



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LOS
SERVICIOS DE LA SALUD**

**Costo Efectividad de una Consulta por Telemedicina y Convencional
para Diagnóstico de Infección en Úlceras Diabéticas en un Centro de
Salud Especializado**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE LA SALUD**

AUTOR:

Mercedes Chávez, Fredix Eriberto (ORCID: 0000-0001-8820-6991)

ASESORA:

Dra. Lora Loza, Miryam Griselda (ORCID: 0000-0001-5099-1314)

COASESOR:

Dr. Rodríguez Alonso, Dante (ORCID: 0000-0002-6662-9210)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**Calidad de Prestaciones Asistenciales y Gestión de Riesgo de
Salud**

TRUJILLO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios

Doy gracias a Dios por guiar mis pasos y no abandonarme nunca.

A mi familia

Quienes en todo momento se convirtieron en un estímulo para conseguir nuevas metas.

A mi padre

Faustino, quien el destino quiso que no esté conmigo, pero sé que desde donde este guía mi vida.

A mi esposa

Tatiana, quien me animó a seguir desarrollándome como profesional y terminar mi maestría.

A mi madre

Marcionila Chávez Gastañadui, mujer maravillosa y luchadora que goza con mis logros

A mis hijos

Iker y Avril, que en todo momento fueron mi motivación para no rendirme y terminar esta tesis.

Fredix E. Mercedes Chávez

AGRADECIMIENTO

A mi asesora

Dra. Miryam Griselda Lora Loza

Por su ayuda y enseñanza desinteresada, en la elaboración, desarrollo y culminación de la presente tesis, sin su apoyo no hubiera sido posible sustentar.

A mi coasesor

Dr. Dante Rodríguez Alonso

Gracias por haber pensado en mí para llevar a cabo esta investigación. Con su experiencia y sabiduría ha sabido direccionar mis conocimientos.

A los pacientes del Centro Médico

Que gracias a su colaboración se pudo realizar esta investigación

A la Universidad César Vallejo

Por proporcionarme los mejores maestros y que gracias a sus enseñanzas lograron perfeccionar esta investigación.

Fredix E. Mercedes Chávez

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	5
III. METODOLOGIA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Operacionalización de variables	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	13
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	

Índice de tablas

	N°
Tabla 1 Costo efectividad de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina para el diagnóstico de Infección de úlceras diabéticas en Centro médico privado especializado 2020.	16
Tabla 2 Características Clínicas de los pacientes evaluados con consulta convencional y Telemedicina para diagnóstico de Infección de Ulceras diabéticas en Centro médico privado especializado 2020.	17
Tabla 3 Costos promedios de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina según Rubro para el diagnóstico de Infección de Ulceras diabéticas, en centro médico privado especializado 2020.	18
Tabla 4 Efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en centro médico especializado 2020.	19
Tabla 5 Comparación de los Costos promedios de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina según Rubro para el Diagnóstico de Infección de Ulceras diabéticas, en centro médico especializado 2020.	20
Tabla 6 Comparación de la Efectividad del diagnóstico de infección respecto a imagen termográfica	21

RESUMEN

Se realizó la presente investigación cuyo objetivo fue comparar el costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional. Estudio descriptivo, comparativo y de diseño no experimental de corte transversal, con una muestra de 70 pacientes: 35 atendidos por telemedicina y 35 de manera convencional, con un muestreo no probabilístico. Resultados: El costo promedio de la consulta convencional es de 41.69 ± 3.376 y en telemedicina es 38.69 ± 3.037 ($p: 0.0002$). 62.9% son varones; 65.7% tiene ≥ 60 años; 88.6% tiene más de 5 años de enfermedad; 80% recibe tratamiento oral y 15.7% subcutánea (insulina); 81.4% no reciben control médico; 72.9% presentan comorbilidad; 82.9% presenta la ulcera anatómica en el antepié. La telemedicina tiene una sensibilidad en el diagnóstico de 86.9% y convencional de 78.26%; una especificidad y Valor Predictivo positivo de 100% en ambos y un Valor Predictivo Negativo 80% para telemedicina y 70.5% en convencional. Comparando los costos promedio de recursos humanos telemedicina es más cómodo la consulta que una convencional (12.0 ± 0.00 vs 17.0 ± 0.00) ($p: 0.0000$); servicios médicos es más caro en telemedicina vs convencional (6.03 ± 0.169 vs 5.03 ± 0.169) ($p: 0.0000$); no existiendo estadísticamente diferencias significativas entre equipamiento, insumos y servicios no médicos. No existen diferencias significativas en la efectividad del diagnóstico entre telemedicina y la convencional ($p: 0.389$). Concluyendo en que, es más costo efectivo la consulta por telemedicina que la consulta convencional.

Palabras clave: Costo efectividad, diagnóstico de infección, úlceras diabéticas, telemedicina, consulta convencional.

ABSTRACT

The present investigation was carried out, the objective of which was to compare the cost effectiveness of a telemedicine and conventional consultation. Descriptive, comparative study with a non-experimental cross-sectional design, with a sample of 70 patients: 35 treated by telemedicine and 35 in a conventional way, with a non-probabilistic sampling. Results: The average cost of the conventional consultation is 41.69 ± 3.376 and in telemedicine it is 38.69 ± 3.037 ($p: 0.0002$). 62.9% are male; 65.7% are ≥ 60 years old; 88.6% have more than 5 years of illness; 80% receive oral treatment and 15.7% subcutaneous (insulin); 81.4% do not receive medical control; 72.9% present comorbidity; 82.9% present the anatomical ulcer in the forefoot. Telemedicine has a sensitivity in the diagnosis of 86.9% and conventional of 78.26%; a specificity and positive Predictive Value of 100% in both and a Negative Predictive Value 80% for telemedicine and 70.5% in conventional. Comparing the average costs of telemedicine human resources, the consultation is more comfortable than a conventional one (12.0 ± 0.00 vs 17.0 ± 0.00) ($p: 0.0000$); medical services are more expensive in telemedicine vs conventional (6.03 ± 0.169 vs 5.03 ± 0.169) ($p: 0.0000$); there are no statistically significant differences between equipment, supplies and non-medical services. There are no significant differences in the effectiveness of the diagnosis between telemedicine and conventional medicine ($p: 0.389$). Concluding that telemedicine consultation is more cost effective than conventional consultation.

Keywords: cost effectiveness, thermographic imaging, diagnosis of infection, diabetic ulcer, telemedicine, conventional consultation.

I. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es uno de los principales problemas de salud en el mundo, causando muchas complicaciones en el corazón, hígado, riñones, ojos y pies (Rice, 2014). La población mundial que padece de Diabetes Mellitus es el 9.3% es decir 463 millones personas. El continente americano presenta 80 millones de afectados; de los cuales, 32 millones se encuentran en Sudamérica y Centroamérica; 48 millones en América del norte y Caribe. La prevalencia de diabetes para el 2030 se estima que será de 10.2% (ADA, 2020). A nivel nacional, la prevalencia de DM es de 7% y la incidencia es de 2 casos nuevos por 100 personas con escasos estudios según un meta análisis (Carrillo y Bernabé, 2019); así mismo, el Ministerio de Salud (MINSa, 2016) afirma que, “una de las principales complicaciones de la DM es el pie diabético manifestado por una prevalencia de neuropatía periférica entre 29.4 a 33.7% y úlcera entre 9 a 12.5% en hospitales públicos”.

Por otro lado, la úlcera diabética es una complicación crónica de la DM, siendo esta patología más propensa a hospitalizarse que otras complicaciones, generando un alto costo social, económico y sanitario (Noor, 2015). Por ejemplo, en los países en desarrollo se manifiesta por ser infectada y desencadena amputación en 50% y muerte en 20 a 30% (Schaper, 2016). Los costos globales anuales de la úlcera diabéticas son 44,200 (Chan, Cadarette et al 2017). La infección de pie diabético resulta en alta tasa de hospitalización y rehospitalización incrementando los costos del manejo de la enfermedad (Petrakis, Lías et al, 2017).

Así mismo, las nuevas tecnologías de imágenes no invasivas en el diagnóstico de la infección de úlceras diabéticas permiten mejorar la exactitud; una de las más importantes es la imagen termográfica, la cual funciona muy bien para detectar el pie diabético y sus complicaciones, por ser rápida, sin contacto, no invasiva y de bajo costo (Hernández, 2016).

Sin embargo, la pandemia por el Covid-19 ha provocado alteración en el manejo ambulatorio de los pacientes con enfermedades crónicas en especial la de los diabéticos; generando retraso en cuidado y tratamiento de estos pacientes, por el contrario, ha potenciado el desarrollo de la telemedicina en Latinoamérica, donde su uso no estaba normado (Rowan,2021).

La telemedicina es una herramienta muy útil para disminuir las disparidades y mejorar la accesibilidad de la atención de salud en las diferentes especialidades médicas en tiempos de COVID-19: puesto que, puede servir como primera línea durante el proceso de atención de pacientes (Tchero, 2017). También, evita desplazamientos innecesarios del personal de salud, optimiza los tiempos de espera y disminuye el riesgo de contagio cuando se pone en contacto el personal de salud a un paciente con COVID-19. (Curioso,2021).

Por otro lado, la evaluación económica del análisis de costo efectividad en las tecnologías de salud mejora la transparencia con respecto a los efectos distributivos de asignación y demandas de equidad de las intervenciones de la salud pública en un país (Huter, 2020).

En efecto, esta investigación ha tomado como muestra al distrito de El Porvenir, con una población en 192,002 habitantes, distribuidas en 55,427 casas y cuyo territorio concentra un alto nivel de producción artesanal de calzado. Este distrito es un centro urbano cuyo crecimiento poblacional es alto, su cobertura media en el servicio de saneamiento, es limitada y existe muchas condiciones de pobreza y extrema pobreza. (Municipalidad Distrital de El Porvenir, 2015). El Porvenir presenta una pobreza del 33.9% en la provincia de Trujillo y una prevalencia de diabetes en 35% (Benítez J, 2011).

Por lo tanto, el desenlace catastrófico de la infección de las úlceras diabéticas, uso de tecnologías nuevas como la imagen termográfica y la telemedicina ha permitido que el centro médico especializado “Innovaciones Pie Diabético”, ubicada en el límite de los distritos de Trujillo y El Porvenir focalice su trabajo asistencial y científico en el diagnóstico de la úlceras de pie con sospecha de infección que padecen los pacientes diabéticos con recursos económicos limitados.

Por lo tanto, ante esta realidad problemática se formula el siguiente problema; ¿Cuál es el costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro de salud especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020?

La presente investigación es importante; debido que, esta investigación aborda el diagnóstico clínico sistematizado de la infección de las úlceras diabéticas y gracias a la utilización de herramientas tecnológicas como la telemedicina y la imagen termográfica, permiten mejorar los procesos diagnósticos de la infección del pie diabético en un contexto de atención primaria de la salud, además es accesible porque, utiliza un instrumento específico para infección de pie diabético diagnóstico sometido a pruebas de validez y confiabilidad de sus variables de estudios dentro contexto propio de la realidad peruana; por otro lado, el costo efectividad en salud de la consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas busca ser más cómodo y al alcance de la población del porvenir; y esto permitirá tener un diagnóstico oportuno y de bajo costo que permita a los pacientes diabéticos y sus familiares sobrellevar la infección del pie diabético y evitar complicaciones como la amputación de un miembro.

Por otra parte, retornando al problema de investigación permite plantear en el estudio la hipótesis, donde se afirma que, existe diferencia significativa al comparar el costo efectividad de una consulta por telemedicina con la consulta convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas, en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020. Y para comprobar esta hipótesis se formuló el objetivo general que consistió en comparar el costo efectividad de la consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas, en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020. Para ello, fue necesario plantear los siguientes objetivos específicos: En primer lugar, identificar las características clínicas de los pacientes evaluados en consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020; en segundo lugar, Identificar

el costo promedio de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020; en tercer lugar, identificar la efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020; en cuarto lugar, comparar el costo promedio de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020; y por último, comparar la efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.

II. MARCO TEÓRICO

La investigación de Smith-Strøm (Noruega,2018), cuyo objetivo fue evaluar si el seguimiento por telemedicina de pacientes con úlceras diabéticas del pie en la atención primaria de salud en colaboración con la atención médica especializada no fue inferior a la atención ambulatoria estándar para el tiempo de curación de la úlcera. Además, se trató de evaluar si la proporción de amputaciones, muertes, número de consultas por mes, y la satisfacción del paciente difirió entre los dos grupos, los pacientes con úlceras del pie diabético fueron reclutados en tres centros clínicos del oeste de Noruega (2012–2016), se realizó un ensayo de no inferioridad, controlado aleatorizado por grupos incluyó a 182 adultos (94/88 en los grupos telemedicina / atención ambulatoria estándar) en 42 municipios / distritos, el grupo de intervención recibió atención de seguimiento de MT en la comunidad; el grupo de control recibió atención ambulatoria estándar, el criterio de valoración principal fue el tiempo de curación y los secundarios fueron amputación, muerte, número de consultas al mes y satisfacción del paciente, se usó el análisis de regresión de efectos mixtos, encontrando que la telemedicina no era inferior a la atención ambulatoria estándar con respecto al tiempo de cicatrización (diferencia media – 0,43 meses, IC del 95% 21,50, 0,65), cuando se tuvo en cuenta el riesgo competitivo de muerte y amputación, no hubo una diferencia significativa en el tiempo de curación entre los grupos (índice de subhazard 1,16; IC del 95%: 0,85; 1,59), el grupo de telemedicina tuvo una proporción significativamente menor de amputaciones (diferencia de medias –8,3%, IC del 95% –16,3%, –0,5%), y no hubo diferencias significativas en la proporción de muertes, número de consultas o satisfacción del paciente entre los grupos, aunque la dirección de las estimaciones del efecto para estos resultados favorecieron al grupo de telemedicina. Concluyendo que el uso de la tecnología de la telemedicina puede ser una alternativa relevante y complementar la atención habitual, al menos para pacientes con úlceras más superficiales.

Por otro lado, Carro, G. (Argentina, 2018) quien realizó un estudio en pie

diabético, cuyo objetivo fue exponer la situación en América Latina, la prevalencia de Diabetes Mellitus, tasa de pie diabético y parámetros relacionados, y comparar los datos obtenidos en los diferentes lugares del estudio, se realizó un estudio descriptivo, transversal y multicéntrico, se recolectó y analizó la información de 11, 357 pacientes, internados en 135 centros de diferente complejidad en 9 países de América Latina, fueron mayores de 18 años, con más de 24 horas de hospitalización, La prevalencia de diabetes mellitus en la internación fue 18.6% (IC 95%; 14.1-15.4), la tasa de pie diabético fue 14.8% (IC 95%; 14.1-15.4) y la de pie diabético con lesiones clasificadas como Wagner ≥ 1 fue 5.2% (IC 95%; 4.8-5.6), el pie diabético fue el motivo de internación en el 3.7% del total de internados y en el 20% de aquellos con diabetes mellitus. Se concluyó que este estudio es el pionero usando una red de telemedicina informal en Latinoamérica y sienta las bases para nuevos trabajos de investigación, que permitirán un mejor abordaje y diagnóstico del pie diabético en la Región.

Así mismo, Paz - Ibarra (Lima, 2020) quien realizó un artículo de revisión, cuyo objetivo fue explicar la evolución de los pacientes diabéticos que hayan presentado COVID-19. Dentro de esta revisión se dice que la diabetes mellitus es un problema de salud pública a nivel mundial y causa un aumento de la morbimortalidad en la población afectada con el desarrollo de complicaciones micro y macrovasculares. La pandemia causada por el SARS-CoV-2 está en constante aumento en muchos países causando el colapso de los sistemas de salud al generar un aumento en el requerimiento de atención, así como un aumento de la mortalidad asociada. Los reportes disponibles describen que los pacientes con diabetes mellitus presentan un mayor riesgo de evolución adversa, desarrollo complicaciones e incluso un aumento de la tasa de mortalidad. Se ha propuesto algunos mecanismos fisiopatológicos para tratar de explicar esta especial evolución en los pacientes con diabetes.

Por su parte, Rodríguez (Trujillo, 2020) quien realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar la exactitud por la sensibilidad, especificidad de un estudio de prueba diagnóstica por imagen termográfica en la granulación de las úlceras diabéticas no

infectadas que recibieron tratamiento convencional o coadyuvante en una unidad de pie diabético, usaron un diseño transversal, que se realizó con 29 pacientes diabéticos tipo 2 con úlceras diabéticas no infectadas, comparando la observación directa de una zona de granulación por Imagen termográfica como prueba diagnóstica en evaluación respecto a estándar por estudio anatómico patológico por medio de una biopsia tipo punch, utilizaron estadísticas descriptivas usando el programa SPSS y las estadísticas analíticas usando EPIDAT. Los resultados fueron realizados en 41 úlceras diabéticas no infectadas, con un promedio de medidas de 2,98 x 2,33 cm de largo y ancho respectivamente, siendo más frecuente la úlcera de tipo 2 por Wagner en el 70,7%, la úlcera de tipo A según Universidad de Texas en 51,2%. En cuanto al estudio anatomopatológico, la imagen termográfica presentó una sensibilidad de 100%, especificidad de 71,4% y la exactitud de 90,2%, cuando se utilizaba para evaluar las zonas de granulación de las úlceras no infectadas de pie diabético. Concluyendo que presenta una muy alta sensibilidad, una alta especificidad para detectar granulación por imagen termográfica y una exactitud ideal por imagen termográfica.

La Diabetes Mellitus es un conjunto de enfermedades multisistémicas que tienen como cualidad el incremento de la glucosa en sangre, ya sea debido a la producción, resistencia a la insulina o ambas, este incremento crónico causa daño a los órganos nobles como los ojos, riñones, nervios y vasos sanguíneos, esta enfermedad causa complicaciones agudas y crónicas (ADA, 2020). Las complicaciones agudas son la hipoglicemia e hiperglicemia cada una de las cuales pueden causar la muerte, estas se producen por el pobre control de la glucosa. (Senneville, 2020). Así mismo, se producen complicaciones crónicas producto de daño a los pequeños vasos y nervios, produciendo retinopatía, neuropatía, nefropatía, enfermedad vascular periférica, enfermedades cardiovasculares, disfunción sexual y la ulceración y/o la infección del pie (Baltzis, 2014).

La DM afecta a la población adulta, esto se relaciona con un aumento de sus factores de riesgo como el sobrepeso y la obesidad, siendo la causa importante en mortalidad y morbilidad en especial a los países en vías de desarrollo, lo que

contribuye al aumento de costos en salud (ADA,2020).

Una de las complicaciones de la diabetes que más costos genera es la úlcera del pie, debido a las prolongadas hospitalizaciones y a las temidas amputaciones que generan problemas económicos, psicológicos y sociales tanto en el paciente como en la familia (Cardenas,2015).

Por otro lado, el diagnóstico clínico de infección de la úlcera diabética se realiza por las recomendaciones de la Infectious Disease society of America (IDSA) y siendo incorporada por consenso mundial por la Internacional Working Group on diabetic foot (IWGDF), este protocolo basa en la identificación de síntomas y signos de infección y categorizarlos según gravedad (Lipsky, 2020).

En efecto, la infección leve de las úlceras diabéticas según IDSA y IWGDF se caracteriza para cada clasificación: presencia de edema, eritema, dolor, induración pus siendo presente la infección de nivel leve si 3 de los mencionados está presente; por otro lado, la infección moderada se caracteriza por la presencia cualquiera de los cuadros clínicos como la celulitis, fascitis, artritis séptica, absceso y osteomielitis y en el caso de la infección severa cuando existe los cuadros clínicos leves o moderado y se agregan la presencia de mínimo 3 parámetros siguientes: la temperatura axilar de más de 38 °C o menos de 36 °C, frecuencia cardiaca de más 90 por minuto, respiraciones de más 32 por minuto, presión CO2 en arteria de menos de 32, recuento celular más de 12,000 o menos de 4000 y más de 10% bastones.

A ellos se suma, los exámenes de apoyo diagnóstico para infección de úlceras diabéticas permiten mejorar la exactitud. Los exámenes clásicos son por imagen como la radiografía, ecografía musculoesquelética, resonancia magnética y gammagrafía; por laboratorio como hemograma, velocidad de eritrosedimentación, Proteína C Reactiva y otros como cultivos de sangre o heridas e histológico (Peters, 2016). También, las nuevas pruebas de apoyo diagnóstico emergentes en las úlceras diabéticas infectadas han permitido mejorar mucho más la exactitud; algunos de ellos con altos costos como las pruebas moleculares para identificar microorganismo y otros no invasivos y de bajo costo como la imagen termográfica (Noor,2015).

Se adiciona la termografía infrarroja como una modalidad de imagen que estudia la fisiopatología térmica humana como método de diagnóstico, la cual captura y registra la energía térmica electromagnética infrarroja emitida por la radiación del cuerpo humano y que la transforma en una señal de imagen electrónica (Brioschi,2010).

Por otro lado, la tecnología de la Información y la comunicación con cualquier producto que almacenen, recuperen, manipulen, transmitan o reciban información de forma electrónica y digital; la aplicación en la atención médica se conoce como tecnología de información sanitaria, incluye una variedad de tecnologías que se utilizan para recopilar, transmitir, mostrar o almacenar los datos de los pacientes de forma electrónica (Hemmat, 2017). La tecnología de la información en salud está consolidada en el contexto secundario y terciario (hospitalario) pero se encuentra con una situación compleja en el contexto primaria debido a la organización, a la preocupación social y territorial, a la economía y las nuevas cuestiones técnicas y legales (Curioso W,2020).

Así mismo, a tecnología de comunicación en salud están conformadas por órdenes médicas electrónicas, apoyo a la decisión clínica, recetas electrónicas, herramientas electrónicas de firma y entrega, administración de medicamentos por código de barras, bombas inteligentes, gabinetes de dispensación automática de medicamentos, administración electrónica de medicamentos registro, sistemas de gestión de datos del paciente, detectores de artículos quirúrgicos retenidos, portales electrónicos de pacientes, telemedicina, informes electrónicos de incidentes y registros médicos electrónicos, y otros emergentes (Alotaibi,2017).

Bien, la presente investigación estudia a la telemedicina y lo define como la utilización de las tecnologías de la información en salud para la transferencia de información médica con finalidades diagnósticas, terapéuticas y educativas. Éstos han proporcionado opciones para proveer de servicios de salud, favoreciendo el acceso universal a la atención médica, realización un pronto diagnóstico y reduce los costos de trasladarse para acudir a una consulta especializada con la misma calidad que una consulta convencional. Mientras que, la consulta convencional es un proceso complejo y multidimensional, centrado en la relación médico paciente,

siendo una pieza clave para formular el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de una persona que acude como paciente ambulatorio en establecimiento de salud (Iversen, 2016). La aplicación de la telemedicina en las úlceras diabéticas infectadas analizadas en la revisión sistemática demuestra relativamente que son viables, efectivos y genera ahorro de costos (Hazenbergh, et al, 2020).

Así mismo, se estudia la evaluación económica sanitaria que a la vez se define como el análisis comparativo o la evaluación de cursos de acción alternativos u opciones en términos de costos y sus consecuencias para determinar la opción más rentable para asignación (Thokala, 2018). Las principales metodologías de la evaluación económica sanitaria son el análisis de costo mínimo, análisis costo efectividad, análisis costo utilidad y análisis costo beneficio, estos tipos según Rudmik se definen de la siguiente manera: El análisis de costo mínimo es la comparación simple del costo entre dos intervenciones cuyo análisis sólo debe usarse cuando las consecuencias entre dos se supone que las intervenciones son las mismas e identificar la intervención con el menor costo (Habib, 2010); mientras que, el análisis costo utilidad es medir la preferencia del paciente por calidad de vida siendo calculado como costo por año de vida ajustado por calidad (Antonio, 2014); también, el análisis de costo-beneficio es la asignación de valores monetarios tanto a los costos y a los beneficios (productos) de la atención médica y el análisis costo efectividad es la evaluación de los costos y las consecuencias de intervenciones alternativas que utilizan resultados clínicos siendo su objetivo maximizar beneficios para la salud social mientras funciona dentro de un presupuesto limitado (Woods,2020); y el costo efectividad se caracteriza por que los resultados de la efectividad son basados en año de vida salvados, disminución de la morbilidad, ausencia de enfermedad y casos diagnosticados (Iragorri, 2015).

Por lo tanto, los costos en salud se definen como monto de recursos que se invierten en todos los aspectos del proceso de atención a la salud, también es definida como una inversión en actividades y recursos que proporcionan un beneficio (Santamaría et al, 2015). La evaluación del costo debe considerar factores como la población de pacientes, el entorno, la ubicación, el año, la perspectiva y el horizonte.

Las metodologías de costos según Jacob (2020) son los Micro costos los cuales son los cálculos directos del tiempo, provisiones y recursos siendo aplicados a la innovación de tratamientos específicos (Taylor, 2020); también los Sistemas basados en actividad (costos ABC) que son cálculos a nivel de producto que utiliza carga de trabajo detallada, informes de actividad del personal, suministros y otras medidas de recursos siendo aplicados en la eficiencia técnica de la creación de productos sanitarios (Papadaki,2016); el Sistema basado en cargo son cálculos de pagos ajustados por costos o reembolsos reales siendo aplicados en la valoración de todos los servicios sanitarios con seguimiento; y Costos groseros que son cálculos basados en una lista reducida de medidas de utilización siendo aplicados en la valoración de todos los servicios de salud cuando no se dispone de datos sobre demanda.

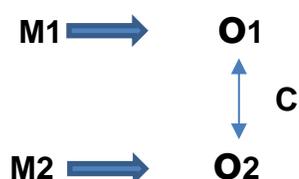
Por otro lado, la elección de la metodología de costos depende del investigador como negocia con su precisión, la información con la oportunidad y los recursos necesarios para recopilarla. Un tratamiento se considera costo efectivo sólo si es económico en términos de tiempo y dinero (Taylor, 2020).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

El tipo de enfoque de la investigación fue cuantitativo, no experimental, descriptiva, con diseño comparativo de corte transversal, su objetivo no es manipular las variables en estudio, sino compararlas para determinar sus diferencias entre dos poblaciones distintas (Hernández & Mendoza, 2018).

Se puede graficar como:



Dónde:

M1: consulta por telemedicina

M2: consulta convencional

O1: costo efectividad en consulta por telemedicina en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado.

O2 costo efectividad en consulta convencional en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado.

C: Comparación

3.2. Variables y operacionalización:

(Ver Anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo:

Se consideró 2 poblaciones los pacientes diabéticos que fueron tratados por telemedicina y de manera convencional que se atienden en Innovaciones Pie Diabético SAC, que es una unidad de investigación del centro de salud especializado (categorizada como I-2 por SUSALUD) localizada en la ciudad

de Trujillo - Perú. La población objetivo fueron los pacientes diabéticos que cumplan los criterios siguientes:

3.3.1 Criterios de selección

3.3.1.1 Criterios de Inclusión:

Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus según protocolo del MINSA, con úlceras diabéticas definidas y mayores de 40 años, con aceptación de consentimiento informado y haberse realizado el protocolo de bioseguridad para COVID-19 según las recomendaciones del Ministerio de Salud (MINSA,2020).

3.3.1.2 Criterios de Exclusión:

Pacientes con trastorno de conciencia, emergencias metabólicas diabéticas (hipoglicemia o coma diabético), emergencias cardiovasculares, infecciones de úlceras diabéticas severas por IDSA e infecciones respiratorias agudas y que no desearon participar en la presente investigación.

3.3.2 Muestra

La muestra se obtuvo usando la fórmula para la comparación de promedios pues se comparó los costos para cada tipo de consulta como son telemedicina y convencional (Ver anexo 2).

Siendo 35 pacientes diabéticos de la población objetiva que se atienden en “Innovaciones Pie Diabético SAC” para consulta por telemedicina y 35 consulta convencional.

3.3.3 Muestreo

Fue no probabilístico por conveniencia del investigador.

3.3.4 Unidad de análisis

Cada registro de paciente diabético en Innovaciones Pie Diabético SAC durante el 2020.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica

Análisis Documental

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

- Para la efectividad, cada úlcera diabética fue evaluada usando un protocolo diagnóstico por imagen termográfica respecto al protocolo diagnóstico clínico según IDSA incluidos dentro de un aplicativo inteligente en Android denominado “úlceras diabéticas” (Ver anexo 3) que se aplicó tanto a los de consulta por telemedicina como convencional (Barba, Pretell, 2019).
- Para el costo, se calculó el valor de cada úlcera diabética usando un protocolo de costos por actividades, según la metodología ABC (Jalalabadi, 2018), usando el instrumento como una ficha de recolección de costos por rubros para consulta ambulatoria según la metodología ABC donde se consideran los rubros de recursos humanos, equipamiento, insumos, servicios médicos y no médicos desde el ingreso hasta el egreso del paciente, sin tomar en cuenta su tratamiento (ver anexo 4).
- El cálculo del costo efectividad se realizó dividiendo el costo de la atención ambulatoria por telemedicina o convencional y la efectividad calculando la sensibilidad de la diagnóstica.

3.4.3. Validez y confiabilidad

Validez

El instrumento para identificar los costos fue validado por 3 expertos: Dante Rodríguez Alonso, José Cabrejo Paredes y Miguel Ibañez.

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento por el hecho de ser cuantitativas se elaboró en función de la técnica multivariada denominada ANÁLISIS FACTORIAL para reducir dimensiones en nuestro caso reducir el número de ítems y expresando los ítems más representativos cuyo grado de total de confiabilidad del 76% cifra superior al 70% que es lo mínimo recomendable. (ver anexo 5)

3.5. Procedimiento:

El procedimiento constó de las siguientes fases:

- El instrumento para la efectividad fue realizado por el personal de salud (médico y/o enfermera) de la mencionada unidad de investigación como acto de la consulta médica ambulatoria y registrada en el aplicativo por celular de la imagen por termografía. Luego la ficha virtual fue enviada y validada por el experto en pie diabético para evaluar el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas según IDSA y el análisis de la imagen termográfica de la úlcera usando un algoritmo basado en los estudios de Chanmugam et al. y Rodríguez et al. El algoritmo es producto del análisis cuantitativo donde se identifica la temperatura perilesional promedio y puntual intralesional más caliente y luego se calcula el valor absoluto del diferencial de ambas mediciones, siendo presente el diagnóstico de infección cuando el diferencial es mayor de 2 grados. El experto médico confirmó la efectividad del diagnóstico hecho por el médico general o familiar. La información fue registrada por el personal de enfermería al final del proceso según el anexo 3.
- El instrumento para los costos fue realizado por el personal administrativo de “Innovaciones pie diabético SAC” durante el acto de la consulta ambulatoria y registrada en la ficha según el anexo 4.
- Las fichas de datos de efectividad y costos fueron escaneados y enviados por correo al tesista para la confección de la base de datos respectiva bajo supervisión de su asesor en un archivo Excel versión 2016.

3.6. Método de análisis de datos:

La estadística descriptiva se realizó utilizando SPSS versión 26 y consistió en calcular promedio, desviación estándar, frecuencias relativa y absoluta de datos demográficos y clínicos generales de los 70 pacientes. El cálculo del promedio y desviación del costo de los 70 pacientes y la frecuencia de la efectividad y el cálculo de coeficiente costo y efectividad.

En el aspecto inferencial se aplicó la prueba estadística t de Student para comparar los costos promedios y determinar el que presenta menor costo y, además de comparar la sensibilidad y especificidad VPP (+) y VPP (-) de las imágenes se usó Epidat 4.1.

Aspectos éticos:

El estudio fue parte de un estudio mayor que obtuvo un permiso del comité de Ética del Instituto de investigación científica y tecnología de la UCV con fecha marzo del 2020. El consentimiento informado verbal para cada paciente fue realizado y la confidencialidad de datos fueron considerados. Se tendrá en cuenta los siguientes principios éticos y/o biomédicos recomendados por la declaración del Helsinki sobre la salud en todas las políticas (2013), el acuerdo de CIOMS (2005) y el informe Belmont (1979) para el estudio en establecimientos de salud, estos principios son: Autonomía, justicia, privacidad, credibilidad, seguridad y trato justo.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Costo efectividad de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina para el diagnóstico de Infección de úlceras diabéticas, en Centro de salud especializado 2020.

Convencional	Telemedicina		
$\mu \pm s$ (en soles)	$\mu \pm s$ (en soles)	t*	P
41.69 \pm 3.376	38.69 \pm 3.037	3.9	0.0002

Fuente: Salida SPSS 26.0

En la presente tabla describe los costos estimados en cada una de las consultas, de las cuales diremos que el costo promedio en consulta convencional es de 41.69 soles con una desviación estándar de 3.37 soles mientras que el costo realizado en la telemedicina se estima un gasto de 38.69 soles con una desviación estándar de 3.037 soles, por otro lado la estadística de prueba t de Student $t= 3.9$ proporcionando una significancia de $p=0.0002$ lo que demuestra que si existe una diferencia significativa entre ambas consultas considerando a telemedicina como menor costo.

Tabla 2

Características Clínicas de los pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina para diagnóstico de Infección de úlceras diabéticas en Centro de salud especializado 2020.

CARACTERÍSTICAS	Convencional		Telemedicina		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Sexo:						
Masculino	25	71.4	19	54.3	44	62.9
Femenino	10	28.6	16	45.7	26	37.1
Edad:						
Adulta (<60)	12	34.3	12	34.3	24	34.3
Vejez (≥60)	23	65.7	23	65.7	46	65.7
Tiempo de enfermedad:						
Menos de 5 años	5	14.3	3	8.6	8	11.4
De 5 a más años	30	85.7	32	91.4	62	88.6
Tratamiento:						
Oral	28	80.0	28	80.0	56	80.0
Insulina	5	14.3	6	17.1	11	15.7
Combinado	2	5.7	1	2.9	3	4.3
Control Médico:						
Si	6	17.1	7	20.0	13	18.6
No	29	82.9	28	80.0	57	81.4
Comorbilidad:						
Si	11	31.4	8	22.9	19	27.1
No	24	68.6	27	77.1	51	72.9
Neuropatía periférica:						
Si	30	85.7	32	91.4	62	88.6
No	5	14.3	3	8.6	8	11.4
Enfermedad arterial periférica:						
Si	22	62.9	22	62.9	44	62.9
No	13	37.1	13	37.1	26	37.1
Lado de Ulcera:						
Derecha	17	48.6	15	42.9	32	45.7
Izquierda	18	51.4	20	57.1	38	54.3
Lugar anatómico de Ulcera:						
Antepié	28	80.0	30	85.7	58	82.9
Medio pie	3	8.6	4	11.4	7	10.0
Retropié	4	11.4	1	2.9	5	7.1
Lugar topográfico de Ulcera:						
Dorso	18	51.4	13	37.1	31	44.3
Planta	9	25.7	18	51.4	27	38.6
Ambos	8	22.9	4	11.4	12	17.1
TOTAL	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Datos obtenidos por el investigador, 2020.

El género más frecuente en nuestra investigación fue el masculino de 62.9%(44) mientras que el género femenino es de 37.1%(26), encontramos también a los adulto <60 años un 34.3%(24) y mayores de 60 años de 65.7%(46) , según el tiempo de la enfermedad con menos de 5 años 11.4%(8) y con más de 5 años 88.6%(62), de acuerdo a su tratamiento oral un considerable un 80% (56), según su control médico un 81.4% (57) de los mismos no realizo, mientras que el 27.1 %(19) tenía comorbilidades, neuropatía periférica 88.6%(62), en cuanto a presencia de enfermedad arterial periférica un 62.9% (44), según su lado de úlcera de lado izquierdo 54.3% (38),según el lugar anatómico de úlcera de antepié 82.9% (58) y en cuanto a su lugar topográfico la úlcera se presentó en el dorso 44.3%(31).

Tabla 3

Costos promedios de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina para el diagnóstico de Infección de úlceras diabéticas, en centro de salud especializado 2020.

RUBRO:	Convencional	Telemedicina
	$\mu \pm s$ (en soles)	$\mu \pm s$ (en soles)
Recursos Humanos	17.0 \pm 0.00	12.0 \pm 0.00
Servicios Médicos	5.03 \pm 0.169	6.03 \pm 0.169
Equipamiento Médico	2.94 \pm 2.028	3.63 \pm 1.926
Insumos	11.71 \pm 2.527	12.03 \pm 2.792
Servicios no Médicos	5.0 \pm 0.00	5.0 \pm 0.00

Fuente: Salida SPSS 26.0

Cuando se evalúa los costos por los diferentes rubros encontramos según orden de importancia como en primer lugar es el costo medio en recursos humanos es de 17 soles en la consulta convencional mientras que en telemedicina 12 soles; en segundo lugar, el costo promedio en insumos en 11.71 soles en consulta convencional y 12.3 soles en telemedicina.

Tabla 4

Efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en centro de salud especializado 2020.

Valores Diagnósticos	Telemedicina		Convencional	
		IC 95%		IC 95%
Sensibilidad	86.9	71.02 - 100	78.26	59.3 - 97.3
Especificidad	100	95.8 - 100	100	95.8 - 100
Valor Predictivo +	100	97.5 - 100	100	97.2 - 100
Valor Predictivo -	80	56.42 - 100	70.5	45.9 - 95.2

Fuente: Epidat 4.1

La sensibilidad usada en el diagnóstico con imágenes en telemedicina es del 86.9% cuya estimación interválica al 95% está comprendida entre 71.02 a 100% , mientras que en consulta convencional se dio en 78.3% a un intervalo de confianza de 59.3 a 97.3%; por otro lado, mencionamos que la especificidad y el valor predictivo positivo resultaron ser 100% de estimación puntual, cabe mencionar que el valor predictivo negativo 80% de estimado a un intervalo de confianza de 95% tenemos de 56.4 a 100% según telemedicina y de 70.5% en convencional.

Tabla 5

Comparación de los Costos promedios de pacientes evaluados con Consulta Convencional y Telemedicina para el diagnóstico de Infección de úlceras diabéticas, en centro de salud especializado 2020.

RUBRO:	Convencional	Telemedicina	t*	P
	$\mu \pm s$ (en soles)	$\mu \pm s$ (en soles)		
Recursos Humanos	17.0 \pm 0.00	12.0 \pm 0.00	20916.5	0.0000
Servicios Médicos	5.03 \pm 0.169	6.03 \pm 0.169	24.8	0.0000
Equipamiento Médico	2.94 \pm 2.028	3.63 \pm 1.926	1.5	0.1490
Insumos	11.71 \pm 2.527	12.03 \pm 2.792	0.5	0.6161
Servicios no Médicos	5.0 \pm 0.00	5.0 \pm 0.00	0.0	1.0000

Salida SPSS 26.0

Para comprender la comparación estadística se consideró la significancia $p < 0.05$ de la prueba t de Student, por lo que al comparar los costos promedio de los diferentes rubros tenemos que en equipamiento médico, insumos y servicios no médicos el valor de $p > 0.05$ resultados que indican ser similares, cabe rescatar que los costos promedio de los servicios médicos existe diferencia significativa $p < 0.05$ siendo en consulta convencional 5.03 soles menor que en telemedicina 6.03 soles, Por otro lado, el costo promedio en recursos humanos también presentó diferencia significativas $p < 0.05$ siendo el de telemedicina el de menor costo 12 soles.

Tabla 6

Comparación de la Efectividad del diagnóstico de infección Respecto a imagen termográfica en úlceras diabéticas, en centro de salud especializado 2020.

Estadística De Prueba Z	P (Valor)	IC 95%	
		Li	Ls
0.389	0.693	-0.17	0.38

Fuente: Epidat 4.1

Para comparar la sensibilidad de la prueba fue necesario usar la ayuda de la prueba estadística de la distribución normal para comparación de proporciones donde se encontró una diferencia de 0.389 cifra que estadísticamente no es significativa ($p < 0.05$) indicando que son iguales en efectividad.

V. DISCUSIÓN

La telemedicina en las úlceras diabéticas ha solucionado problemas como distancias entre personal de salud y pacientes, limitaciones de tiempo de los recursos humanos y derivaciones no justificadas de los pacientes con el objetivo de evitar la amputación de pacientes con úlceras diabéticas complicadas no resueltas por la consulta convencional. (Boodoo C, et al. 2018). Este estudio utilizó como herramienta de gestión de consulta diagnóstico la telemedicina para la infección del pie diabético.

Las principales metodologías para realizar una evaluación económicas en salud para abordar correctamente una intervención diagnóstica o terapéutica son el análisis de costo efectividad: el de costo-utilidad y el de costo-beneficio (Drummond M, et al, 2015). El análisis de costo-efectividad busca comparar dos o más alternativas con las perspectivas de los costos y los efectos en salud que ellos generan dentro de un contexto de tiempo y enfoque público o privado estándar (Antonio J, 2014). Por tal razón, el objetivo de este estudio fue comparar el costo de efectividad en la telemedicina y convencional en pacientes con pie diabético cuyos resultados tenemos:

- La tabla 1 presentó un costo promedio en consulta convencional en 41.69 ± 3.37 soles y el costo promedio realizado en la telemedicina fue 38.69 ± 3.037 soles ; la prueba “t de Student” ha proporcionado una significancia de $p=0.0002$ lo que demuestra que si existe una diferencia significativa entre ambas consultas considerando que el costo en telemedicina como menor costo; esta investigación fue similar en el abordaje por telemedicina solo a un estudio noruego donde el costo efectividad de esta fue mejor que consulta convencional. Los costos del estudio mencionado fueron muy superiores a nuestro estudio debido a que el estudio noruego considero otro enfoque de costos tales como la hospitalización, ambulatorios, emergencias y visitas; otra explicación de la diferencia de valores es el contexto de salud y económico de Noruega es muy diferentes al peruano (Fasterholdt,2018).
- La tabla 2 se encontró una población de pacientes diabéticos con características

clínicas muy similares al estudio nacional de Rodríguez D y Cabrejo J,(2018) y (Rodríguez D, Cabrejo J y Benites S, 2018) manifestadas por población añosa, con poco control médico, larga evolución de diabetes, tratamiento oral de la diabetes, pocas comorbilidades, con patología neurovascular presente, ubicadas en antepié, pero a diferencia de nuestro estudio ellos evaluaron una población con úlceras diabéticas no infectadas y el diseño de investigación fue buscar exactitud y no evaluación económica en salud entre grupos de telemedicina y convencional.

- La tabla 3 se encontró que los costos de recursos humanos fueron mayores en consulta convencional que en telemedicina usando la metodología ABC de actividades (Papadaki S y Popesko B, 2016); esta diferencia de costos mayores en la consulta convencional por recursos humanos fue similar en costos a un estudio (Jalalabadi et al, 2018), pero diferente en el tipo de patología que fue las lesiones dermatológicas en general. El aumento ligero del costo de los insumos de la consulta de telemedicina respecto a la convencional esto se explica el proceso implica gastos de envío al paciente de información de las imágenes termográficas virtual o en física; si bien hay diferencia estadística ambos costos fueron elevados debido al rubro insumos de bioseguridad un aumento debido a la demanda que aumento el costo por los proveedores durante la pandemia del COVID-19(Rowan et al,2021). El aumento de costo de equipamiento fue mayor para consulta de telemedicina respecto a convencional se explica por qué fue necesario usar los equipos neurovasculares adicional a la cámara termográfica como protocolo para ingresarlo en el software de gestión para realizar la telemedicina; mientras que la consulta convencional los pacientes se podían obviar este proceso. No existen estudios similares para comparar los rubros de costos en insumos y equipamiento debido a coyunturas propias del proceso de gestión de adquisición de equipos de bioseguridad por la pandemia COVID-19 y gestión de software personalizado para telemedicina respetivamente.
- La tabla 4 se identificó que la efectividad de la prueba diagnóstica de este estudio fue la infección de la úlceras diabéticas usando solo termografía. La efectividad de la prueba depende del diagnóstico en personas con síntomas clínicos o asintomáticos, La sensibilidad encontrada en diagnostico con imágenes en

telemedicina es del 86.9% cuya estimación interválica al 95% está comprendida entre 71.02 a 100% , mientras que en consulta convencional se dio en 78.3% a un intervalo de confianza de 59.3 a 97.3%, por otro lado mencionamos que la especificidad y el valor predictivo positivo resultaron ser 100% de estimación puntual, cabe mencionar que el valor predictivo negativo 80% de estimado a un intervalo de confianza de 95% tenemos de 56.4 a 100% según telemedicina y de 70.5% en convencional, las cifras son similares otro estudio(Rodríguez et al, 2020) quien encontró una sensibilidad de la imagen termográfica de 100% y una especificidad de 71.4%, pero solo en consulta convencional; no se pudo comparar con la consulta de telemedicina, debido a esto lo convierte en un trabajo inédito.

- La tabla 5 se encontró que al comparar los costos promedio de ambas consultas se puede comprender la comparación estadística con significancia $p < 0.05$ de la “t de Student”, que al comparar los costos medio según rubros tenemos que, en equipamiento médico, insumos y servicios no médicos el valor de $p > 0.05$ indicando ser similares, además que los costos promedio en servicios médicos y recursos humanos existe diferencia significativa $p < 0.05$, estos resultados no pudieron ser comprados con otros estudios, ya que no se encontraron; la explicación sería que se gasta más en recursos humanos en la consulta convencional porque el experto tiene que estar de manera presencial, lo cual es más costoso y en servicios médicos se gastó más en consulta por telemedicina porque se tiene que usar un software personalizado protocolizado obligatoriamente. No existen estudios similares para comparar los rubros de costos
- La tabla 6 se encontró que al comparar la sensibilidad de la prueba usando la prueba estadística de la distribución normal en la comparación de proporciones, el valor encontrado no fue significativo, por tanto, la efectividad es igual en ambas consultas. Estos hallazgos son similares a los encontrados en Tcherro H. et al, quienes concluyeron que la efectividad de la imagen termográfica es igual tanto en la consulta por telemedicina como la convencional; pero estas pruebas tuvieron como efectividad otras variables diferentes a nuestro estudio.

Una limitación de nuestro estudio es no haber evaluado los resultados siguiendo los patrones de evaluación económica en salud donde se utiliza valores

estándares para cada país o región o modelos matemáticos predictivos para comparar los resultados finales, solo se ha realizado una evaluación netamente estadística. Otra limitación es que la confiabilidad del instrumento se ha realizado en método estadístico convencional, mas no económico en salud. Finalmente, otra limitación fue que la validez del instrumento fue realizada solo por experto

Las fortalezas fueron utilizar sistemas de tecnologías de la Información y la comunicación como el software de gestión de Android para telemedicina, personal altamente adiestrado en el área de la termografía y usar medidas preventivas de bioseguridad para el COVID-19 que evito contagios en el personal de salud y pacientes al finalizar este estudio.

Las implicancias clínicas fue utilizar tecnología nueva como la telemedicina con reducido costo sobre todo en recursos humanos y con un sistema de diagnóstico no invasivo en una patología altamente peligrosa como la infección de pie diabético dentro de un contexto de atención primaria de la salud para el sector público incluyendo en pandemia del COVID-19.

VI. CONCLUSIÓN

1. El costo efectividad de la consulta por telemedicina es menor que convencional para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas.
2. Según las características clínicas de pacientes con úlceras diabéticas, 62.9% son varones; 65.7% tiene ≥ 60 años; 88.6% tiene más de 5 años de enfermedad; 80% recibe tratamiento oral y 15.7% subcutánea (insulina); 81.4% no reciben control médico; 72.9% presentan comorbilidad; 82.9% presenta la ulcera anatómica en el antepié y 44.3% la ulcera se ubica en el dorso del pie.
3. El costo promedio de la consulta convencional es de 41.69 ± 3.376 y la consulta telemedicina es 38.69 ± 3.037 (p: 0.0002).
4. El costo promedio de recursos humanos en telemedicina es más cómodo la consulta que una consulta convencional (12.0 ± 0.00 vs 17.0 ± 0.00) (p: 0.0000); sin embargo, los servicios médicos son más caros en telemedicina vs convencional (6.03 ± 0.169 vs 5.03 ± 0.169) (p: 0.0000); no existiendo estadísticamente diferencias significativas entre equipamiento, insumos y servicios no médicos en relación al costo promedio.
5. La telemedicina tiene una sensibilidad en el diagnóstico de 86.9% y consulta convencional de 78.26%; una especificidad y Valor Predictivo positivo de 100% en ambos y un Valor Predictivo Negativo 80% para telemedicina y 70.5% en convencional.
6. No existen diferencias significativas en la efectividad del diagnóstico entre telemedicina y la convencional (p: 0.389).

VII. RECOMENDACIONES

1. Hacer un estudio de mayor envergadura realizando un análisis de costo efectividad basado en el modelo matemático de Markov.
2. Hacer estudios controlados aleatorios
3. Establecer un plan de beneficios para los usuarios que hacen uso de la consulta convencional por el costo ligeramente alto.
4. Aumentar la muestra para la futura replica de la investigación y obtener mejores resultados en cuanto a la efectividad de las imágenes.

REFERENCIAS

- Alotaibi, YK., Federico, F. (2017). The impact of health information technology on patient safety. Saudi Med J. 2017 ;38(12):1173-1180.
[https://doi: 10.15537/smj.2017.12.20631](https://doi.org/10.15537/smj.2017.12.20631)
- American Diabetes Association. (2020). Standars of Medical Care in Diabetes 2020. Diabetes care.
<https://professional.diabetes.org/content-page/living-standards-update>
- Antonio, J. (2014). Aspectos básicos para la interpretación de estudios de costo-utilidad y costo-efectividad. Revista Americana de medicina respiratoria; 2:107-110.https://www.researchgate.net/publication/263890593_Aspectos_basicos_para_la_interpretacion_de_estudios_de_costo-utilidad_y_costo-efectividad
- Barba-Llanos, JB., Pretel Córdova, JP. (2019). Aplicativo Experto para ayudar al diagnóstico de infección en Úlceras Diabéticas en Innovaciones Pie Diabético S.A.C. Trujillo-Perú 2019[tesis de pregrado]. Universidad Cesar Vallejo.
- Benítez, J. (2011). La administración de riesgos en la caja Trujillo y su influencia en la reducción de la pobreza en la región la libertad. [título para obtener el grado de doctor en Economía y desarrollo industrial. Universidad nacional de Trujillo.
- Boodoo, C., et al. (2018). Cost-effectiveness of telemonitoring screening for diabetic foot ulcer: a mathematical model. CMAJ OPEN, 6(4).
- Cárdenas, et al. (2015). The cost of illness attributable to diabetic foot and cost-effectiveness of secondary prevention in Peru. BMC. Health services research, 15:483. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-1141-4>

- Carrillo-Larco, RM., Bernabé-Ortiz, A. (2019). Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 36(1):26-36.
<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/4027>
- Carro, G. y col. (2018). Pie diabético en pacientes internados en hospitales de Latinoamérica. *Medicina*. 2018; 78:243-251.
- Chan B, Cadarette S, Wodchis W, et al. (2017). Cost-of-illness studies in chronic ulcers: a systematic review. *J Wound Care*. 26(4): S4-14.
<https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.Sup4.S4>
- Chanmugam, A., Langemo, D., Thomason, K., Haan, J., et al. (2017). Relative Temperature Maximum in Wound Infection and Inflammation as Compared with a Control Subject Using Long-Wave Infrared Thermography. *Adv Skin Wound Care*. 2017 ;30(9):406-414.
- Cubas, W. (2020). Pie Diabético en los tiempos del Covid-19. *Rev Med hered*. 31:283-284. <https://doi.org/10.20453/rmh.v33114.3863>
- Curioso, W.(2020). El rol de la telesalud en la lucha contra el COVID-19 y la evolución del marco normativo peruano. *Acta Médica peruana*. 37(3):366-75.
- Drummond, MF., et al. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 4rd ed. New York, NY: Oxford University Press; 13.
- Fasterholdt, I., et al. (2018). Cost-effectiveness of telemonitoring of diabetic foot ulcer patients. *Health Informatics Journal*. 24(3): 245-258.
<https://doi.org/10.1177/1460458216663026>

Gimeno, C., Gómez, E., Leiva, J., Navarro, D., Perez, J. (2018). Evaluación económica de las pruebas diagnósticas en Microbiología Clínica. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC).
www.seimc.org

Gourneyron, E., Wittwer, J., Rachid Salmi, L. (2018). Groupe de recherche Eva TSN. Health information technology: current use and challenges for primary healthcare services. *Med Sci (Paris)*. 34(6-7): 581-586.

Habib, S., Biswas, k., Akter, S., Saha, S., Ali, L. (2010). Cost effectiveness analysis of medical intervention in patients with early detection of diabetic foot in tertiary care hospital in Bangladesh. *J Diabetes Complications*. 24:259-64.

Hazenberg, CEVB., Aan de Stegge, WB., Van Baal, SG., Moll, FL., et al. (2020). Telehealth and telemedicine applications for the diabetic foot: A systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 36(3): e3247.
<https://doi.org/10.1002/dmrr.3247>.

Hemmat, M., Ayatollahi, H., Maleki, MR., Saghafi, F. (2017). Research in Health Information Technology: A Review. *Perspect Health Inf Manag*.14:1-19.

Hernandez, D., et al. (2016). Narrative review: Diabetic foot and infrared thermography. *Infrared Physics & Technology*. 78: 105–117.

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.

Huter, K. (2020). Equity in the health economic evaluation of public health: An overview. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes*. 80-87.

Iragorri, N., Triana, P. (2015) Metodología del análisis costo efectividad (ACE) en la práctica clínica. *Investigaciones en seguridad social y salud*. 17: 67-76.

- Jalabadi, F., Milewicz, A., Shah, S., et al. (2018). Activity-Based Costing. *Semin Plast Surg.* 32(4):182-186. <https://doi:10.1055/s-0038-1672208>.
- Kolltveit, R., et al. (2016). Telemedicine in diabetes foot care delivery: health care professionals' experience. *BMC Health Services Research* 16:134 <http://doi.org/10.1186/s12913-016-1377-7>
- Kerr, M., et al. (2019). Research health Economics. The Cost of diabetic foot ulcers and amputations to the National Health Service in England. *Diabetic Medicine.* 36, 995-1002. <https://doi.org/10.1111/dme.13973>
- Lazzarini et al. (2011). Does the use of store-and-forward telehealth systems improve outcomes for clinicians managing diabetic foot ulcers? A pilot study. *J Foot Ankle Res.* 4: P31.
- Li, S., Mohamedi, AH., Senkowsky, J., Nair, A., Tang, L. (2020). Imaging in Chronic Wound Diagnostics. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 9(5): 245-263.
- Li, S., Renick, P., Senkowsky, J., Nair, A., Tang, L. (2019). Diagnostics for Wound Infections. *Advances in Wound Care* 1-36.
- Lipsky, BA., et al. (2020). Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.*
- Ministerio de Salud del Perú. (2016). Situación de la Vigilancia Epidemiológica de Diabetes en establecimientos de salud, Lima, 2016.
- Ministerio de Salud. (2016). Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Lima: Minsa.

- Ministerio de Salud. Documento técnico. (2020). Prevención, diagnóstico y tratamiento de personas por COVID-19.
- Municipalidad distrital de El Porvenir. (2015). Plan de desarrollo municipal. Concertado de El Porvenir 2015-2021.
- Noor, S., et al. (2015). Diabetic foot ulcer--A review on pathophysiology, classification and microbial etiology. *Diabetes Metab Syndr.* 2015;9(3):192-9.
- Papadaki, S., Popesko, B. (2016). Cost Analysis of Selected Patient Categories within a Dermatology Department Using an ABC Approach. *Global Journal of Health Science.* 8(6):234-49.
- Paz – Ibarra, J. (2020). Manejo de la diabetes en tiempos de COVID-19. *Acta Medica Peruana.*37(2): 176-85. Artículo de revisión. <https://doi.org/10.35663/amp.2020.372.962>
- Peters, E. (2016). Pitfalls in diagnosing diabetic foot infections. *Diabetes Metab Res Rev* 2016; 32(Suppl. 1): 254–260.
- Petrakis, I., et al. (2017). Losing a foot versus losing a dollar; a systematic review of cost studies in diabetic foot complications. *EXPERT REVIEW OF PHARMACOECONOMICS & OUTCOMES RESEARCH*, 2017,17(2): 165–180.
- Rice, JB., Desai, U., Cummings, AK., Birnbaum, HG., Skornicki, M., Parsons, NB. (2014). Burden of diabetic foot ulcers for Medicare and private insurers. *Diabetes Care.* 37(3):651-658.
- Rodríguez-Alonso, D., y Cabrejo-Paredes, J. (2018). Exactitud y seguridad diagnóstica de la prueba neurológica y arterial según IWGDF en la neuropatía periférica diabética y enfermedad arterial periférica para diabéticos tipo 2 en la atención primaria de salud. *Horiz. Med.* 8(3):12-18.

- Rodríguez-Alonso, D., Cabrejo-Paredes, J., Benites-Castillo, S. (2020). Diagnostic accuracy in thermographic imaging for granulation of uninfected diabetic ulcers. 15 th Quantitative InfraRed Thermography Conference 2020:1-5.
- Rowan, NJ., Laffey, JG. (2021). Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic - Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management. *Sci Total Environ.* 752:1-18.
- Rudmik, L., et al. (2013). Health economic evaluation: important principles and methodology. *Laryngoscope.*
- Santamaría, A., Herrera, J., Sil, P., et al. (2015). Estructura, sistemas y análisis de costos de la atención médica hospitalaria. *Medicina e Investigación.* 3(2):134-140.
- Schaper, N., Van Netten, J., Apelqvist, J., Lipsky, B., Bakker, K. (2016). International Working Group on the Diabetic Foot. Prevention and management of foot problems in diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance Documents. *Diabetes Metab Res Rev,* 32 (1):7-15.
- Senneville, E., et al. (2020). Diagnosis of infection in the foot in diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 36: 1-13.
- Smith, S., et al. (2018). The effect of telemedicine follow-up care on diabetes-related foot ulcers: A cluster-randomized controlled noninferiority trial.
- Špacírová, Z., Epstein, D., García, L., Rovira, J., et al. (2020). A general framework for classifying costing methods for economic evaluation of health care *Eur J Health Econ.* 21(4): 529-542.

Taylor, W., Fisaha, P., Billingsley, K. (2020). Economic evaluations considering costs and outcomes of diabetic foot ulcer infections: A systematic review. PLoS One. 15(4): e0232395.

Tchero, H., et al. (2017). Telemedicine in Diabetic Foot Care: A Systematic Literature Review of Interventions and Meta – analysis of Controlled trials. The International Journal of Lower Extremity Wounds. 16(4):274-283.

DOI:[10.1177/1534734617739195](https://doi.org/10.1177/1534734617739195)

Thokala, P., Ochalek, J., Leech, A., Tong, T. (2018). Cost-Effectiveness Thresholds: The Past, the Present and the Future. Pharmacoeconomics. 36(5): 509-522.

Woods, T., et al. (2020). Economic evaluations considering costs and outcomes of diabetic foot ulcer infections: A systematic review. Plos one
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232395>.

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición nominal	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
Costo efectividad de la consulta por telemedicina	Evaluación económica que busca comparar dos o más alternativas, con la perspectiva de sus costos y de los efectos en telemedicina que ellos generan. (Iragorri, 2014)	<p>El costo de la consulta para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas usando la metodología ABC está formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos (enfermera, medico) • Equipamiento (diapasón, monofilamento, Doppler continuo y cámara termografía), • Insumos (bioseguridad, curación, imágenes) • Servicios médicos (gestión de datos, curación, informes) <p>Servicios no médicos (recepción, limpieza-mantenimiento, luz, agua, internet)</p>	Costos referentes a telemedicina	<p>a. Costo de Servicios médicos.</p> <p>b. costos de recursos humanos</p> <p>c. costo por el equipamiento médico.</p> <p>d. Costo del insumo</p> <p>e. Costo servicios no médicos adicionales</p>	Razón
			Efectividad de la Imagen	<p>imagen termográfica</p> <p>Paciente diabético con evaluación diagnóstica más exacta usando termografía</p> <p>Efectividad=Sensibilidad de la prueba</p>	

Costo efectividad de la consulta Convencional	Evaluación económica que busca comparar dos o más alternativas, con la perspectiva de sus costos y de los efectos en consulta convencional que ellos generan (Iragorri, 2014)	El costo de la consulta para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas usando la metodología ABC está formado por: <ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos (enfermera, medico) • Equipamiento (diapasón, monofilamento, Doppler continuo y cámara termografía), • Insumos (bioseguridad, curación, imágenes) • Servicios médicos (gestión de datos, curación, informes) Servicios no médicos (recepción, limpieza-mantenimiento, luz, agua, internet)	Costo de consulta convencional	<ul style="list-style-type: none"> f. Costo de Servicios médicos. g. costos de recursos humanos h. costo por el equipamiento médico. i. Costo del insumo j. Costo servicios no médicos adicionales 	
			Efectividad de la imagen	imagen termográfica - Paciente diabético con evaluación diagnóstica más exacta usando termografía Efectividad=Sensibilidad de la prueba	

ANEXO 2

TAMAÑO DE MUESTRA

Para determinar el tamaño de muestra del presente estudio se hará uso de la fórmula para Comparación de dos grupos.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2S^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$; que es un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$; que es un coeficiente en la distribución normal para una potencia de prueba del 80%

$S^2 = 1.5 * (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$, valor asumido por no haber estudios previos.

Luego Reemplazando:

$$n = 35$$

ANEXO 3
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA DE POSGRADO

Costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado

FICHA DE RECOLECCION DE EFECTIVIDAD BASADA EN EL SISTEMA DE DIAGNÓSTICO INTELIGENTE POR ANDROID PARA DIAGNOSTICO DE INFECCION EN ÚLCERA DIABÉTICA

I.FILIACION:

- Nombre:
- Genero: masculino /femenino
- Edad: años
- Numero de ficha:0__

II.DATOS CLINICOS:

- tiempo de enfermedad: menor de 5 años /5 a más años
- tipo de tratamiento: antidiabéticos orales / insulina / combinación
- control médico: regular/irregular
- hipertensión arterial: si /no
- nefropatía: si/no
- retinopatía: si /no
- Hipoglicemia: si/no
- Coma hiperosmolar: si /no
- Neuropatía: si /no
- Enfermedad arterial periférica: si /no
- Deformidad:
- Lado de úlcera :derecha / izquierda
- Longitud de ulcera : cm
- Ancho de ulcera : cm
- Lugar anatómico :antepié /medio pie / retropié
- Lugar topográfico: plantar / dorsal / ambos

III.DEL DIAGNOSTICO POR IDSA

- Infección: si/no

IV.DEL DIAGNOSTICO POR IMAGEN TERMOGRAFICA

- Imagen termográfica: sin infección / con infección

ANEXO 4
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA DE POSGRADO

Costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado

FICHA DE COSTOS SEGUN METODOLOGIA ABC PARA CADA ÚLCERA DIABÉTICA POR RUBROS

I.FILIACION :

NOMBRE:

N de ficha:

DNI:

II. RUBROS EVALUADOS POR COSTO

Costo según metodología ABC		Costo referencial (soles)	Costo real (soles)
Rubro	Parámetros		
Recursos humanos	Enfermera presencial	7*	
	médico de familia o general presencial	10	
	Experto en pie diabético virtual	10	
Servicios médicos	Curación simple	5*	
	Gestión por software vía online	1	
	Informe médico físico	1*	
Equipamiento Medico	Neurológico periférico	1*	
	Vascular periférico	3*	
	Termográfico periférico	1	
Insumos	bioseguridad	10	
	Curación	3*	
	Imágenes termográficas	1	
Servicios no médicos	Recepción	2	
	Internet, agua y luz	2	
	Limpieza y mantenimiento	1	

*: Opcional

ANEXO 5

FICHA TECNICA

Confiabilidad Del Instrumento Costo Efectividad

Análisis factorial para detectar la confiabilidad de los ítems con variables cuantitativas COSTO EFECTIVIDAD

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2.74	54.87	54.867	2.743	54.867	54.867	2.743	54.866	54.866
2	1.09	21.77	76.636	1.088	21.769	76.636	1.089	21.770	76.636
3	0.81	16.16	92.800						
4	0.36	7.20	100.000						
5	0.00	0.00	100.000						

El instrumento resulta confiable pues los 5 ítems respecto a costos representan un 76.6% la variable costo efectividad siendo esta superior a 70% se dice ser confiable.

ANEXO 6

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS

EXPERTO N° 1

Costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado, 2020

. SENSIBLE

. NO SENSIBLE

	OBJETIVIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Recursos humanos	X		X		X		X	
Servicios médicos	X		X		X		X	
Equipamiento Medico	X		X		X		X	
Insumos	X		X		X		X	
Servicios no médicos	X		X		X		X	

OPIJNION DE APLICABILIDAD: a) regular b) buena C) muy buena

PROMEDIO DE VALORACION: 20

FECHA: 10/04/2020


Dr. José Cabrejo
CMP 34496, RNE 25213

VALIDACION DEL INSTRUMENTO
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS
EXPERTO N° 2

Costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado, 2020

. SENSIBLE

. NO SENSIBLE

	OBJETIVIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Recursos humanos	X		X		X		X	
Servicios médicos	X		X		X		X	
Equipamiento Medico	X		X		X		X	
Insumos	X		X		X		X	
Servicios no médicos	X		X		X		X	

OPIJNION DE APLICABILIDAD: a) regular b) buena C) muy buena

PROMEDIO DE VALORACION: 20

FECHA: 10/04/2020


Miguel Angel Ibañez Reluz
MEDICINA INTERNA
CMP. 23957 RNE 15310
Dr. Miguel Ibáñez

VALIDACION DEL INSTRUMENTO
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS
EXPERTO N° 3

Costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro de salud especializado, 2020

. SENSIBLE

. NO SENSIBLE

	OBJETIVIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Recursos humanos	X		X		X		X	
Servicios médicos	X		X		X		X	
Equipamiento Medico	X		X		X		X	
Insumos	X		X		X		X	
Servicios no médicos	X		X		X		X	

OPIJNION DE APLICABILIDAD: a) regular b) buena C) muy buena

PROMEDIO DE VALORACION: 20

FECHA: 10/04/2020


Dr. Dante Rodríguez
 CMP33885,RNE 16009

ANEXO 7

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE LA SALUD

CONSENTIMIENTO INFORMADO

INTRODUCCIÓN

Este documento le dará información sobre el estudio. Por favor, haga todas las preguntas que sean necesarias antes de decidir si participará en el estudio.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Este estudio se realiza con el objetivo de comparar el costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección en úlceras diabéticas en un centro médico especializado.

CUÁNTO DURARÁ EL ESTUDIO

Estará en el estudio el tiempo que termine de responder las preguntas del cuestionario

PROCEDIMIENTOS

Si usted acepta participar de este estudio:

- Se le tomará 1 cuestionario que 13 ítems y luego se le examinarán los pies.
- Se le garantiza anonimidad por la participación en el estudio.

DIVULGACIÓN DE SU PRIVACIDAD

Se guardará los datos con códigos y no con nombres. Si los resultados de esta investigación son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participarán en este estudio.

RIESGOS Y BENEFICIOS:

No existen riesgos derivados de la participación en el estudio. El estudio no producirá beneficio económico, pero los resultados derivados del estudio pueden contribuir a la implementación de las mejoras en la empresa donde labora.

CONSENTIMIENTO:

Certifico que he leído el consentimiento y que las explicaciones fueron claras, precisas y voluntariamente participaré en el estudio.

DNI y Firma del participante

ANEXO 8

CONSTANCIA EMITIDA POR LA INSTITUCIÓN QUE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



SERVICIOS DE ASESORÍA Y
EJECUCIÓN DE PROYECTOS
CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
EN SALUD

CONSTANCIA DE AUTORIZACION

En representación de la empresa Innovaciones pie diabético SAC con RUC N° 20601631882 que brinda servicios de asesoría y ejecución de proyectos científicos y tecnológicos en salud con sede en la ciudad de Trujillo manifestamos lo siguiente.

Nuestra empresa ha colaborado con la ejecución del proyecto de tesis de posgrado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo denominado "costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas 2020"; cuyo autor fue el maestrante en Gestión de los Servicios de Salud Fredix Eriberto Mercedes Chávez.

Además, este proyecto ejecutado es parte del subproyecto 147-2018-PROCIENCIA-UCV cuyo coordinador e investigador principal fue el Dr. Dante Rodríguez Alonso.

Se expide la presente para los fines convenientes.

Trujillo, 19 de Julio de 2021



Evelyn Solano Est.
Evelyn Solano Est.
GERENTE ADMINISTRATIVO
INNOVACIONES PIE DIABÉTICO S.A.C.

Innovaciones pie diabético SAC

ANEXO 9

BASE DE DATOS DEL ESTUDIO

	GENERO	EDAD	T- ENF	TIPO-TRA	C- MED	TELEMEDICINA					U- AREA	U-LUGAR-A	U-LUGAR-T	U-INF- IDSA	U-INF- IT	COSTOS				
						COMORB	NPD	EAP	U-LADO	RH						SM	EM	I	SNM	
1	M	57	≥5	ORAL	SI	NO	SI	NO	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	1	9	5	
2	M	60	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	1.5	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	5	9	5	
3	F	54	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	5	9	5	
4	M	65	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	15	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	12	6	5	9	5	
5	F	85	≥5	INSULINA	SI	SI	SI	SI	IZQUIERDO	4	MEDIOPIE	PLANTAR	SI	SI	12	7	1	14	5	
6	M	65	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	15	MEDIOPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	5	14	5	
7	F	73	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	21	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
8	M	53	<5	ORAL	NO	SI	SI	SI	DERECHO	16.25	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	12	6	5	9	5	
9	M	66	≥5	INSULINA	NO	NO	SI	SI	DERECHO	20	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
10	M	66	≥5	INSULINA	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	6	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	1	14	5	
11	M	73	<5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	4	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	5	14	5	
12	F	60	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	35	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
13	M	48	≥5	COMBINADO	NO	NO	SI	NO	DERECHO	15	MEDIOPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
14	F	62	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	2	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	12	6	5	9	5	
15	F	56	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	1	ANTEPIE	DORSAL	SI	NO	12	6	5	4	5	
16	F	84	≥5	INSULINA	SI	SI	NO	SI	IZQUIERDO	1	MEDIOPIE	PLANTAR	SI	NO	12	6	1	14	5	
17	M	62	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	20	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	1	14	5	
18	M	62	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	6	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	1	14	5	
19	F	65	<5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	2	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
20	F	81	≥5	INSULINA	SI	NO	SI	SI	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	5	14	5	
21	M	56	≥5	ORAL	SI	SI	SI	NO	DERECHO	2	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	1	15	5	
22	M	57	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	2	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
23	F	55	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	14	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	12	6	5	14	5	
24	F	69	≥5	ORAL	SI	SI	NO	SI	DERECHO	1.5	RETROPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	5	9	5	
25	M	50	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	2.25	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	5	14	5	
26	F	65	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	2	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	12	6	5	14	5	
27	M	56	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	1	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	12	6	5	9	5	
28	M	39	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	1	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	1	9	5	
29	F	60	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	2	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	12	6	1	9	5	
30	F	45	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	12	6	1	14	5	
31	F	67	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	3	ANTEPIE	AMBOS	NO	NO	12	6	5	9	5	
32	M	69	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	12	6	5	9	5	
33	M	62	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	4	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	12	6	5	14	5	
34	M	69	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	6	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	12	6	1	14	5	
35	F	84	≥5	INSULINA	SI	SI	NO	SI	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	PLANTAR	SI	NO	12	6	1	14	5	

	GENERO	EDAD	T-ENF	TIPO-TRA	C-MED	CONVENCIONAL					U-AREA	U-LUGAR-A	U-LUGAR-T	U-INF-IDSA	U-INF-IT	COSTOS				
						COMORB	NPD	EAP	U-LADO	RH						SM	EM	I	SNM	
1	M	68	≥5	ORAL	SI	NO	SI	SI	DERECHO	1.5	MEDIOPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	1	9	5	
2	M	51	<5	ORAL	NO	NO	NO	SI	DERECHO	3.75	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	17	5	5	9	5	
3	M	68	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	IZQUIERDO	4	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	5	9	5	
4	M	85	<5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	3	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	6	5	9	5	
5	M	62	≥5	COMBINADO	SI	NO	SI	SI	IZQUIERDO	1	MEDIOPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	1	9	5	
6	M	62	≥5	COMBINADO	SI	NO	SI	SI	IZQUIERDO	4	MEDIOPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	14	5	
7	M	58	<5	ORAL	NO	NO	NO	SI	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	14	5	
8	F	44	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	2	ANTEPIE	PLANTAR	SI	NO	17	5	1	9	5	
9	F	73	≥5	INSULINA	SI	SI	SI	NO	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	17	5	5	9	5	
10	M	70	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	3.75	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	17	5	5	14	5	
11	M	70	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	1	ANTEPIE	PLANTAR	NO	NO	17	5	5	9	5	
12	M	76	≥5	ORAL	NO	NO	NO	SI	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	17	5	1	14	5	
13	M	58	<5	ORAL	NO	NO	NO	SI	IZQUIERDO	1.25	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	5	14	5	
14	M	66	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	1.5	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	1	9	5	
15	M	66	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	9	5	
16	F	64	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	0.5	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	5	9	5	
17	F	65	≥5	INSULINA	NO	NO	SI	SI	DERECHO	1	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	1	9	5	
18	M	46	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	14	ANTEPIE	PLANTAR	SI	SI	17	5	5	14	5	
19	M	72	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	70	RETROPIE	PLANTAR	SI	SI	17	5	1	14	5	
20	M	52	≥5	INSULINA	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	9	RETROPIE	DORSAL	SI	NO	17	5	1	14	5	
21	M	66	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	DERECHO	1.5	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	1	14	5	
22	F	68	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	75	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	5	14	5	
23	F	62	≥5	ORAL	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	1	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	14	5	
24	M	47	≥5	ORAL	SI	NO	SI	NO	DERECHO	1.5	ANTEPIE	PLANTAR	SI	NO	17	5	1	9	5	
25	M	37	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	2	ANTEPIE	DORSAL	NO	NO	17	5	1	9	5	
26	F	61	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	1.5	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	5	14	5	
27	M	73	≥5	INSULINA	NO	SI	SI	SI	IZQUIERDO	30	RETROPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	5	14	5	
28	M	75	≥5	ORAL	NO	SI	NO	SI	IZQUIERDO	1.5	ANTEPIE	AMBOS	NO	NO	17	5	5	9	5	
29	M	57	≥5	ORAL	NO	NO	SI	SI	DERECHO	1.5	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	14	5	
30	M	38	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	DERECHO	3	ANTEPIE	DORSAL	SI	NO	17	5	1	9	5	
31	F	54	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	2	ANTEPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	5	14	5	
32	M	66	≥5	ORAL	SI	SI	SI	SI	DERECHO	1	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	5	14	5	
33	M	70	≥5	INSULINA	NO	SI	SI	SI	DERECHO	7.5	RETROPIE	DORSAL	SI	SI	17	5	1	14	5	
34	F	84	<5	ORAL	NO	SI	SI	SI	DERECHO	4	ANTEPIE	AMBOS	SI	SI	17	5	5	14	5	
35	F	44	≥5	ORAL	NO	NO	SI	NO	IZQUIERDO	1.5	ANTEPIE	AMBOS	SI	NO	17	5	5	14	5	

ANEXO 10

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Hipótesis	Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
¿Cuál es el resultado de comparar el costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020?	Existe diferencia significativa al comparar el costo efectividad de una consulta por telemedicina con la consulta convencional para diagnóstico de infección en úlceras diabéticas, en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.	<p>Objetivo general:</p> <p>Comparar el costo efectividad de la consulta por telemedicina y convencional para diagnóstico de infección de úlceras diabéticas, en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Identificar las características clínicas de los pacientes evaluados en consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020. . Identificar el costo promedio de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020. . Identificar la efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado 	se realizó una investigación descriptiva comparativa, de diseño transversal, nuestro estudio se justifica por el hecho de beneficiar a la población en estudio de reducir costos, para ello se evaluaron a 70 pacientes, 35 consultas por telemedicina y 35 convencional mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia a los cuales se les aplico la ficha de recolección de efectividad basada en el sistema de diagnóstico inteligente de Android para identificar la efectividad y se utilizó la ficha de recolección de costos según metodología ABC para identificar los costos en cada grupo.	<ul style="list-style-type: none"> . El Costo medio de la consulta por telemedicina fue de 38.69 soles y costo medio de convencional fue de 41.69 soles. . El género más frecuente en nuestra investigación fue el masculino de 62.9%, a los mayores de 60 años de 65.7%, con más de 5 años 88.6%, de acuerdo a su tratamiento oral un considerable 80%, según su control médico un 81.4% no realizo, mientras que el 27.1 % tenía comorbilidades, Neuropatía periférica 88.6%, en cuanto a presencia de Enfermedad arterial periférica un 62.9%, según su lado de Ulcera de lado izquierdo 54.3%,según el lugar anatómico de Ulcera de antepié 82.9% y en cuanto a su lugar topográfico en Ulcera dorso 44.3%. . los costos por los diferentes rubros según orden de importancia en primer lugar es el costo medio en recursos humanos es de 17 soles en la consulta convencional mientras que en telemedicina 12 soles, en segundo lugar, tenemos el costo medio en insumos en 11.71 soles en consulta convencional y 12.3 soles en telemedicina. . La sensibilidad usada en el diagnostico con imágenes en telemedicina es del 86.9% cuya estimación interválica al 95% está comprendida entre 71.02 a 100%, mientras que en consulta convencional se dio en 78.3% a un intervalo de confianza de 59.3 a 97.3%. . los costos medio según rubros tenemos que, en equipamiento médico, insumos y servicios médicos el valor de $p > 0.05$ indicando ser 	<ul style="list-style-type: none"> . La consulta por telemedicina presenta menor costo, siendo más costo efectivo a la consulta convencional. . Se identifico en la consulta por telemedicina las siguientes características la mayoría han sido de sexo masculino, tienen más de 60 años, su enfermedad es de ≥ 5 años, el tratamiento fue vía oral, no han tenido control médico, no tienen muchas comorbilidades, tienen alteraciones neurovasculares, el lado afectado es el izquierdo y en antepié; estos resultados son similares en la consulta convencional. . Los costos más elevados se realizan en los rubros de Recursos Humanos e insumos. . La sensibilidad de las pruebas fue aceptable en telemedicina y convencional . Los costos en recurso humanos fueron más caros en la convencional a diferencia de que hay en telemedicina es que en el servicio médico es más elevado . La efectividad para ambas consultas es la misma usando imagen termográfica.

		<p>especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.</p> <p>. Comparar el costo promedio de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.</p> <p>. Comparar la efectividad del diagnóstico de infección en úlceras diabéticas con imagen termográfica de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección de úlceras diabéticas en un centro médico privado especializado de la ciudad de Trujillo durante el 2020.</p>		<p>similares, además que los costos promedio en servicios médicos existe diferencia significativa $p < 0.05$.</p> <p>. Los costos medio de los diferentes rubros tenemos que, en equipamiento médico, insumos y servicios no médicos el valor de $p > 0.05$ resultados que indican ser similares, cabe rescatar que los costos promedio de los servicios médicos existe diferencia significativa $p < 0.05$ siendo en consulta convencional 5.03 soles menor que en telemedicina 6.03 soles. Por otro lado el costo medio en recursos humanos también presento diferencia significativas $p < 0.05$ siendo el de telemedicina el de menor costo 12 soles.</p> <p>. Para comparar la sensibilidad de la prueba fue necesario usar la ayuda de la prueba estadística de la distribución normal para comparación de proporciones donde encontramos una diferencia de 0.389 cifra que estadísticamente no es significativa ($p < 0.05$) indicando que son iguales en efectividad.</p>	
--	--	--	--	---	--

ANEXO 11

CONSTANCIA DE REVISION DE LINGÜISTA

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CONSTANCIA DE REVISION DE TRABAJO DE INVESTIGACION

Quien suscribe, Osías Vargas Santa Cruz, profesor y poeta, miembro de la sociedad internacional de poetas, escritores y artistas: SIPEA, deja constancia de la revisión de la redacción, secuencia lógica deductiva, sintaxis y ortografía del informe de investigación titulado "costo efectividad de una consulta por telemedicina y convencional para el diagnóstico de infección en úlceras diabéticas, 2020", presentado por Fredix Eriberto Mercedes Chávez (ORCID: 0000-0001-8820-6991), para obtener el grado académico de Maestro en Gestión de los Servicios de Salud.

Se expide la presente a solicitud de la parte interesada, en honor a la verdad y para los fines que sea conveniente.

Trujillo, 02 de Agosto de 2021


Osías Vargas Santa Cruz
LE. N° 81017 SANTA EULINIA
SUB DIRECTOR(a)