejorar la calidad de la prestación de atención sanitaria pues por ejemplo podrían consultarse dudas con personal sanitario remotamente ubicado. Hoy en día su alcance es mucho mayor, permitiendo mejorar la eficacia de los servicios sanitarios y la comunicación entre el personal sanitario y los pacientes.

Las aplicaciones de la telemedicina son múltiples, ya sean en tiempo real, o modo síncrono, o en tiempo diferido, o modo asíncrono [1]:

- Procesos asistenciales: teleconsulta (radiología, cirugía robótica, teledermatología, retinografías, telepsiquiatria, monitorización, etc.).
- Apoyo a la continuidad asistencial: transmisión, información de analítica, historia digital compartida, etc.
- Información a usuarios: acceso a documentos, buscadores, web, consultoría electrónica, etc.
- Formación de profesionales: bases documentales (guías de práctica clínica o MBE), trabajo colaborativo en investigación, trabajo en grupo (videoconferencia, coordinación de tareas, revisiones cruzadas o sesiones clínicas virtuales), simulación virtual, etc.

Algunos puntos de mejora en los que se trabaja actualmente incluyen la interoperabilidad, la integración en los servicios rutinarios (haciendo invisible la tecnología) o la integración en los entornos de profesionales y pacientes allí donde estén, lo que supone un reto para las instituciones, y se estima que el crecimiento será cada vez más importante en especial en el acceso a zonas remotas y aisladas, comunicaciones entre atención primaria (AP) y especialistas hospitalarios, y en los sistemas de urgencias y emergencias sanitarias [1].

Son muchas las ventajas de la telemedicina, pero el último año nos ha enseñado su importancia en la medicina moderna. Estamos viviendo una época en la cual ir al hospital no es lo más seguro para los pacientes ni para los médicos, una situación en la que lo más importante es la distancia social y ¿Qué mejor forma de fomentar esta distancia social que mediante la telemedicina?

1.1 Definición eHealth y mHealth

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la telemedicina como “la prestación de servicios de salud (en los que la distancia es un factor determinante) por parte de profesionales sanitarios a través de la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para el intercambio de información válida para el diagnóstico, el tratamiento, la prevención de enfermedades, la investigación y la evaluación y para la formación continuada de profesionales sanitarios, todo ello con el objetivo final de mejorar la salud de la población y de las comunidades” [2].

El concepto de eHealth es un concepto un poco más complicado que a menudo es confundido con el concepto de telemedicina. Este concepto, situado en la intersección entre la informática

médica, la salud pública y el interés comercial, se refiere a la aportación de información y servicios de salud en Internet y se ha impregnado también de una filosofía implícita en estas tecnologías: nuevas formas de pensar, trabajo en red, pensamiento global, compartir como valor, etc. que ha hecho que este nuevo concepto tenga cada vez más desarrollo [3]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la eHealth como: "el uso rentable y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación en apoyo de los campos relacionados con la salud y la salud, incluida la atención médica, la vigilancia de la salud y la educación para la salud, el conocimiento y la investigación" [4].

1.2 Avance de las tecnologías

Aún no somos conscientes del alcance que puede llegar a tener la tecnología de salud digital y el impacto sobre lo que nosotros conocemos como medicina tradicional. Las prestaciones ofrecidas por los smartphones han mejorado mucho en los últimos años, permitiéndonos realizar fotos y videos de gran calidad, esto es algo de lo que la medicina puede beneficiarse, pues no siempre es sencillo acudir a un centro médico y mediante estos sistemas tenemos línea directa de comunicación con nuestro médico de una forma mucho más completa y rápida y sin la necesidad de desplazarnos.

Las cifras de personas con acceso a smartphones se incrementan cada día. Aunque, si bien hay zonas en el mundo en las que su población casi por completo está conectada, hay zonas en las que esta penetración es más lenta. De acuerdo con las cifras de un estudio realizado en 2019, las dos regiones con mayor penetración de internet eran Europa oriental (92%) y el norte de Europa (95%), seguidas de cerca por Norteamérica (88%). Por otro lado, las regiones con menor penetración de internet eran África oriental (23%) y África occidental (36%) [5].

En 2020, el ranking de países con mayor penetración de internet estaba encabezada por los Emiratos Árabes Unidos con el 99% de penetración, seguido por Dinamarca (98%), Corea del Sur (96%) Suecia (96%), Suiza (96%), Reino Unido (96%) y Países Bajos (95%). España se encontraba en el lugar número 14, con una penetración de internet del 91%, disminuyendo 2 puntos porcentuales en comparación con los resultados de 2019. Los países con menor penetración de internet eran Corea del norte, Sudán (8,0%), Eritrea, con una penetración de 8,3% y Burundi con 9,9% [5].

1.3 Beneficios de las TIC en la medicina moderna

La utilización de las TIC en el campo de la medicina ha supuesto una transformación digital que ha generado un importante cambio en la forma de trabajar del personal sanitario, así como en el desarrollo de la sanidad.

En situaciones de crisis sanitarias como la actual, provocada por el COVID-19, las TIC, no solo han sumado, sino que también han sabido adaptarse a los cambios urgentes que requerían nuevos modelos sanitarios, fruto de la pandemia. Por ejemplo, gracias a las TIC, el modelo de prestación de la asistencia primaria se ha reorientado hacia la atención telemática (teléfono, teleconsulta y videoconferencia) tanto de los pacientes afectados por el COVID19 como del resto [6].

También se han impulsado mejoras en el acceso a los servicios como, por ejemplo: el uso de la eConsulta, o la activación de la acreditación no presencial (vía telefónica y utilizando una autenticación por SMS) y se han aumentado las funcionalidades de los servicios, facilitando el envío telemático de registros de incapacidad o desplegando nuevas herramientas como el acceso a los sistemas de información de los profesionales sanitarios de manera remota y la videoconsulta. La crisis sanitaria ha servido para impulsar la tecnología en muchos campos y se ha vuelto imprescindible en el sistema sanitario moderno [6].

Las tres grandes mejoras que ha proporcionado el uso de las TIC en el sector sanitario son:

- Mejora del acceso a la sanidad. Las TIC han facilitado el acceso a la sanidad para muchas personas, sobre todos aquellas que viven en lugares más aislados (zonas rurales o de difícil acceso).
- Renovación de la atención primaria. La atención sanitaria ha experimentado una gran mejora, principalmente en las áreas del cuidado de enfermedades crónicas, el servicio de entrega de información sanitaria y la coordinación de los cuidados sanitarios.
- Aumento de la calidad del servicio. Los distintos países que aplican las TIC en su sistema sanitario han visto como este se ha enriquecido y ha aumentado su calidad.

La incorporación de dispositivos móviles y el trabajo en la nube están aportando nuevos beneficios en el campo de la medicina como el acceso en cualquier momento a informes médicos, la disminución de errores por parte del personal sanitario en datos o medicaciones y la mejora del acceso al servicio médico. Las TIC se han convertido en una parte importante de la medicina que ha mejorado no solo el diagnóstico, sino también el tratamiento de enfermedades. Además, gracias a las TIC se han conseguido reducir las cirugías invasivas [6].

Esta tecnología avanza todos los días abriendo nuevas posibilidades en el campo de la salud, con la llegada del 5G los tiempos de consulta se verán disminuidos y será más sencillo pedir una segunda opinión a expertos de diferentes áreas geográficas. Las operaciones quirúrgicas también mejorarán gracias a la posibilidad de realizar cirugías a tiempo real con la asistencia virtual de especialistas [6].

1.4 Objetivos

El objetivo principal de este TFG es realizar un estudio de la situación actual de la telemedicina aplicada a la cirugía vascular a lo largo de los últimos 10 años.

Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica de los artículos existentes relacionados con el tema y mediante la metodología explicada en el apartado 2 se han sacado los artículos de contenido potencial. Para la realización de esta metodología nos hemos basado en el protocolo PRISMA que aporta numerosas ventajas a la revisión sistemática que utiliza un diagrama de flujo que consta de 4 fases:

- Fase de identificación
- Fase de cribaje
- Fase de elección
- Fase de inclusión

Además, hemos realizado un análisis estadístico de los resultados previo a la aplicación de la metodología y otro posterior a la aplicación de dicha metodología que muestran claramente el

aumento de la investigación en este campo a medida que avanzan los años y con ellos aparece la tecnología necesaria y aumenta el interés de los científicos.

Una vez finalizada esta fase de búsqueda hemos sintetizado las ideas más importantes de los artículos seleccionados de tal forma que tengamos en un solo documento las aportaciones y conclusiones de cada uno de ellos, así como su año de publicación.

Con todos estos datos hemos realizado una discusión de los resultados en función del año de publicación, los motores de búsqueda y los parámetros de búsqueda utilizados.

Por último, hemos planteado unas conclusiones en función de los resultados obtenidos.

2. Metodología

La realización de una revisión sistemática se basa en la utilización de un protocolo para la búsqueda de todos aquellos artículos que puedan ser relevantes utilizando unos criterios seleccionados previamente.

Nosotros hemos decidido utilizar el **protocolo PRISMA** para esta búsqueda. Una de las ventajas que introduce es que los autores de la revisión no conocen de antemano los resultados de los artículos evitando así que esto influya en sus decisiones e introduzca un sesgo.

Este protocolo lo hemos basado en 4 fases:

- Fase 1: Filtrado por palabra clave.
- Fase 2: Filtrado por título.
- Fase 3: Filtrado por resumen.
- Fase 4: Filtrado por contenido.

En la **primera fase** de filtrado lo primero que hemos hecho ha sido elegir aquellos motores de búsqueda en los que íbamos a basar nuestro análisis, siendo los siguientes:

- Science Direct.
- Google Scholar.
- Web of Science.
- IEEE Xplore.
- Pubmed.

Hemos elegido estos motores de búsqueda de entre todos los disponibles por englobar la mayoría de los artículos de investigación relacionados con el tema de estudio.

Una vez seleccionados los motores de búsqueda, procedemos a elegir aquellas palabras clave a partir de las cuales realizaríamos este filtrado:

- "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*".
- "*vascular surgery*" AND "*ehealth*".
- "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*".

Además, hemos seleccionado una serie de parámetros avanzados de búsqueda para limitar los resultados a aquellos que fueran de mayor interés:

- En primer lugar, nos hemos quedado con aquellos artículos más actuales escogiendo solo aquellos publicados en los últimos 10 años. Desde 2010 hasta 2020 incluidos.
- En segundo lugar, hemos decidido quedarnos solo con aquellos artículos escritos en ingles ya que es el idioma universal y en el que están escritos los artículos de mayor relevancia.
- Por último, hemos descartado aquellos resultados que no fueran artículos como por ejemplo libros o resúmenes de conferencias.

Una vez escogidos estos parámetros de búsqueda procedemos a elaborar nuestro método de selección de artículos mediante el contenido del título, para ello hemos creado un diagrama de flujo en el que basaremos nuestro análisis.

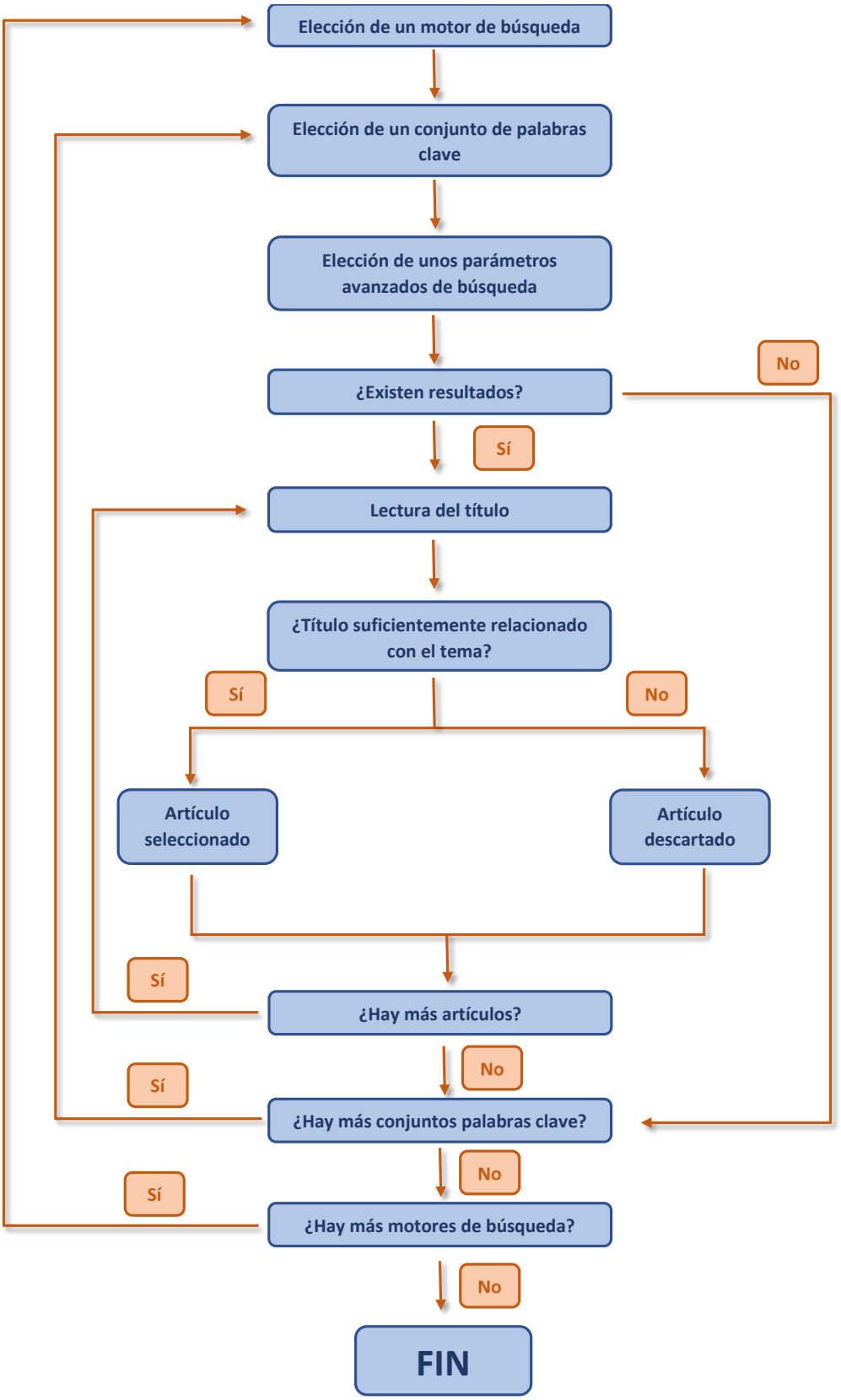

Figura 1- Diagrama de flujo primera fase de filtrado

La declaración PRISMA basa su revisión sistemática en un diagrama de flujo que consta de 4 fases:

- **Identificación**: Una vez realizada la búsqueda pertinente en las bases de datos elegidas nos quedamos con aquellos artículos cuyos títulos tengan un contenido más prometedor y eliminamos aquellos que se encuentren repetidos

- **Cribaje**: Una vez eliminados aquellos artículos que se encontraban repetidos procedemos a realizar un filtrado por resumen.
  Una vez leídos los resúmenes de todos los artículos anteriormente seleccionados procedemos a quedarnos con aquellos que nos resulten más significativos, eliminando los artículos que por ejemplo pertenezcan a otras áreas de estudio.

- **Elección**: Llegados a este punto procedemos a la lectura de los artículos al completo. Eliminaremos aquellos que no contengan información relevante, no pertenezcan al área de estudio o que estén obsoletos. Es decir, eliminaremos aquellos que no cumplan con nuestros criterios de selección para quedarnos con aquellos artículos que nos proporcionen más información.

- **Inclusión**: Incluimos en la revisión únicamente los artículos que han pasado todas las fases de filtrado para su posterior análisis.

A continuación, representamos el diagrama de flujo con los datos obtenidos en este estudio en base a las fases del protocolo PRISMA que acabamos de explicar:

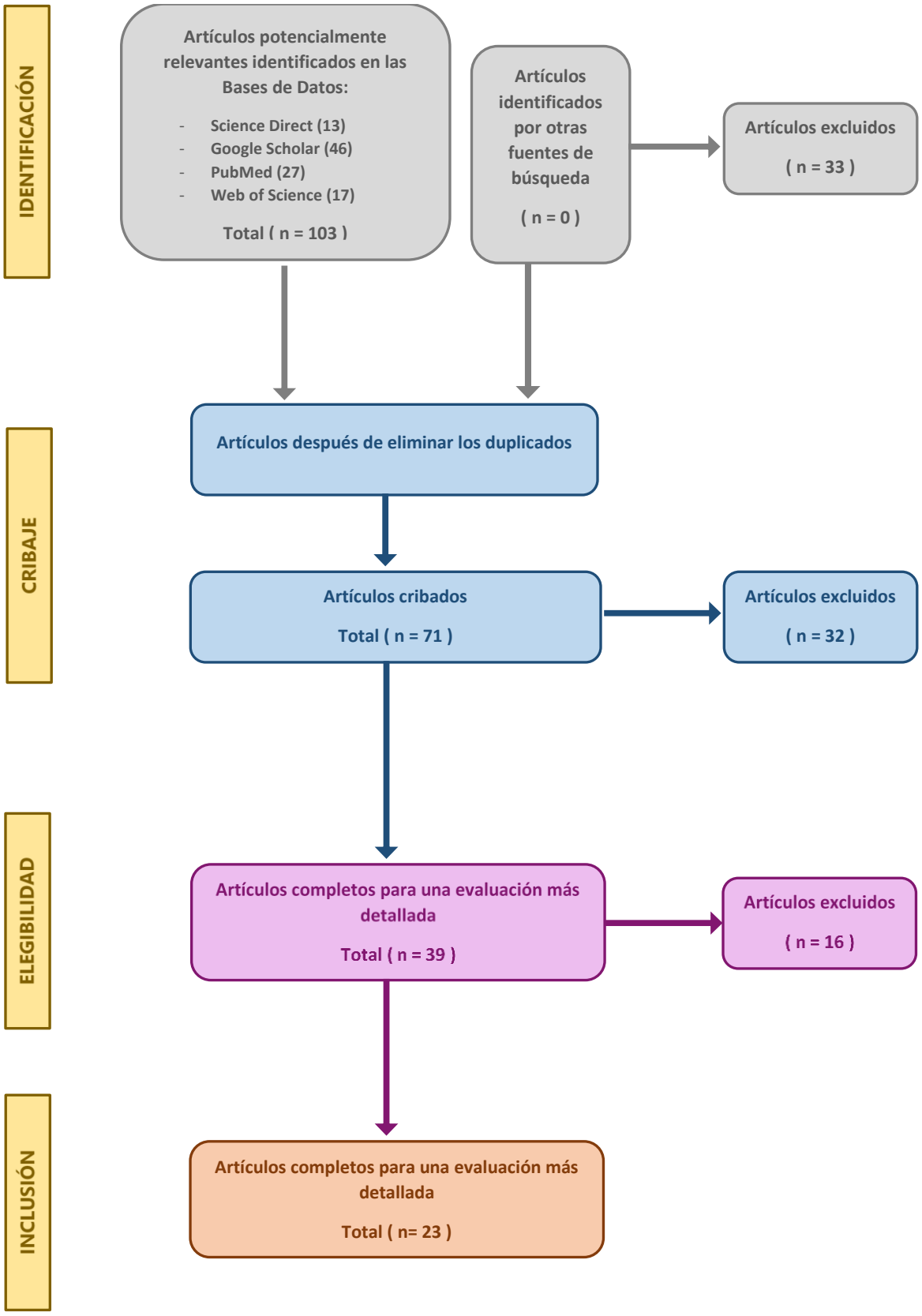

Figura 2 - Diagrama de flujo método PRISMA

Como podemos observar en el Diagrama de flujo de la Figura 2. En primer lugar, tenemos la fase de identificación. En esta fase hemos recopilados los artículos que resultaban más prometedores desde el punto de vista del título de todos aquellos resultados obtenidos en las 5 bases de datos consideradas mediante los distintos filtros de búsqueda aplicados.

Tras esta búsqueda hemos eliminado la base de datos "IEEE Xplore" por no proporcionar resultados relevantes para el estudio. En lo referente a las 4 bases de datos restantes nos hemos quedado con un total de 103 artículos:

- 13 artículos de "Science Direct".
- 46 artículos de "Google Scholar".
- 27 artículos de "PubMed".
- 17 artículos de "Web of Science".

Como indicamos en el diagrama de flujo, no se han tenido en cuenta artículos pertenecientes a otras bases de datosya que estas aglutinan la mayor parte de los artículos publicados en revistas de interés, congresos, etc.

Una vez seleccionados estos 104 artículos procedemos a la eliminación de aquellos que se encontraban duplicados, eliminamos un total de 33 artículos duplicados. De esta forma nos encontramos con tan solo 71 artículos a analizar en la fase de cribaje.

En la fase de cribaje lo que hacemos es un análisis de los artículos por resumen. Nos leemos los resúmenes de los 71 artículos seleccionados y procedemos a eliminar aquellos que no resulten lo suficiente significativos o que pertenezcan a otras áreas de estudio.

Excluimos un total de 32 artículos en esta fase, quedándonos con un total de 39 artículos prometedores para analizar.

A continuación, en la fase de elegibilidad, procedemos a la lectura completa de estos 39 artículos restantes y seleccionamos solo aquellos que realmente resulten interesantes para nuestro estudio.

Una vez completada esta lectura de los artículos nos encontramos con que 16 de ellos no son relevantes para el estudio, por lo que los excluimos quedándonos solo con 23 artículos para una evaluación más detallada de los mismos.

En esta evaluación más detallada analizaremos los resultados en base al año de publicación, resultados por filtros de búsqueda, así como por motor de búsqueda donde se encontró el artículo. También añadiremos un pequeño resumen con las conclusiones y aportaciones de cada uno de estos artículos.

3. Resultados antes de aplicar la metodología

A continuación, vamos a exponer los resultados obtenidos tras la realización de una búsqueda masiva de artículos en las distintas bases de datos señaladas anteriormente.

3.1. Análisis de los resultados totales

3.1.1. Análisis por año de publicación

En primer lugar, tras la realización de las búsquedas queremos dejar constancia del número total de resultados obtenidos por año de publicación. De tal forma que tengamos una imagen más completa sobre el desarrollo que ha tenido la investigación de la telemedicina aplicada a la cirugía vascular en los últimos años.

En la siguiente tabla mostramos los resultados obtenidos para todos los motores de búsqueda y palabras clave por año de publicación.

Año	Número total de resultados
2010	133
2011	140
2012	186
2013	221
2014	246
2015	259
2016	296
2017	288
2018	361
2019	373
2020	655
total	**3158**

Tabla 1- Número de resultados por año antes de la aplicación de la metodología

En esta tabla vemos un claro incremento en el número de publicaciones relacionadas con el tema a medida que avanzan los años como síntoma del crecimiento del interés en la telemedicina que hemos experimentado en la última década.

En el siguiente gráfico vemos de forma más visual este crecimiento que, aunque significativo en los últimos años, muy elevado en el 2020.

Figura 3 – Diagrama de barras con los resultados por año de publicación antes de la aplicación de la metodología

3.1.2. Análisis por motor de búsqueda

Además, también hemos analizado el número total de resultados por motor de búsqueda de tal modo que tengamos una imagen más clara de cual es el motor de búsqueda más completo para este tema en particular.

En un principio habíamos basado nuestra búsqueda en 5 bases de datos distintas:

- Science Direct
- Google Schoolar
- Web of Science
- IEEE Xplore
- Pubmed

Pero, dada la falta de resultados en la base de datos "IEEE Xplore" hemos decidido eliminar este motor de búsqueda, quedándonos solo cuatro para analizar.

En la siguiente tabla podemos ver el número total de resultados obtenidos para los últimos 10 años y las distintas combinaciones de palabras clave por motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Número de resultados
Science Direct	85
Google Scholar	2957
Web of Science	25
Pubmed	91
Total	**3158**

Tabla 2- Número de resultados por motor de búsqueda antes de la aplicación de la metodología

Como podemos observar hay un motor de búsqueda claramente predominante. A continuación, tenemos la representación gráfica de los resultados donde se aprecia de forma más clara esta diferencia.

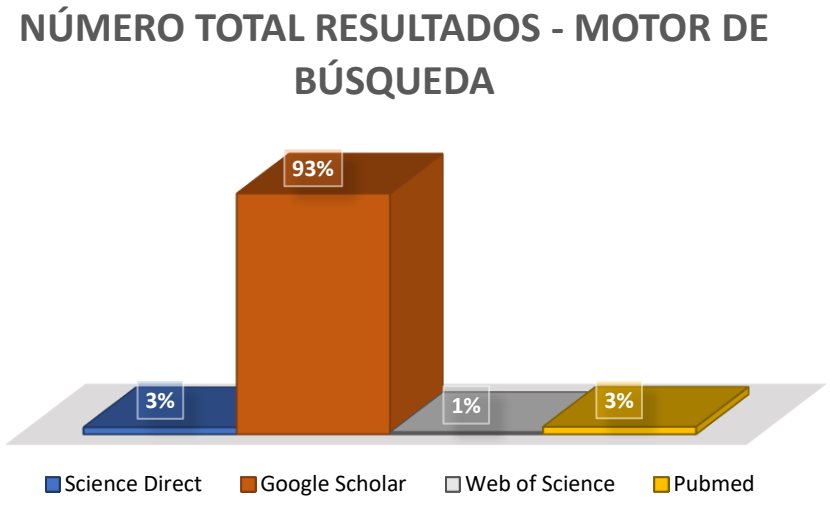

Figura 4 - Diagrama de barras con los resultados por motor de búsqueda antes de la aplicación de la metodología

El 93% de los resultados obtenidos en los últimos 10 años se encuentran en la base de datos "Google Scholar".

3.1.3. Análisis por palabras clave

Por último, procedemos a analizar los resultados obtenidos según el filtro de palabras clave aplicado.

Lo que hemos hecho es elegir 3 filtros distintos y aplicarlos en los distintos motores de búsqueda para los últimos 10 años, los filtros aplicados son los siguientes:

- "*vascular surgery*" AND "*telemedicine”*.
- "*vascular surgery*" AND "*ehealth*".
- "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*".

En la tabla que vemos a continuación se encuentras los datos obtenidos tras la realización de este filtrado por palabra clave.

Filtro de búsqueda	Número de resultados
"*vascular surgery*" AND "*ehealth*"	375
"*vascular surgery*" AND "*mhealth*"	356
"*vascular surgery*" AND "*telemedicine*"	2427
Total	**3158**

Tabla 3- Número de resultados por palabras clave antes de la aplicación de la metodología

En la siguiente gráfica mostramos los resultados de una forma más visual.

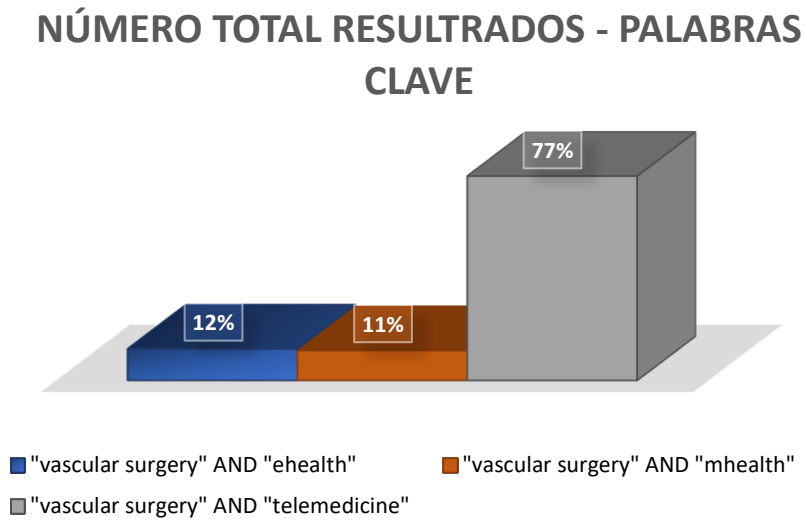

Figura 5 - Diagrama de barras con los resultados por palabras clave antes de la aplicación de la metodología

Al igual que ocurría al analizar los resultados en función del motor de búsqueda utilizado aquí también tenemos un claro ganador, siendo el 77% de los resultados obtenidos pertenecientes al filtro "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*".

3.2. Comparativa resultados

Una vez analizados los datos obtenidos en función del año de publicación, motores de búsqueda y filtros utilizados, procedemos a realizar un análisis más exhaustivo centrándonos en cada motor de búsqueda.

3.2.1. Science Direct

Si nos centramos en la base de datos "Science Direct" obtenemos los siguientes datos sobre la evolución sufrida en el número de resultados en función del año de publicación.

Año	Número de resultados
2010	2
2011	0
2012	3
2013	2
2014	8
2015	6
2016	4
2017	9
2018	11
2019	13
2020	27
Total	**85**

Tabla 4 - Número de resultados por año de publicación en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología

En la gráfica que vemos a continuación podemos observar que el número de artículos publicados ha aumentado de una forma casi exponencial a lo largo de los 10 últimos años, con ciertos picos y un claro ascenso en el último año.

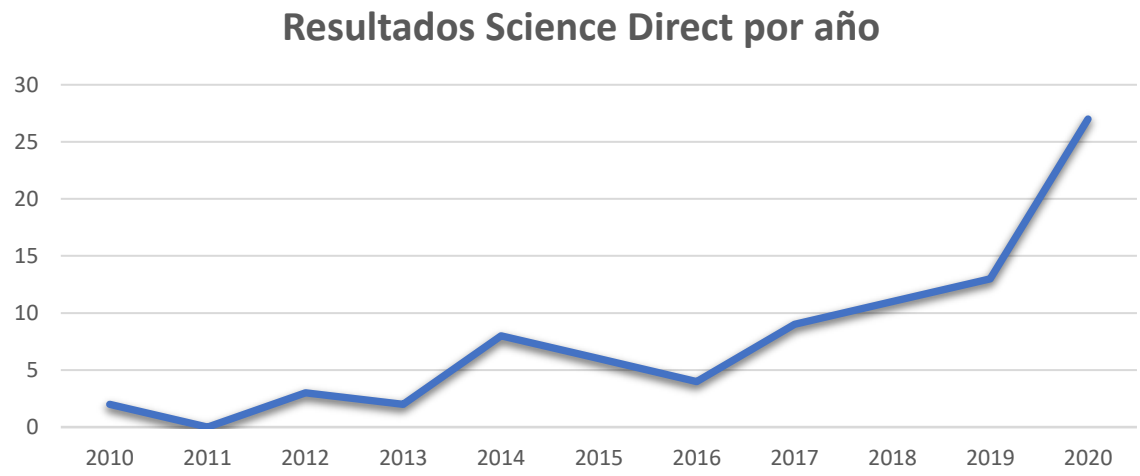

Figura 6 - Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología

Además, el reparto de los resultados obtenidos en función del filtro aplicado muestra un claro predominio en el filtro "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*", como ya intuíamos tras analizar los resultados generales, siendo el número de resultados con este filtro casi igual a la suma de los resultados obtenidos con los otros dos filtros.

Filtro de búsqueda	Número de resultados
"*vascular surgery*" AND "*ehealth*"	23
"*vascular surgery*" AND "*mhealth*"	24
"*vascular surgery*" AND "*telemedicine*"	38
Total	**85**

Tabla 5 - Número de resultados por palabras clave en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología

Esto lo podemos ver en la siguiente gráfica, donde se muestran los porcentajes de los resultados obtenidos en el motor de búsqueda "Science Direct" en función del filtro por palabras clave aplicado.

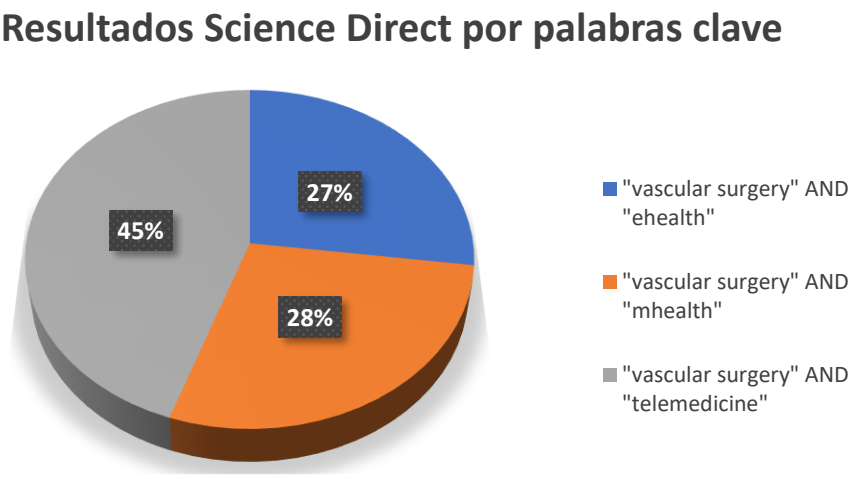

Figura 7 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave de publicación en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología

Además, para ser aún más exhaustivos e incidir en el claro aumento de publicaciones en los últimos años a continuación, mostramos la evolución del número de publicaciones a lo largo de los últimos 10 años para cada filtro de búsqueda aplicado.

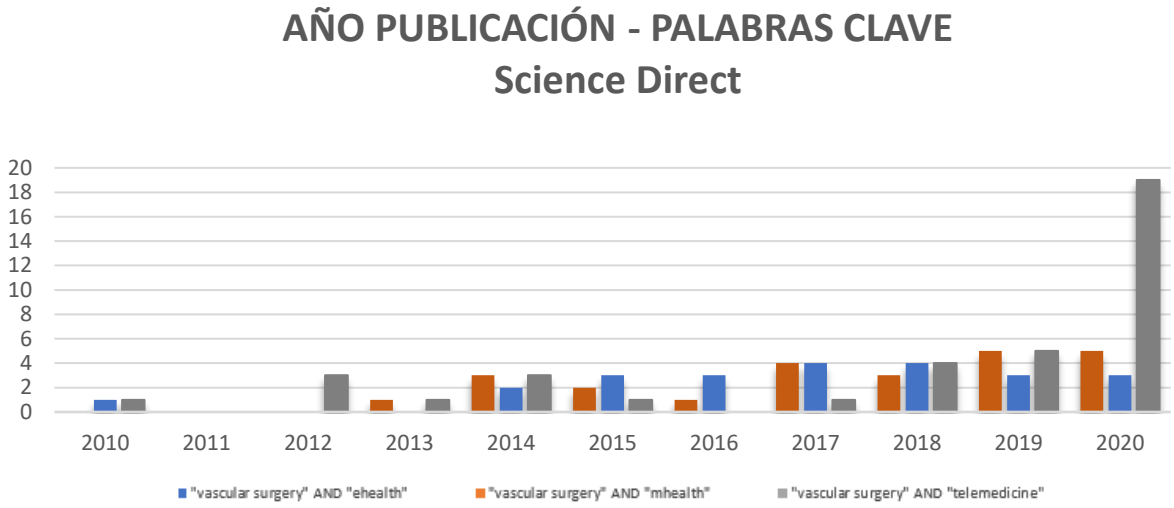

Figura 8 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave y año de publicación en "Science Direct" antes de la aplicación de la metodología

3.2.2. Google Scholar

Ahora vamos a centrarnos en la base de datos "Google Scholar", si nos centramos en cómo ha ido evolucionando el número de publicaciones obtenidas a lo largo de los años vemos un ascenso casi lineal con un claro pico en el último año, donde los resultados casi duplican a los del año anterior.

Año	Número de resultados
2010	130
2011	140
2012	180
2013	217
2014	235
2015	248
2016	283
2017	269
2018	330
2019	341
2020	584
total	**2957**

Tabla 6 - Número de resultados por año de publicación en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología

En la siguiente gráfica vemos esta evolución a lo largo de los últimos 10 años para todos los filtros aplicados.

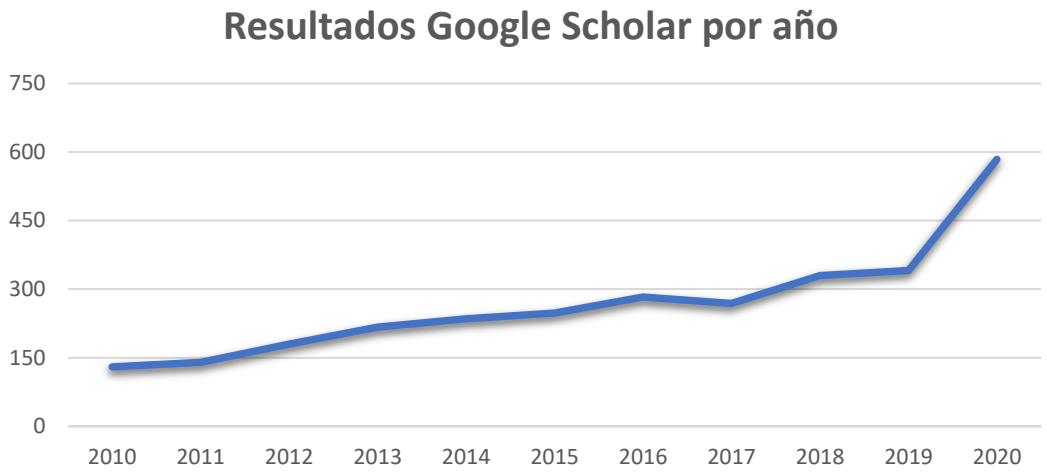

Figura 9 - Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología

Además, el reparto de los resultados obtenidos en función del filtro aplicado muestra un claro predominio en el filtro "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*", al igual que pasaba en el motor de búsqueda "Science Direct" pero aún más pronunciado ya que en este caso, el número de resultados aplicando este filtro es más del triple de la suma de los resultados obtenidos con los otros dos filtros.

Filtro de búsqueda	Número de resultados
"*vascular surgery*" AND "*ehealth*"	334
"*vascular surgery*" AND "*mhealth*"	322
"*vascular surgery*" AND "*telemedicine*"	2301
total	**2957**

Tabla 7 - Número de resultados por palabras clave en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología

Esto lo podemos ver en la siguiente gráfica, donde se muestran los porcentajes de los resultados obtenidos en el motor de búsqueda "Google Scholar" en función del filtro por palabras clave aplicado.

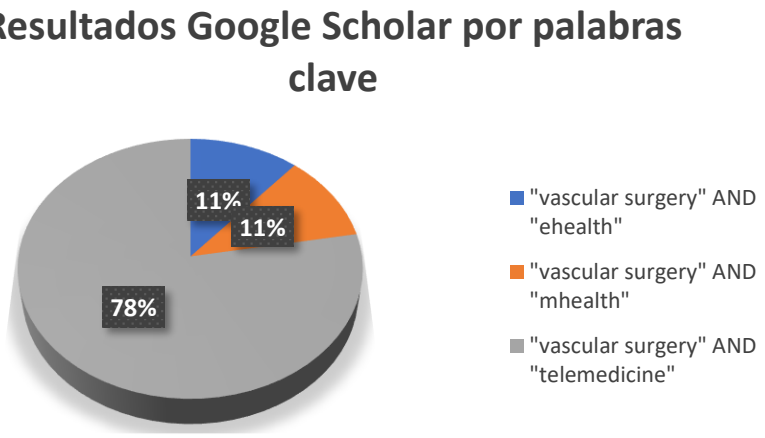

Figura 10 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología

Además, para ser aún más exhaustivos e incidir en el claro aumento de publicaciones en los últimos años a continuación, mostramos la evolución del número de publicaciones a lo largo de los últimos 10 años para cada filtro de búsqueda aplicado.

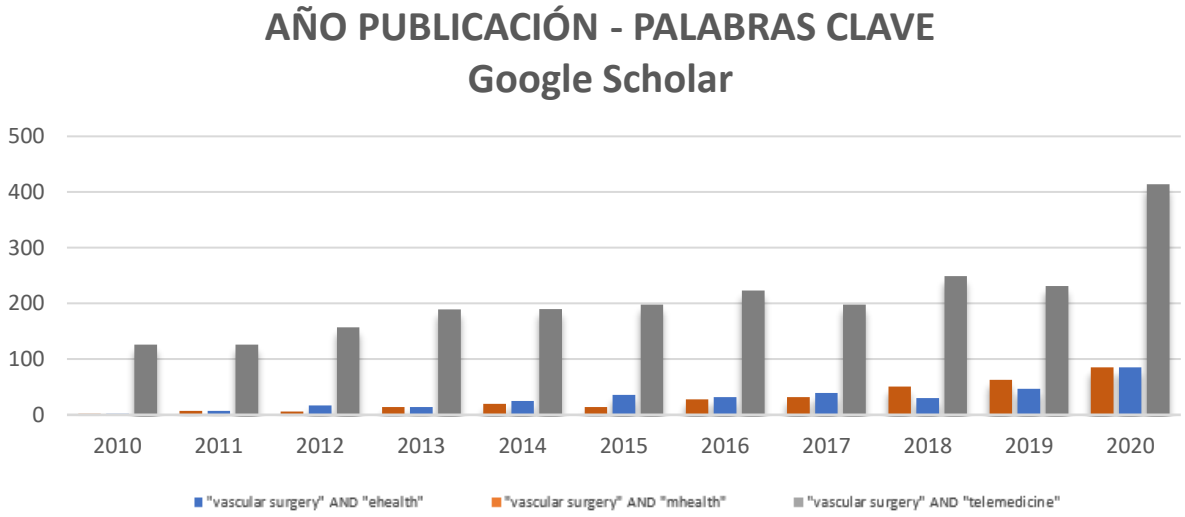

Figura 11 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave y año de publicación en "Google Scholar" antes de la aplicación de la metodología

3.2.3. Web of Science

Si nos centramos en la base de datos "Web of Science" obtenemos los siguientes datos sobre la evolución sufrida en el número de resultados en función del año de publicación.

Año	Número de resultados
2010	0
2011	0
2012	0
2013	0
2014	1
2015	1
2016	4
2017	2
2018	4
2019	5
2020	8
Total	**25**

Tabla 8 - Número de resultados por año de publicación en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología

Como podemos observar el número de resultados es muy bajo, aunque ha ido en aumento, en la siguiente gráfica vemos esta evolución a lo largo de los últimos 10 años para todos los filtros aplicados.

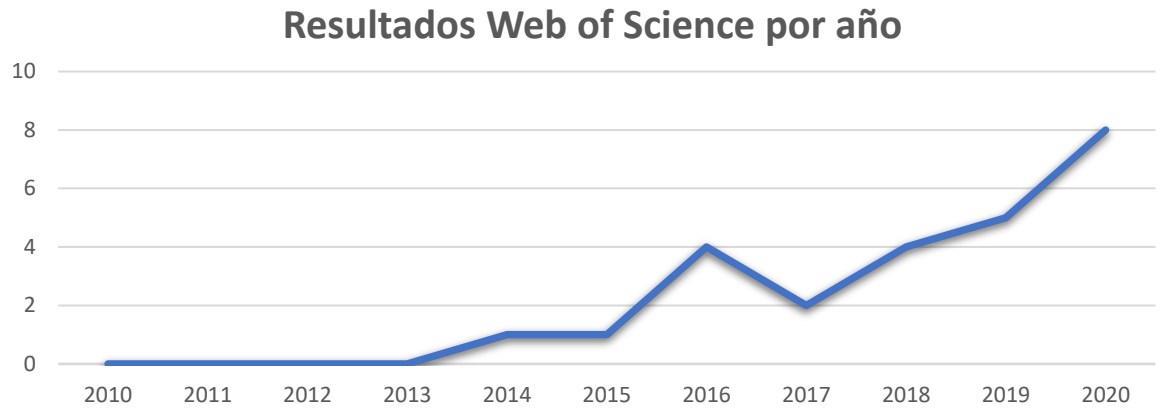

Figura 12 - Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología

Además, el reparto de los resultados obtenidos en función del filtro aplicado también muestra un claro predominio en el filtro "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*", suponiendo este filtro un 84% del total de los resultados obtenidos.

Filtro e búsqueda	Número de resultados
"*vascular surgery*" AND "*ehealth*"	3
"*vascular surgery*" AND "*mhealth*"	1
"*vascular surgery*" AND "*telemedicine*"	21
Total	**25**

Tabla 9 - Número de resultados por palabras clave en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología

Esto lo podemos ver en la siguiente gráfica, donde se muestran los porcentajes de los resultados obtenidos en el motor de búsqueda “Web of Science” en función del filtro por palabras clave aplicado.

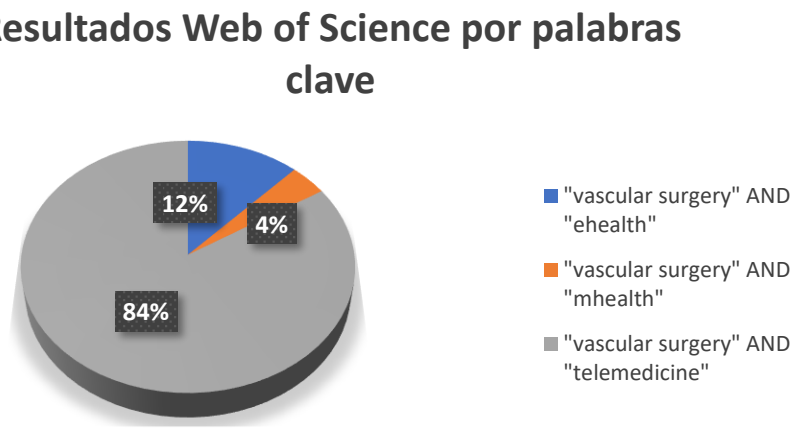

Figura 13 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología

Estos porcentajes no son tan significativos en este motor de búsqueda como en los dos anteriores debido a que el número de resultados es muy inferior.

En la siguiente gráfica mostramos la comparativa de la evolución del número de publicaciones a lo largo de los últimos 10 años para cada filtro de búsqueda aplicado.

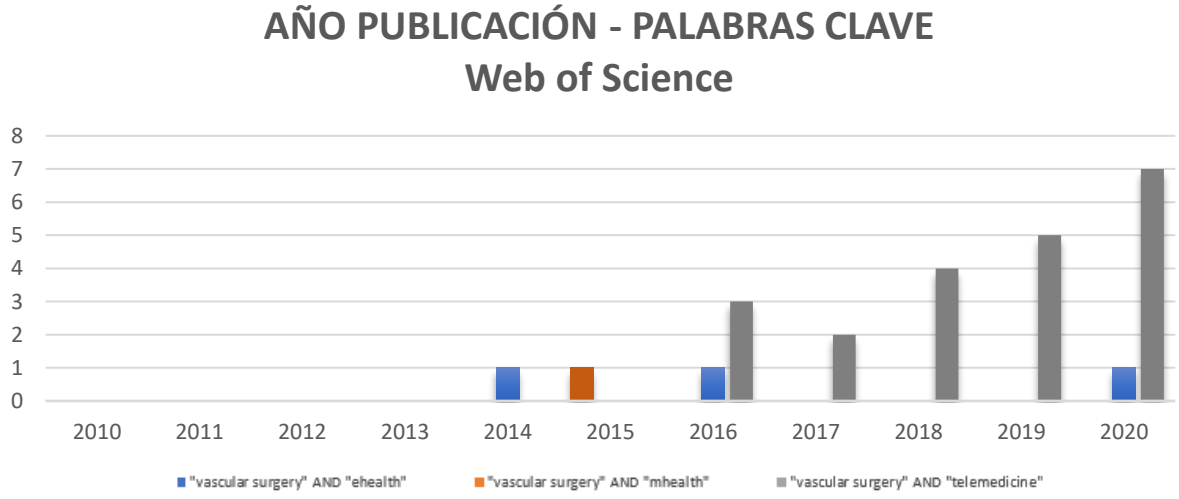

Figura 14 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Web of Science" antes de la aplicación de la metodología

3.2.4. Pubmed

Si nos centramos en la base de datos “Pubmed” obtenemos los siguientes datos sobre la evolución sufrida en el número de resultados en función del año de publicación.

Año	Número de resultados
2010	1
2011	0
2012	3
2013	2
2014	2
2015	4
2016	5
2017	8
2018	16
2019	14
2020	36
Total	**91**

Tabla 10 - Número de resultados por año de publicación en “Pubmed” antes de la aplicación de la metodología

En la siguiente gráfica vemos esta evolución a lo largo de los últimos 10 años para todos los filtros aplicados. Como podemos observar los primeros años se mantenían con un numero de resultados muy bajo, aumentando de forma significativa a partir de 2015 y con un pico importante en el último año.

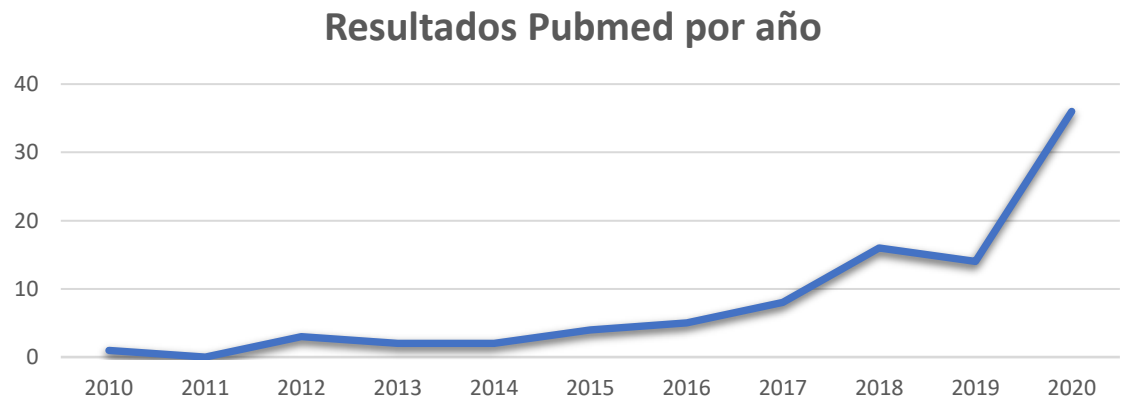

Figura 15 - Gráfico con el número de resultados por año de publicación en "Pubmed" antes de la aplicación de la metodología

Además, el reparto de los resultados obtenidos en función del filtro aplicado muestra un claro predominio en el filtro "*vascular surgery*" AND "*telemedicine*", al igual que pasaba en los anteriores motores de búsqueda analizados. En este caso, el número de resultados con este filtro supone un 74% del total de resultados obtenidos en este motor de búsqueda, siendo casi el triple de la suma de los resultados obtenidos mediante los filtros restantes.

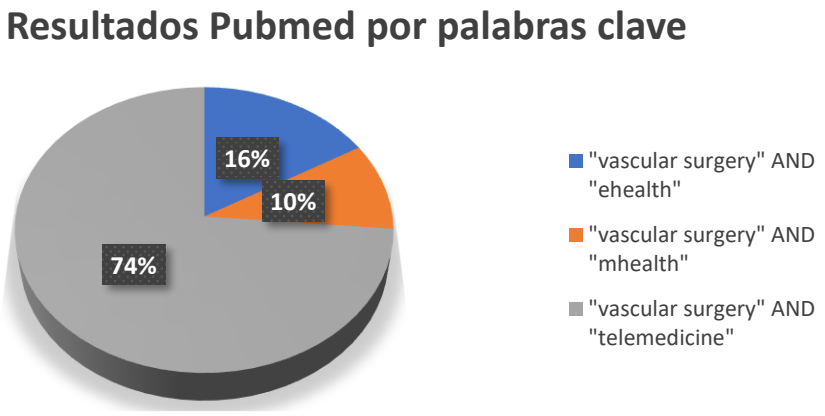

Figura 16 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Pubmed" antes de la aplicación de la metodología

En la siguiente gráfica mostramos la comparativa de la evolución del número de publicaciones a lo largo de los últimos 10 años para cada filtro de búsqueda aplicado.

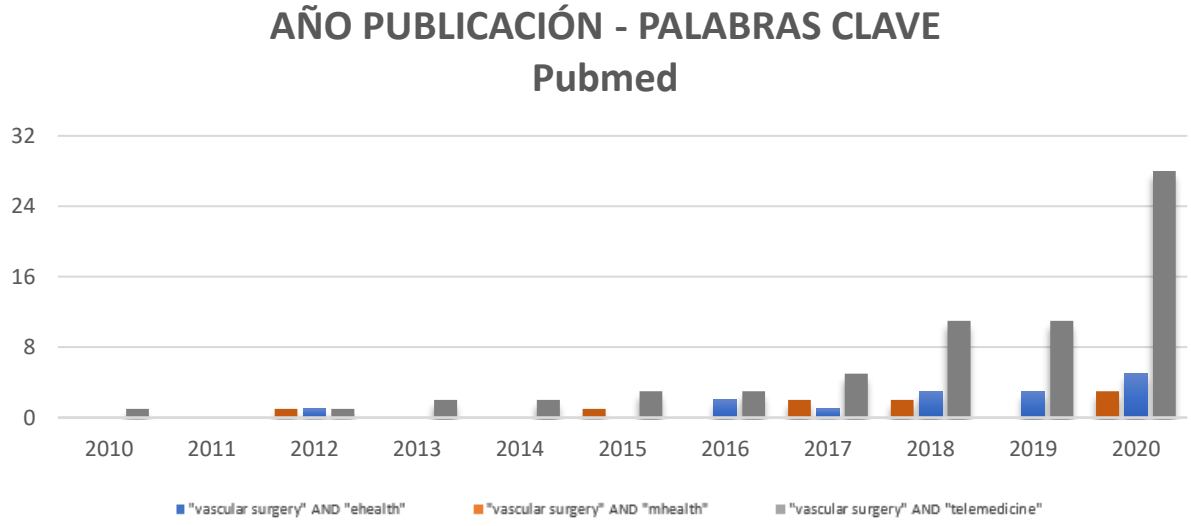

Figura 17 - Gráfico con el número de resultados por palabras clave en "Pubmed" antes de la aplicación de la metodología

4. Resultados después de aplicar la metodología

Tras la aplicación de la metodología explicada en los apartados anteriores nos hemos quedado con 23 artículos. En primer lugar, realizamos un estudio de estos artículos de la misma forma que hacíamos en el apartado anterior sobre los resultados de la búsqueda masiva de artículos. Después, mostramos el listado de los 23 artículos con los que nos hemos quedado con un breve resumen de cada uno de ellos.

4.1. Análisis por año de publicación

Tras la aplicación de la metodología que explicábamos en el punto 3 nos hemos quedado con 23 artículos. Al igual que veíamos en el apartado anterior, la mayor parte de los artículos con los que nos hemos quedado se publicaron en los últimos cinco años

Año	Número total de resultados
2010	0
2011	0
2012	2
2013	3
2014	0
2015	0
2016	4
2017	2
2018	5
2019	4
2020	3
total	**23**

Tabla 11 - Número de resultados por año de publicación después de la aplicación de la metodología

En la siguiente grafica vemos de manera más clara esta agrupación de los artículos en los últimos años.

Figura 18 - Gráfico con el número de resultados por año de publicación después de la aplicación de la metodología

4.2 Análisis por motor de búsqueda

Además, hemos realizado un estudio de los distintos motores de búsqueda llegando a la conclusión de que la base de datos más completa para la búsqueda de artículos sobre telemedicina aplicada a la cirugía vascular es “Google Scholar”. En esta encontramos más del 50% de los artículos seleccionados después de la aplicación de la metodología, como ya predecíamos en el apartado 3.

Motor de búsqueda	Número de resultados
Science Direct	2
Google Scholar	12
Web of Science	4
Pubmed	5
Total	**23**

Tabla 12 - Número de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología

A continuación, mostramos un diagrama de barras con los resultados donde vemos clara esta tendencia.

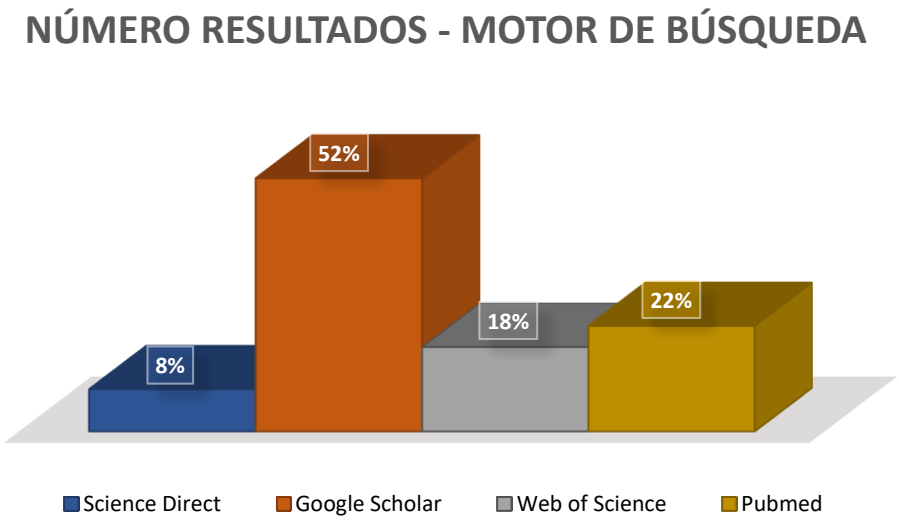

Figura 19 - Gráfico con el porcentaje de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología

4.3 Análisis por palabras clave

Por último, procedemos a analizar los resultados obtenidos según el filtro de palabras clave aplicado.

En la tabla que vemos a continuación se encuentras los datos obtenidos tras la realización de este filtrado por palabra clave.

FILTRO	Número de resultados
"*vascular surgery*" AND "*ehealth*"	5
"*vascular surgery*" AND "*mhealth*"	2
"*vascular surgery*" AND "*telemedicine*"	16
total	**23**

Tabla 13 - Número de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología

A continuación, podemos ver un gráfico donde se observan claramente los porcentajes de artículos seleccionados en función del filtro aplicado. Como ya nos imaginábamos al ver las estadísticas de resultados antes de la aplicación del método el filtro con más artículos de contenido potencial en el que incluye la palabra clave "*telemedicine*".

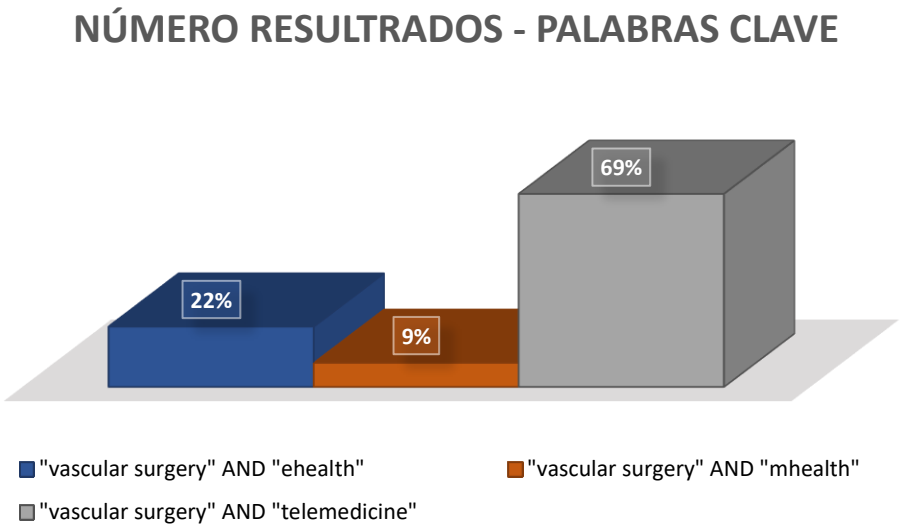

Figura 20 - Gráfico con el porcentaje de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología

4.4 Artículos sobre la telemedicina aplicada a la cirugía vascular

4.4.1 Esquema

A continuación, muestro en forma de tabla los artículos obtenidos tras la aplicación de la metodología, incluyendo el título, fecha de publicación y un breve resumen de las contribuciones aportadas por cada uno de ellos de forma que se tenga una idea más clara del estado actual de la investigación de la telemedicina aplicada a la cirugía vascular.

Título	Fecha de publicación	Principal Contribución
Cyber medicine enables remote neuromonitoring during aortic surgery [7].	15 de Febrero de 2012	Estudio de la neuromonitorización remota de la función de la médula espinal durante la reparación abierta de aneurismas de la aorta torácica descendente y los aneurismas aórticos toracoabdominales.
Multidisciplinary treatment for peripheral arterial occlusive disease and the role of eHealth and mHealth [8].	8 de Octubre de 2012	Nuevo modelo de tratamiento para la enfermedad arterial periférica oclusiva (PAOS) mediante el uso de soluciones de *eHEalth* y *mHealth.*

Robot-assisted fenestrated endovascular aneurysm repair (FEVAR) using the Magellan system [9].	1 de Febrero de 2013	Robot para la reparación de aneurismas endovasculares manipulado de forma remota.
Development, Implementation, and Evaluation of a Structured Reporting Web Tool for Abdominal Aortic Aneurysms [10].	16 de Agosto de 2013	Nuevo sistema de informes estructurado para las aneurismas de la aorta abdominal (AAA), destinado a mejorar la comunicación profesional proporcionando la información clínica en un estándar prefinido.
Teleconsultation in vascular surgery: a 13-year single centre experience [11].	14 de Octubre de 2013	Análisis de los resultados de un servicio de consulta médica vía email realizado durante 13 años en el campo de la cirugía vascular.
Inter-rater agreement and checklist validation for postoperative wound assessment using smartphone images in vascular surgery [12].	26 de Marzo de 2016	Estudio de la validez de imágenes tomadas con el móvil como sustituto a una revisión médica para la identificación de infecciones en el posoperatorio (SSI).
Technology-Enabled Remote Monitoring and Self-Management - Vision for Patient Empowerment Following Cardiac and Vascular Surgery: User Testing and Randomized Controlled Trial Protocol [13].	1 de Agosto de 2016	Estudio de la eficacia de una intervención de prestación de servicios habilitada para eHealth, monitoreo remoto habilitado por tecnología y auto mantenimiento para el tratamiento del paciente después de una cirugía cardíaca y vascular.
Evaluating Patient Usability of an Image-Based Mobile Health Platform for Postoperative Wound Monitoring [14].	28 de Septiembre de 2016	Aplicación para el móvil basada en imágenes para la monitorización de lesiones en el posoperatorio.
Diagnosing Surgical Site Infection Using Wound Photography: A Scenario-Based Study [15].	14 de Octubre de 2016	Estudio de la importancia de la aportación de imágenes de las lesiones en el posoperatorio para la identificación de infecciones quirúrgicas mediante telemedicina.
Feasibility of Implementing a Patient-Centered Postoperative Wound Monitoring Program Using Smartphone Images: A Pilot Protocol [16].	22 de Febrero de 2017	Desarrollo de un protocolo de monitorización de las lesiones en el posoperatorio mediante imágenes tomadas con el móvil y estudio de su viabilidad para los pacientes y el personal sanitario.
Early clinical experience using telemedicine for the management of patients with varicose vein disease [17].	2 de Octubre de 2017	Comparación de los resultados de la evaluación de pacientes con varices en una clínica virtual por videoconferencia y en la clínica tradicional con el mismo médico.

Feasibility of an Image-Based Mobile Health Protocol for Postoperative Wound Monitoring [18].	19 de Enero de 2018	Aplicación móvil para el envío de imágenes se las lesiones quirúrgicas en el posoperatorio. A través de esta aplicación, también se les realiza una serie de preguntas sobre su recuperación.
Implementation of a virtual vascular clinic with point-of-care ultrasound in an integrated health care system [19].	2 de Febrero de 2018	Clínica vascular virtual para el diagnóstico de enfermedades arteriales y venosas. Ofrece consultas remotas por videoconferencia con cirujanos vasculares.
Use of photograph-based telemedicine in postoperative wound assessment to diagnose or exclude surgical site infection [20].	6 de Marzo de 2018	Estudio de la viabilidad de sustituir una revisión médica tradicional por una monitorización basada en imágenes en el posoperatorio para la identificación de infecciones quirúrgicas (SSI).
Telemonitoring of left-ventricular assist device patients-current status and future challenges [21].	10 de Junio de 2018	Estudio del potencial que tiene la telemonitorización de pacientes con un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (LVAD) así como los requisitos necesarios para su realización.
Telehealth Electronic Monitoring for Post Discharge Complications and Surgical Site Infections following Arterial Revascularization with Groin Incision [22].	28 de Noviembre de 2018	Estudio de los resultados de pacientes cuya monitorización del posoperatorio se realice mediante telemedicina comparado con aquellos cuya monitorización se realiza de forma estándar.
Evaluation of Wound Photography for Remote Postoperative Assessment of Surgical Site Infections [23].	1 de Febrero de 2019	Atención médica remota para el diagnóstico de infecciones postoperatorias (SSI) mediante el envío de imágenes de las lesiones.
EHealth tool for patients with abdominal aortic aneurysm: development and initial evaluation [24].	17 de Julio de 2019	Herramienta de *eHealth* para pacientes con aneurisma de aorta abdominal (AAA) mediante un proceso de diseño participativo.
Telemedicine in patients with peripheral arterial disease: is it worth the effort? [25].	5 de Agosto de 2019	Estudio del uso actual de la telemedicina para intervenciones en la enfermedad arterial periférica (PAD).
Infrastructural needs and expected benefits of telemonitoring in left ventricular assist device therapy: Results of a qualitative study using expert interviews and focus group discussions with patients [26].	18 de Diciembre de 2019	Estudio sobre los requisitos específicos del dispositivo de asistencia ventricular izquierda para la telemonitorización y la traducción de la infraestructura desde el punto de vista de los cuidadores y los pacientes.
Postoperative Remote Automated Monitoring and	18 de Marzo de 2020	Estudio de la respuesta y aceptación de los usuarios a la monitorización

Virtual Hospital-to-Home Care System Following Cardiac and Major Vascular Surgery: User Testing Study [27].		remota y atención médica virtual desde el hospital al hogar utilizando las tecnologías *Philip´s Guardian* y *Electronic Transition to Ambulatory Care*.
Telemedicine platforms and their use in the coronavirus disease-19 era to deliver comprehensive vascular care [28].	1 de Julio de 2020	Estudio sobre el uso de la tecnología y la telemedicina para permitir una comunicación entre médicos y profesionales de la salud y pacientes durante la pandemia del COVID-19 en el campo de la cirugía vascular.
An international experience of electronic communication and implementation of eHealth solutions in a vascular surgery clinic [29].	28 de Julio de 2020	Recopilación de datos internacionales mediante cuestionarios realizados a pacientes de cirugía vascular en hospitales de Irlanda y Canadá.

Tabla 14 – Artículos sobre la telemedicina aplicada a la cirugía vascular

4.4.2 Contribución y objetivos

A continuación, se estudia en más profundidad cada uno de los artículos seleccionados centrándonos en las contribuciones y objetivos de cada uno de ellos.

Cyber medicine enables remote neuromonitoring during aortic surgery.

Estudio de la neuromonitorización remota de la función de la médula espinal durante la reparación abierta de aneurismas de la aorta torácica descendente y los aneurismas aórticos toracoabdominales.

Este estudio describe la primera experiencia en neuromonitorización remota durante la reparación quirúrgica abierta de DTAA y TAAA. La técnica de la telemedicina ha demostrado ser factible, confiable y eficaz, permitiendo la evaluación del funcionamiento de la médula espinal a distancia mediante una conexión a Internet, lo que lleva a excelentes resultados clínicos con respecto a las complicaciones isquémicas de la médula espinal. Esta técnica puede contribuir a la centralización de la experiencia y ahorra a los centros individuales la necesidad de invertir en tecnología y mano de obra complejas [7].

Multidisciplinary treatment for peripheral arterial occlusive disease and the role of eHealth and mHealth.

Este artículo trata sobre un modelo de tratamiento para la enfermedad arterial periférica oclusiva (PAOS) mediante el uso de soluciones de "*eHEalth"* y "*mHealth".*

ClaudicatioNet ha desarrollado una aplicación móvil llamada WalkMate, la cual cuenta con un radar de ubicación ambiental para buscar a otros pacientes o voluntarios dentro de la red WalkMate, un entrenador de audio pregrabado para consejos y estimulación para caminar, un dispositivo de seguimiento del sistema de posicionamiento global para registrar las distancias y la velocidad a pie, entrenamiento en vivo por compañeros (escolarizados) y el apoyo del entrenador a través de un sistema de llamadas de audio / video.

Es probable que el concepto de ClaudicatioNet resulte en un tratamiento de PAOD más eficiente y rentable. Además. el sistema introducirá un principio de mercado libre en la atención médica

al crear transparencia en la atención brindada mediante el uso de parámetros de resultados objetivos [8].

Robot-assisted fenestrated endovascular aneurysm repair (FEVAR) using the Magellan system.

Robot para la reparación de aneurismas endovasculares manipulado de forma remota.

El catéter robótico 6-F se manipuló desde una estación de trabajo remota, lejos de la fuente de radiación. La canulación robótica de la arteria renal izquierda se logró en 3 minutos, el tiempo de configuración del sistema fue de 5 minutos y no hubo complicaciones postoperatorias. La robótica endovascular puede contribuir a simplificar las complejas tareas endovasculares y reducir potencialmente la exposición del operador a la radiación [9].

Development, Implementation, and Evaluation of a Structured Reporting Web Tool for Abdominal Aortic Aneurysms.

Nuevo sistema de informes estructurado para las aneurismas de la aorta abdominal (AAA), destinado a mejorar la comunicación profesional proporcionando la información clínica en un estándar prefinido.

La organización comprende tres categorías principales: características de la patología y anatomía adyacente, medidas y recomendaciones. El análisis de varianza muestra una disminución del tiempo promedio requerido con este estándar para obtener un informe radiológico en comparación con el informe de texto libre. Las respuestas al cuestionario confirman una alta tasa de aceptación por el usuario.

Las ventajas percibidas de la plataforma de reporte estructurado son la facilidad de uso, que puede conducir a un soporte de decisiones más preciso. El nuevo sistema es abierto a comunicarse no solo con socios clínicos, sino también con la información radiológica y los sistemas de información hospitalaria [10].

Teleconsultation in vascular surgery: a 13-year single centre experience.

Análisis de los resultados de un servicio de consulta médica vía email realizado durante 13 años en el campo de la cirugía vascular. El servicio es proporcionado por 6 “doctores de Internet” especialistas en diversos campos tales como la medicina familiar, medicina interna general, anestesiología y cirugía.

Para problemas muy específicos que requieran conocimiento experto adicional, se consulta a médicos de alto nivel de cualquiera de los departamentos del Hospital Universitario de Zúrich en línea enviándoles la pregunta de manera online. El experto devuelve la respuesta al usuario a través de los doctores de Internet [11].

Inter-rater agreement and checklist validation for postoperative wound assessment using smartphone images in vascular surgery.

Estudio de la validez de imágenes tomadas con el móvil como sustituto a una revisión médica para la identificación de infecciones en el posoperatorio (SSI).

Se llega a la conclusión de que el uso de imágenes digitales de teléfonos inteligentes es un método válido para evaluar las heridas de la cirugía vascular posoperatoria y es comparable a la evaluación en persona con respecto a la mayoría de las características de la herida.

La confiabilidad entre evaluadores para determinar las recomendaciones de tratamiento fue universalmente alta. El monitoreo y la evaluación remotos de heridas pueden desempeñar un papel integral en los futuros modelos de atención de transición para disminuir la readmisión por

SSI en pacientes vasculares u otros pacientes quirúrgicos. Estos hallazgos informarán la implementación de teléfonos inteligentes en el entorno de la atención clínica a medida que las imágenes de la herida pasen de la comunicación clínica informal a convertirse en parte del estándar de atención [12].

Technology-Enabled Remote Monitoring and Self-Management - Vision for Patient Empowerment Following Cardiac and Vascular Surgery: User Testing and Randomized Controlled Trial Protocol.

Estudio de la eficacia de una intervención de prestación de servicios habilitada para eHealth, monitoreo remoto habilitado por tecnología y auto mantenimiento para el tratamiento del paciente después de una cirugía cardíaca y vascular.

SMArTVIEW es un programa de prestación de servicios habilitado para eHealth que combina el monitoreo remoto, educación y capacitación de autogestión. El objetivo final de este programa para la gestión de datos clínicos es garantizar que se proporcione la información correcta a la persona adecuada, en el momento adecuado buscando lograr un intercambio de información integrado del hospital al domicilio [13].

Evaluating Patient Usability of an Image-Based Mobile Health Platform for Postoperative Wound Monitoring.

Desarrollo de una aplicación para el móvil basada en imágenes para la monitorización de lesiones en el posoperatorio.

Los pacientes quirúrgicos pueden aprender a usar una aplicación de teléfono inteligente para el monitoreo posoperatorio de heridas con una alta satisfacción del usuario. Se han identificado características de diseño y enfoques de capacitación que pueden facilitar el uso de estas aplicaciones. Este protocolo ilustra un importante aspecto del desarrollo de "*mHealth*" para mejorar la atención quirúrgica [14].

Diagnosing Surgical Site Infection Using Wound Photography: A Scenario-Based Study.

Estudio de la importancia de la aportación de imágenes de las lesiones en el posoperatorio para la identificación de infecciones quirúrgicas mediante telemedicina.

Añadir fotos de heridas a los datos existentes según estén disponibles a través de revisión de expedientes y consulta telefónica con los pacientes aumenta la precisión y confianza en el diagnóstico, y previene el sobretratamiento con efectos potencialmente beneficiosos.

Tecnologías sanitarias móviles para capturar fotos de heridas y otros datos clave de los pacientes durante el período posterior al alta tiene el potencial de facilitar atención centrada en el paciente, reducir costes y mejorar los resultados clínicos. Este equipo está avanzando en el desarrollo y evaluación de un sistema de este tipo en el postoperatorio móvil "Evaluador de heridas (mPOWEr)" [15].

Feasibility of Implementing a Patient-Centered Postoperative Wound Monitoring Program Using Smartphone Images: A Pilot Protocol.

Desarrollo de un protocolo de monitorización de las lesiones en el posoperatorio mediante imágenes tomadas con el móvil y estudio de su viabilidad para los pacientes y el personal sanitario.

Los pacientes y sus cuidadores participan en un programa de "*mHealth*" orientado al seguimiento remoto de la recuperación postoperatoria, y son capaces de completarlo con un

alto nivel de fidelidad y satisfacción. Los resultados preliminares indican la capacidad de detectar e intervenir en las complicaciones de la herida [16].

Early clinical experience using telemedicine for the management of patients with varicose vein disease.

Durante un período de siete meses, los pacientes con varices fueron evaluados en la clínica virtual a través de dos vías seguras, videoconferencia o la clínica tradicional por el mismo proveedor médico. Las fuentes de datos incluyeron registros de calidad y encuestas de satisfacción del paciente.

En el estudio, la razón por la cual los pacientes elegían la medicina tradicional frente a la telemedicina para las visitas de seguimiento del preoperatorio y posoperatorio se debieron a que la ubicación de la clínica se encontraba a sus hogares. Tras la realización de este estudio queda demostrado que la telemedicina permite la entrega de atención de alta calidad a pacientes con enfermedades venosas de forma segura y coordinada [17].

Feasibility of an Image-Based Mobile Health Protocol for Postoperative Wound Monitoring.

Aplicación móvil para el envío de imágenes se las lesiones quirúrgicas en el posoperatorio. A través de esta aplicación, también se les realiza una serie de preguntas sobre su recuperación.

En este estudio, se demostró que los pacientes y los proveedores pueden completar un protocolo basado en imágenes a través del smartphone para la monitorización continua del de la recuperación posoperatoria posterior al alta con un alto nivel de fidelidad y satisfacción. Además, se han proporcionado pruebas convincentes de la posible eficacia clínica de este protocolo para diagnosticar y tratar las complicaciones de la herida antes que el estándar de atención actual, que implica poco contacto con el paciente entre el alta hospitalaria y el seguimiento clínico [18].

Implementation of a virtual vascular clinic with point-of-care ultrasound in an integrated health care system.

Clínica vascular virtual para el diagnóstico de enfermedades arteriales y venosas. Ofrece consultas remotas por videoconferencia con cirujanos vasculares.

Los objetivos esta clínica de telemedicina son aumentar el acceso de pacientes a especialistas vasculares, disminuir el tiempo de viaje de los pacientes y médicos, mejorar la satisfacción del paciente y mantener la calidad de la atención. La clínica vascular virtual actual existía además de la clínica de cirugía vascular tradicional.

Se llegó a la conclusión de que las visitas remotas se pueden realizar de forma segura utilizando soluciones de hardware y software disponibles comercialmente y la telemedicina sincrónica con ultrasonidos en el punto de acceso es eficaz para evaluar afecciones vasculares comunes [19].

Use of photograph-based telemedicine in postoperative wound assessment to diagnose or exclude surgical site infection.

Estudio de la viabilidad de sustituir una revisión médica tradicional por una monitorización basada en imágenes en el posoperatorio para la identificación de infecciones quirúrgicas (SSI).

Tras la realización del estudio se llega a la conclusión de que la incorporación de este método de evaluación de heridas en una vía de atención de seguimiento posoperatoria puede salvar a los pacientes y médicos de visitas innecesarias al hospital [20].

Telemonitoring of left-ventricular assist device patients-current status and future challenges.

Estudio del potencial que tiene la telemonitorización de pacientes con un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (LVAD) así como los requisitos necesarios para su realización.

En la actualidad, la explotación del potencial de la telemonitorización en pacientes con LVAD es rudimentaria. Aquí se requiere un progreso enorme para que los datos capturados se puedan presentar a los médicos de una manera clara y directa. Solo entonces la telemonitorización de los pacientes con LVAD puede convertirse en un instrumento en el cuidado posterior de este grupo de pacientes extremadamente individual y complejo [21].

Telehealth Electronic Monitoring for Post Discharge Complications and Surgical Site Infections following Arterial Revascularization with Groin Incision.

Estudio de los resultados de pacientes cuya monitorización del posoperatorio se realice mediante telemedicina comparado con aquellos cuya monitorización se realiza de forma estándar.

La principal preocupación para una atención óptima al paciente, especialmente en áreas geográficamente aisladas, es tener un diagnóstico temprano, rápido y rápido de las complicaciones y la SSI. Este complemento de los enfoques existentes podría conducir a mejores resultados y satisfacción del paciente, minimizando las intervenciones de terceros y disminuyendo el costo total de la atención. Parece razonable creer que la monitorización mediante la tecnología de eHealth y la gestión de la asistencia sanitaria general de los pacientes tras una cirugía vascular hospitalaria mejorará la salud general y reducirá los reingresos y las infecciones quirúrgicas de emergencia durante 30 días. El objetivo principal es comparar los primeros resultados de pacientes que reciben atención posterior al alta, incluida el monitoreo electrónico de telesalud (THEM) con pacientes que reciben atención estándar (SOC) [22].

Evaluation of Wound Photography for Remote Postoperative Assessment of Surgical Site Infections.

Atención médica remota para el diagnóstico de infecciones postoperatorias (SSI) mediante el envío de imágenes de las lesiones.

En una simulación práctica, la fotografía de heridas aumentó la confianza del cirujano, pero empeoró la sensibilidad para la detección de SSI. La evaluación remota de fotografías de heridas generadas por el paciente puede no reflejar con precisión el estado de las incisiones quirúrgicas. Una evaluación remota del postoperatorio con fotografías puede requerir el desarrollo adicional de herramientas, capacitación de los participantes y mecanismos para verificar la calidad de la imagen [23].

EHealth tool for patients with abdominal aortic aneurysm: development and initial evaluation.

Herramienta de *eHealth* para pacientes con aneurisma de aorta abdominal (AAA) mediante un proceso de diseño participativo.

Pacientes, profesionales sanitarios y un equipo técnico participaron en el desarrollo de la herramienta eHealth. Se evaluó el contenido y la usabilidad de la herramienta a través de cuestionarios, instrumentos validados y entrevistas a grupos focales. La legibilidad se evaluó mediante la puntuación de facilidad de lectura de Flesch (FRE) y el nivel de grado de Flesch Kincaid (FKGL). Los datos de las entrevistas se analizaron mediante análisis de contenido temático.

Se llego a la conclusión de que la herramienta de eHealth desarrollada es aceptable, comprensible y utilizable para los posibles usuarios finales. Se justifica una evaluación adicional de la usabilidad de la herramienta y el efecto sobre el resultado en la atención clínica. Esta es la primera herramienta educativa de eHealth para pacientes con AAA y tiene el potencial de contribuir a mejorar la comunicación y la calidad de la atención para los pacientes con AAA [24].

Telemedicine in patients with peripheral arterial disease: is it worth the effort?.

Estudio del uso actual de la telemedicina para intervenciones en la enfermedad arterial periférica (PAD).

El uso de telemedicina en pacientes con EAP es todavía un área poco explorada. Estudios que investigan el uso de la telemedicina en la EAP son muy limitados y muestran resultados variables. Debido a su alto potencial para mejorar la capacidad física, el entrenamiento de estilo de vida y la detección oportuna del deterioro. La investigación futura debe centrarse en la implementación adecuada de la telemedicina en pacientes con EAP, incluyendo resultados clínicos y de viabilidad, efecto sobre la carga de trabajo de las enfermeras y rentabilidad [25].

Infrastructural needs and expected benefits of telemonitoring in left ventricular assist device therapy: Results of a qualitative study using expert interviews and focus group discussions with patients.

Estudio sobre los requisitos específicos del dispositivo de asistencia ventricular izquierda para la telemonitorización y la traducción de la infraestructura desde el punto de vista de los cuidadores y los pacientes.

Aunque existan expectativas positivas asociadas con el uso de la telemonitorización en la terapia con dispositivos de asistencia ventricular izquierda, se necesitan más acciones. Por ejemplo, los desarrolladores de software e infraestructura deberán abordar cuestiones como las variaciones entre los pacientes y es posible que necesiten encontrar un equilibrio entre el diseño de soluciones individualizadas para pacientes compatibles y una configuración segura y fácil de manejar. Además, el esclarecimiento adecuado de los usuarios contribuirá a la implementación exitosa de un programa de telemonitorización de dispositivos de asistencia ventricular izquierda entre pacientes y cuidadores [26].

Postoperative Remote Automated Monitoring and Virtual Hospital-to-Home Care System Following Cardiac and Major Vascular Surgery: User Testing Study.

Estudio de la respuesta y aceptación de los usuarios a la monitorización remota y atención médica virtual desde el hospital al hogar utilizando las tecnologías *Philip´s Guardian* y *Electronic Transition to Ambulatory Care*.

Las pruebas indicaron un alto grado de aceptación entre las enfermeras y pacientes. Estos resultados se utilizaron para optimizar los flujos de trabajo antes del lanzamiento de un RCT internacional de RAM intrahospitalaria y atención virtual desde el hospital hasta el hogar para pacientes sometidos a cirugía cardiaca y vascular mayor [27].

Telemedicine platforms and their use in the coronavirus disease-19 era to deliver comprehensive vascular care.

Estudio sobre el uso de la tecnología y la telemedicina para permitir una comunicación entre médicos y profesionales de la salud y pacientes durante la pandemia del COVID-19 en el campo de la cirugía vascular.

Durante la pandemia, el uso de telemedicina ha crecido exponencialmente en muchas instituciones y prácticas de cirugía vascular en todo el país. Continuar con la telemedicina, cuando corresponda, minimiza riesgo de exposición viral y ofrece beneficios de conveniencia para los pacientes. Durante estos tiempos sin precedentes, se anima a todos a mantener una comunicación abierta y compartir nuestras mejores prácticas [28].

An international experience of electronic communication and implementation of eHealth solutions in a vascular surgery clinic.

Recopilación de datos internacionales mediante cuestionarios realizados a pacientes de cirugía vascular en hospitales de Irlanda y Canadá. Esta encuesta recopiló e identificó tendencias de comunicación tecnológica entre varios grupos de edad.

El estudio deja claro que las aplicaciones de las TIC pueden proporcionar beneficios significativos en la comunicación entre pacientes y sus proveedores de atención médica. Sin embargo, también destaca las limitaciones del uso de las TIC en las personas mayores. Es importante que los deseos de estos pacientes sean respetados y que aquellos que deseen seguir utilizando los métodos convencionales puedan hacerlo [29].

5. Discusión

Después de haber realizado un análisis de los artículos obtenidos antes y después de la aplicación del método PRISMA procedemos a discutir estos resultados comentando los mismos temas que tratábamos en los apartados anteriores:

- Discusión por año de publicación.
- Discusión por motor de búsqueda.
- Discusión por palabras clave.
- Discusión por contenido.

En primer lugar, si nos centramos en el año de publicación vemos las dos gráficas del antes y después de la aplicación del método donde observamos unos resultados parecidos.

Observamos una tendencia al alta en los últimos años con un claro aumento del número de publicaciones y cifras mucho más bajas en los primeros años. Esto no es de extrañar dado que la tecnología avanza a pasos agigantados teniendo cada vez más acceso a dispositivos móviles con los que poder disfrutar de estas ventajas que nos ofrece la telemedicina. A medida que la accesibilidad aumenta, la investigación lo hace con ella.

En cuanto a los resultados obtenidos en función del motor de búsqueda vemos un claro ganador. La base de datos "Google Scholar" contiene el 93% de los artículos obtenidos en la búsqueda masiva de artículos y supone un 52% de los artículos con lo que nos hemos quedado tras la aplicación de la metodología. A continuación, vemos la gráfica con estos resultados.

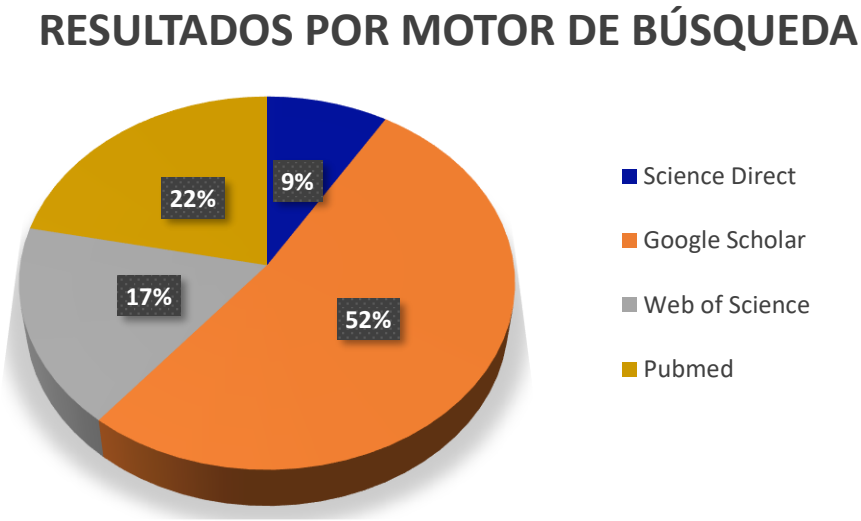

Figura 21 - Gráfico de resultados por motor de búsqueda después de la aplicación de la metodología

En el motor de búsqueda "IEEE Xplore" no hemos obtenido resultados significativos por lo que lo descartamos en la primera fase de búsqueda. La base de datos "Pubmed" es la siguiente con mayor número de artículos seleccionados, siendo el "22%" de los artículos escogidos de aquí. Un poco por detrás tenemos las bases de datos "Web of Science" y "Science Direct" con un 18% y un 8% de los artículos seleccionados respectivamente.

Si nos centramos en los resultados obtenidos en función de los filtros de búsqueda utilizados vemos que utilizando la palabra "*telemedicine*" hemos obtenido el 78% de los artículos mientras que con los filtros "*mHealth*" y "*eHealth*" tan solo hemos obtenido el 22% de los resultados, un 11% de cada uno de los filtros.

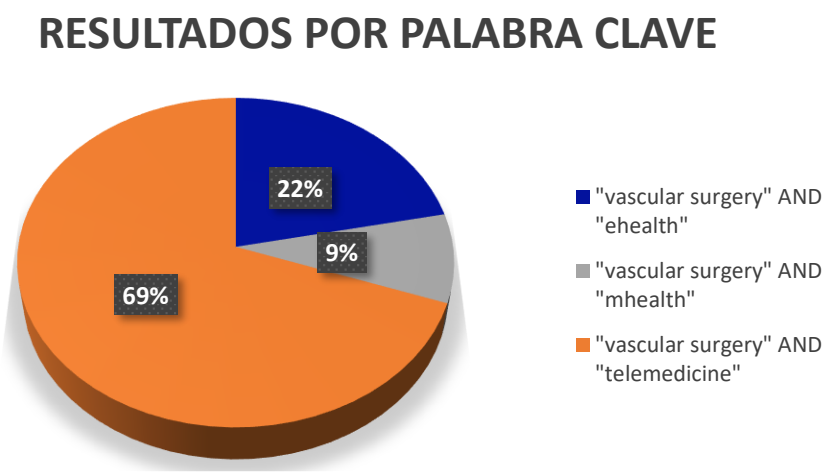

Figura 22 - Gráfico de resultados por palabras clave después de la aplicación de la metodología

Por último, si nos fijamos en el contenido y contribuciones de cada uno de los artículos vemos que 11 de los 23 artículos seleccionados se centran solo en el tratamiento del posoperatorio, esto supone un 47,8% de los artículos. La razón de que esto ocurra es que las infecciones de sitio quirúrgico (SSI) son una de las complicaciones más comunes en el postoperatorio de una cirugía vascular y la telemedicina puede ayudar en gran medida a su detección mediante el envío de imágenes y videos.

Como era de esperar, 7 de los 11 artículos anteriormente mencionados que se centran en el posoperatorio del paciente estudian la viabilidad del uso de imágenes para la detección de complicaciones como las infecciones de sitio quirúrgico (SSI) y el monitoreo de la recuperación del paciente. Esto supone un 30,4% de los artículos seleccionados.

Cabe destacar que 4 artículos tratan sobre la implementación de una clínica virtual centrada en la cirugía vascular, que no solo trataría problemas del posoperatorio sino consultas regulares a distancia durante todo el proceso de diagnóstico y recuperación y realizan una comparativa con un tratamiento realizado de totalmente presencial. Estos artículos suponen un 17,39% del total de artículos seleccionados.

Además, 3 de los 23 artículos finales tratan sobre herramientas de telemedicina para una participación activa en el tratamiento del paciente, a diferencia del resto de artículos que se centran en una aplicación de la telemedicina de diagnóstico, monitorización y comunicación entre pacientes y personal sanitario. Esto supone un 13% de los artículos y se trata de aplicaciones realmente útiles:

- Robot para la reparación de aneurismas endovasculares manipulado de forma remota.
- Neuromonitorización remota de la función de la médula espinal durante la reparación abierta de aneurismas de la aorta torácica descendente y los aneurismas aórticos toracoabdominales.

- Aplicación móvil llamada WalkMate, la cual cuenta con un radar de ubicación ambiental para buscar a otros pacientes o voluntarios dentro de la red, un entrenador de audio pregrabado para consejos y estimulación para caminar, un dispositivo de seguimiento del sistema de posicionamiento global para registrar las distancias y la velocidad a pie, entrenamiento en vivo por compañeros (escolarizados) y el apoyo del entrenador a través de un sistema de llamadas de audio / video.

A continuación, vemos estos datos en forma de tabla para que nos quede más clara esta disgregación de los artículos seleccionados por contenido.

Contenido artículo	Número de artículos
Basado en imágenes	7
Clínica Virtual	4
Participación activa en el tratamiento	3
Otros	9
Total	**23**

Tabla 14 - Número de resultados por contenido después de la aplicación de la metodología

Además, vamos a verlo en forma de gráfica para que queden claros los porcentajes asociados a cada temática.

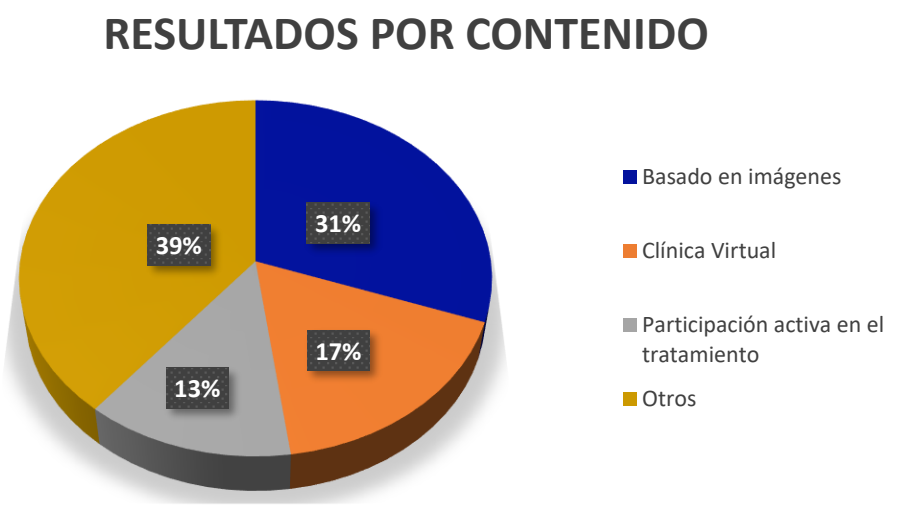

Figura 23 - Gráfico de resultados por contenido después de la aplicación de la metodología

Como podemos observar, las aplicaciones de la telemedicina en el campo de la cirugía vascular son muchas, desde la monitorización paciente y detección temprana de complicaciones hasta la realización de reparaciones de aneurismas a distancia.

6. Conclusiones

A lo largo de los últimos años y más aún en la era COVID-19 en la que vivimos, estamos viendo el potencial que puede llegar a tener la telemedicina aplicada a la cirugía vascular.

La combinación de tratamientos presenciales con monitorización remota podría llegar a resultar muy útil en los posoperatorios de cirugías vasculares, llegando a permitir una detección más rápida de complicaciones como las infecciones de sitio quirúrgico, siendo esta la infección relacionada con la asistencia sanitaria más prevalente en el entorno sanitario y con una considerable morbilidad [30].

La telemedicina puede resultar muy interesante en casos en los que acudir al centro sanitario suponga un problema como en el caso de pacientes que vivan en zonas aisladas, con menos recursos o incluso en casos como el que estamos viviendo en estos momentos con el Covid-19 en los que acudir a un centro sanitario pueda suponer un riesgo para el paciente.

Además del factor de la movilidad, también hay que tener en cuenta el factor del tiempo invertido en estas visitas clínicas, así como el ahorro en gastos.

Además de esto, una potencial línea futura para la telemedicina puede ser el uso de la telepresencia quirúrgica en pacientes vasculares. La telepresencia quirúrgica permitiría que se realicen operaciones más distanciadas socialmente a través de la telemedicina y podría beneficiar a los pacientes que no pueden arriesgarse a realizar viajes más largos para las operaciones. Si bien la investigación preliminar ha demostrado que este tipo de cirugía es eficaz en los cerdos, y la cirugía robótica tiene una mayor aceptación en la atención médica, se necesitaría más investigación para ver que las operaciones a distancia podrían ser aplicables a los humanos y como de factible sería implementar esta cirugía bajo el NHS [31].

Otras posibles líneas futuras donde la telemedicina aplicada a la cirugía vascular puede resultar muy eficiente serían las siguientes:

- Implementación de una videoconsulta con especialista para la valoración visual previa de la insuficiencia venora crónica para caracterización de varices, reticulares, etc.

- Realización de interconsultas no presenciales entre médico de Atención Primaria y Servicio de Angiología y Cirugía Vascular para determinar la necesidad y urgencia de consulta presencial.

- Realización de consultas sucesivas basadas en sistemas de videollamada para solicitud de pruebas complementarias, entrega y valoración de resultados, resolución de dudas de los pacientes, valoración de los estudios preoperatorios solicitados, valoración de úlceras vasculares en pacientes encamados de difícil traslado, seguimiento de pacientes mayores con movilidad limitada, entre otras situaciones.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Report on the second global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth series. Volume 2. ISBN 978 92 4 156414 4 ISSN 2220-5462© World Health Organization 2010. Available: https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-telemedicina-una-herramienta-tambien-el-S0212656712003484#:~:text=La%20telemedicina%2C%20concepto%20que%20surge,y%20pa%C3%ADses%20en%20desarrollo1.

[2] http://www.atryshealth.com/es/-qu%C3%A9-es-la-telemedicina-_1580

[3] Medicina de Familia y Comunitaria, Unidad de Gestión Clínica Lucano, Córdoba, España, «Telemedicina, una herramienta también para el médico de familia». Available: https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-telemedicina-una-herramienta-tambien-el-S0212656712003484#bib0020

[4] Universidad Internacional de Valencia, 2019. Disponible en: https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-ehealth

[5] https://marketing4ecommerce.net/usuarios-de-internet-mundo/#:~:text=En%202019%20el%20total%20de,por%20medio%20de%20su%20smartphone.

[6] https://www.ambit-bst.com/blog/cibersanidad-la-importancia-de-las-tic

[7] J Vasc Surg. 2012 May;55(5):1227-32 «Cyber medicine enables remote neuromonitoring during aortic surgery». Available: https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(11)02914-4/fulltext

[8] Fokkenrood HJ, Lauret GJ, Scheltinga MR, Spreeuwenberg C, de Bie RA, Teijink JA. Multidisciplinary treatment for peripheral arterial occlusive disease and the role of eHealth and mHealth. J Multidiscip Healthc. 2012;5:257-63. doi: 10.2147/JMDH.S35779. Epub 2012 Oct 8. PMID: 23093906; PMCID: PMC3476374.

[9] Journal of Vascular and Interventional Radiology, Volume 24, Issue 2, 2013, Pages 191-196. «Robot-assisted fenestrated endovascular aneurysm repair (FEVAR) using the Magellan system». Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1051044312010354

[10] Karim S, Fegeler C, Boeckler D, H Schwartz L, Kauczor HU, von Tengg-Kobligk H. Development, implementation, and evaluation of a structured reporting web tool for abdominal aortic aneurysms. JMIR Res Protoc. 2013 Aug 16;2(2):e30. doi: 10.2196/resprot.2417. PMID: 23956062; PMCID: PMC3758040.

[11] Schmidt CA, Schmidt-Weitmann SH, Lachat ML, Brockes CM. Teleconsultation in vascular surgery: a 13 year single centre experience. J Telemed Telecare. 2014 Jan;20(1):24-8. doi: 10.1177/1357633X13517356. Epub 2013 Dec 18. PMID: 24352901.

[12] Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders, Volume 4, Issue 3, 2016. «Inter-rater agreement and checklist validation for postoperative wound assessment using smartphone images in vascular surgery». https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213333X16000329

[13] JMIR Res Protoc. 2016 Jul-Sep .«Technology-Enabled Remote Monitoring and Self-Management - Vision for Patient Empowerment Following Cardiac and Vascular Surgery: User Testing and Randomized Controlled Trial Protocol». Available: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4999307/

[14] Gunter R, Fernandes-Taylor S, Mahnke A, Awoyinka L, Schroeder C, Wiseman J, Sullivan S, Bennett K, Greenberg C, Kent KC. Evaluating Patient Usability of an Image-Based Mobile Health Platform for Postoperative Wound Monitoring. JMIR Mhealth Uhealth. 2016 Sep 28;4(3):e113. doi: 10.2196/mhealth.6023. PMID: 27683059; PMCID: PMC5062001.

[15] Journal of the American College of Surgeons, Volume 224, Issue 1. «Diagnosing Surgical Site Infection Using Wound Photography: A Scenario-Based Study». Available:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1072751516315460

[16] Fernandes-Taylor S, Gunter RL, Bennett KM, Awoyinka L, Rahman S, Greenberg CC, Kent KC. Feasibility of Implementing a Patient-Centered Postoperative Wound Monitoring Program Using Smartphone Images: A Pilot Protocol. JMIR Res Protoc. 2017 Feb 22;6(2):e26. doi: 10.2196/resprot.6819. PMID: 28228369; PMCID: PMC5343214

[17] Kavousi Y, Al-Adas Z, Crutchfield JM, Karamanos E, Swanson C, Lin JC. Early clinical experience using telemedicine for the management of patients with varicose vein disease. J Telemed Telecare. 2019 Jan;25(1):54-58. doi: 10.1177/1357633X17734580. Epub 2017 Oct 2. PMID: 28969485.

[18] Presented at the 13th Annual Academic Surgical Congress, Las Vegas, NV, February 2017. «Feasibility of an Image-Based Mobile Health Protocol for Postoperative Wound Monitoring». Available: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6919967/#__ffn_sectitle

[19] Implementation of a virtual vascular clinic with point-of-care ultrasound in an integrated health care system, Journal of Vascular Surgery, Volume 68, Issue 1, 2018. «Implementation of a virtual vascular clinic with point-of-care ultrasound in an integrated health care system». Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0741521418300144

[20] Totty JP, Harwood AE, Wallace T, Smith GE, Chetter IC. Use of photograph-based telemedicine in postoperative wound assessment to diagnose or exclude surgical site infection. J Wound Care. 2018 Mar 2;27(3):128-135. doi: 10.12968/jowc.2018.27.3.128. PMID: 29509108.

[21] J Thorac Dis. 2018 Jun; 10(Suppl 15): S1794–S1801. «Telemonitoring of left-ventricular assist device patients-current status and future challenges». Available: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6035944/#!po=58.3333

[22] Annals of Vascular Surgery, Volume 57, 2019, Pages 160-169 «Telehealth Electronic Monitoring for Post Discharge Complications and Surgical Site Infections following Arterial Revascularization with Groin Incision». Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890509618309026

[23] Kummerow Broman K, Gaskill CE, Faqih A, Feng M, Phillips SE, Lober WB, Pierce RA, Holzman MD, Evans HL, Poulose BK. Evaluation of Wound Photography for Remote Postoperative Assessment of Surgical Site Infections. JAMA Surg. 2019 Feb 1;154(2):117-124. doi: 10.1001/jamasurg.2018.3861. PMID: 30422236; PMCID: PMC6439665.

[24] Nilsson O, Hultgren R, Letterstål A. eHealth tool for patients with abdominal aortic aneurysm: development and initial evaluation. Scand J Caring Sci. 2020 Jun;34(2):348-356. doi: 10.1111/scs.12736. Epub 2019 Jul 17. PMID: 31313863.

[25] Expert Review of Medical Devices Volume 16, 2019«Telemedicine in patients with peripheral arterial disease: is it worth the effort?». Available: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17434440.2019.1649595

[26] Walter C, Fischer F, Hanke JS, Dogan G, Schmitto JD, Haverich A, Reiss N, Schmidt T, Hoffmann JD, Feldmann C. Infrastructural needs and expected benefits of telemonitoring in left ventricular assist device therapy: Results of a qualitative study using expert interviews and focus group discussions with patients. Int J Artif Organs. 2020 Jun;43(6):385-392. doi: 10.1177/0391398819893702. Epub 2019 Dec 18. PMID: 31849254.

[27] McGillion M, Ouellette C, Good A, Bird M, Henry S, Clyne W, Turner A, Ritvo P, Ritvo S, Dvirnik N, Lamy A, Whitlock R, Lawton C, Walsh J, Paterson K, Duquette J, Sanchez Medeiros K, Elias F, Scott T, Mills J, Harrington D, Field M, Harsha P, Yang S, Peter E, Bhavnani S, Devereaux PJ. Postoperative Remote Automated Monitoring and Virtual Hospital-to-Home Care System Following Cardiac and Major Vascular Surgery: User Testing Study. J Med Internet Res. 2020 Mar 18;22(3):e15548. doi: 10.2196/15548. PMID: 32186521; PMCID: PMC7113803.

[28] Society for Vascular Surgery, April 17, 2020. «Telemedicine platforms and their use in the coronavirus disease-19 era to deliver comprehensive vascular care». Available: https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(20)31473-7/fulltext

[29] Kelly, A., Belchos, J., Wheatcroft, M. et al. An international experience of electronic communication and implementation of eHealth solutions in a vascular surgery clinic. Ir J Med Sci 190, 291–296 (2021). https://doi.org/10.1007/s11845-020-02311-6

[30] https://www.elsevier.es/en-revista-cirugia-espanola-36-articulo-prevencion-infeccion-sitio-quirurgico-analisis-S0009739X17302075

[31] https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocs.14933