



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Efectividad de la estimulación eléctrica y láser en cicatrización de úlceras

I y II de pie diabético en hospital Sabogal desde Enero 2016 hasta

Diciembre 2016

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

### AUTOR

Ricales Surita, Jesus Americo

(ORCID: 0009-0001-6816-148X)

### ASESOR

Calderón Berrio, Alan Edward

(ORCID: 0000-0001-9710-2190)

**Lima, Perú**

**2024**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos de autor**

Ricales Surita, Jesus Americo

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 21857102

### **Datos de asesor**

Calderón Berrio, Alan Edward

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 42103729

### **Datos del Comité de la Especialidad**

PRESIDENTE: Borjas Pezo, Hernán Antonio

DNI: 25857484

Orcid: 0000-0002-6430-7699

SECRETARIA: Pasco Bustamante, Gladys

DNI: 07235466

Orcid: 0000-0002-8156-4478

VOCAL: Céspedes Ramírez, Marcos Elías

DNI: 6190854

Orcid: 0000-0001-8306-9051

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 3.00.00

Código del Programa: 916079

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ricales Surita, Jesus Americo; con código de estudiante N° 201313248, con DNI N° 21857102, con domicilio en Jr. Lloque Yupanqui 937, distrito Jesús María, provincia y departamento de Lima, en mi condición de Médico Cirujano de la Escuela de Residencia Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

El presente Proyecto de Investigación titulado: "EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA Y LÁSER EN CICATRIZACIÓN DE ÚLCERAS I Y II DE PIE DIABÉTICO EN HOSPITAL SABOGAL DESDE ENERO 2016 HASTA DICIEMBRE 2016" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Calderón Berrio, Alan Edward; y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 12% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 08 de agosto de 2024



Firma

Jesus Americo Ricales Surita

DNI: 21857102

# Efectividad de la estimulación eléctrica y láser en cicatrización de úlceras I y II de pie diabético en Hospital Sabogal desde Enero 2016 hasta Diciembre 2016

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.medigraphic.com">www.medigraphic.com</a>	9%
Fuente de Internet		
2	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a>	1%
Fuente de Internet		
3	<a href="http://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a>	1%
Fuente de Internet		

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

## RESUMEN

**a. Introducción:** La diabetes mellitus complicada con úlceras aumenta la morbimortalidad. El uso de la corriente y el láser busca disminuir el tiempo de cicatrización.

**b. Objetivo:** El objetivo de este estudio es evaluar comparativamente la efectividad de la corriente galvánica y el láser de baja potencia en la cicatrización de las úlceras de pacientes diabéticos.

**c. Material y métodos:** El presente estudio es un ensayo clínico no aleatorio, comparativo, longitudinal y prospectivo, en donde se admiten pacientes diabéticos entre 40 a 80 años con presencia de úlceras en pie en Hospital Sabogal en el período de enero 2024 hasta diciembre 2024, dividiéndose en tres Grupos.

A todos se les realiza valoración de índice tobillo-brazo (ITB), medición del área ulcerosa tanto al inicio como al final del tratamiento. El primer grupo llamado control continuo con su tratamiento estándar, al segundo grupo llamado de electro estimulación se le aplica corriente de tipo galvánica a dosis subumbral de 10 J/cm<sup>2</sup>, con una frecuencia de 10,000 Htz en 20 sesiones con aplicación puntal.

Al término de este periodo se vuelve a realizar el ITB, así como la valoración de longitud y diámetro final de la úlcera.

Los valores obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva, la prueba de Fisher y de t-Student.

**d. Uso de los Resultados:** Aplicarlo en los protocolos para disminuir el tiempo de cicatrización de las úlceras en pie diabético.

Palabras Claves: Úlcera, pie diabético, cicatrización, corriente galvánica, láser.

## ABSTRACT

a. **Introduction:** Diabetes mellitus complicated by ulcers increases morbidity and mortality. The use of current and laser seeks to reduce healing time.

b. **Objective:** The objective of this study is to comparatively evaluate the effectiveness of galvanic current and low-power laser in the healing of ulcers in diabetic patients.

c. **Material and methods:** This study is a non-randomized, comparative, longitudinal and prospective clinical trial, where diabetic patients between 40 and 80 years of age with foot ulcers are admitted to Sabogal Hospital in the period from January 2024 to December 2024, divided into three groups. All patients undergo ankle-brachial index (ABI) assessment, measurement of the ulcerous area both at the beginning and at the end of treatment. The first group, called continuous control, received standard treatment. The second group, called electrostimulation, received galvanic current at a subthreshold dose of 10 J/cm<sup>2</sup>, with a frequency of 10,000 Hz in 20 sessions with punctual application.

At the end of this period, the ABI was performed again, as well as the assessment of the length and final diameter of the ulcer.

The values obtained were analyzed using descriptive statistics, the Fisher test and the t-Student test.

d. **Use of the Results:** Apply it in the protocols to reduce the healing time of ulcers in diabetic foot.

Keywords: Ulcer, diabetic foot, healing, galvanic current, laser

# ÍNDICE

Carátula

Índice

## CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2 Formulación del problema .....	1
1.3 Objetivos .....	1
1.3.1 Objetivo General .....	1
1.3.2 Objetivo Especifico .....	1
1.4 Justificación .....	2
1.4.1 Justificación científica .....	2
1.4.2 Justificación empírica .....	2
1.5 Delimitaciones .....	2
1.5.1 Delimitación espacial .....	2
1.5.2 Delimitación temporal .....	2
1.5.3 Delimitación circunstancial .....	3
1.6 Viabilidad .....	3

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación .....	3
2.2 Bases teóricas .....	4
2.3 Definiciones conceptuales .....	5
2.4 Hipótesis .....	8

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño .....	8
3.2 Población y muestra .....	8
3.3 Operacionalización de variables .....	9
3.4 Técnicas de recolección de datos. Instrumentos .....	9
3.5 Técnicas para el procesamiento de la información .....	10
3.6 Aspectos éticos .....	10

## CAPÍTULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1 Recursos .....	11
4.2 Cronograma .....	11
4.3 Presupuesto .....	12

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....

## ANEXOS

1. Instrumentos de recolección de datos .....	16
2. Consentimiento informado .....	19

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:**

La Diabetes Mellitus se complica con úlceras pedias en un 20% de casos y de ellos 6% se hospitaliza. Esta enfermedad representa uno de los principales factores no traumáticos que conducen a tasas de amputación de miembros inferiores que oscilan entre el 50% y el 95% (15).

Los costos sanitarios del tratamiento de la diabetes con esta complicación son elevados, no solo por el tratamiento sino porque afectan la asistencia laboral y la calidad de vida (15)

Siendo, el manejo multidisciplinario, la rehabilitación busca acelerar la curación de la úlcera en el pie por diabetes, empleando entre otros agentes, la electroterapia y el láser de baja intensidad (12,14,15).

En 1960, Maiman creó el primer láser de rubí. El efecto regenerador del láser es el más valioso (15,16)

### **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es efectivo el LASER de baja intensidad y la electroterapia en la cicatrización de heridas del pie diabético en el Hospital Sabogal, del Callao, 2016?

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo General:** Usar el LASER de baja potencia y la electroterapia en la cicatrización de las úlceras en pacientes diabéticos para ser aplicado en disminuir la morbimortalidad.

**1.3.2 Objetivo Específico:** Determinar la efectividad del LASER de baja potencia y la electroterapia en la rehabilitación de la úlcera de pie diabético I° y II° grado de Wagner.



## **1.4 JUSTIFICACION**

**1.4.1 Justificación científica:** Peters y Armstrong lograron acelerar la cicatrización de úlceras plantares en pacientes diabéticos al integrar terapias alternativas junto con el tratamiento convencional. (3)396-400.

Mester llevó a cabo una investigación empleando terapia láser en pacientes con úlceras, alcanzando una tasa de curación del 78% con una dosis de 4 J/cm<sup>2</sup>.

La diabetes mellitus frecuentemente conduce a la amputación de las extremidades inferiores, en un 50 a 95% de las amputaciones, dependiendo del estudio.

**1.4.2 Justificación empírica:** La electroterapia y el LASER son modalidades terapéuticas utilizadas comúnmente en el proceso de rehabilitación para promover la curación de heridas. Urge reafirmar esta efectividad.

El uso de estos agentes físicos, disminuiría el tiempo de cicatrización de una úlcera por pie diabético, disminuiría el tiempo de hospitalización, así como los costos, las complicaciones y la morbimortalidad en estos casos. Esto resalta su relevancia en los ámbitos médico, social y económico.

## **1.5 DELIMITACIONES**

**1.5.1 Delimitación espacial:** El alcance de este estudio se limita al Hospital Alberto Sabogal del Callao.

**1.5.2 Delimitación temporal:** Se realizará durante el periodo de Enero a Diciembre 2016.

**1.5.3 Delimitación circunstancial:** Se empleará estos agentes físicos a pacientes adultos con diagnóstico de úlcera por diabetes. La

recolección de información será utilizando los expedientes médicos de los pacientes y se consolidará en una ficha específica.

## **1.6 VIABILIDAD**

Se analizan los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar el proyecto, así como el tiempo disponible del investigador.

El 20% de las pacientes con diabetes desarrolla lesiones ulcerosas en los pies, y el 6% de estos casos requiere hospitalización. Siendo el Hospital Sabogal un nosocomio que recibe referencias a nivel nacional, cuenta con el numero necesario de pacientes que ingresaran al estudio.

Esta investigación puede dar como beneficio manejar adecuadamente dicha patología utilizando la estimulación eléctrica y el LASER que son recursos de bajo costo y con los que ya cuentan los hospitales.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION**

Pecoraro (4), en 1990, se reportó que la isquemia constituye la principal razón detrás de las amputaciones que no son el resultado de lesiones físicas repentinas o traumáticas en pacientes diabéticos.

Prentice encontró que aplicar corriente galvánica aceleraba el proceso de cicatrización de heridas al colocar el electrodo negativo cerca de la lesión y el positivo a una distancia de 25 cm. Investigaciones previas han arrojado resultados comparables en pacientes con úlceras crónicas tratadas con corrientes de alto voltaje.

Peters y Armstrong (3) aplicaron este enfoque terapéutico en pacientes diabéticos con úlceras en los pies, en combinación con el tratamiento estándar, observando una recuperación más acelerada.

En una investigación adicional, Mester implementó terapia láser en individuos con úlceras, logrando tasas de curación del 78%, mejoras del 14% y un 8% sin respuesta al tratamiento.

Franek y sus colegas emplearon láser a una dosis de 4 J/cm<sup>2</sup> en individuos con úlceras derivadas de insuficiencia vascular periférica, evidenciando mejoras con respecto al grupo de control.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

La recuperación de los tejidos implica la presencia de oxígeno, nutrientes y factores de crecimiento que se obtienen a través del flujo sanguíneo.

La vasculopatía y la neuropatía en pacientes diabéticos son factores que pueden ocasionar la formación de úlceras y, en casos más graves, llevar a la necesidad de realizar amputaciones.

La úlcera en el pie diabético es una complicación común y crónica frecuente que conlleva riesgos significativos para la salud y el bienestar de los individuos afectados pueden verse seriamente comprometidos. La diabetes, por otro lado, representa una causa destacada de amputaciones de extremidades inferiores, con tasas que oscilan entre el 50% y el 95%, según diversos estudios.

El láser, una fuente de radiación luminosa, enfoca fotones en un área específica, y mediante su baja energía, activa procesos biológicos que incluyen la cicatrización y la reducción de la inflamación.

La energía absorbida por los tejidos desencadena efectos directos a nivel local y estimula la microcirculación. Por su parte, el láser de baja potencia contribuye a facilitar la cicatrización de las heridas. Este fenómeno se origina por el incremento de fibroblastos, la síntesis de procolágeno, la epitelización, la reducción del tejido exudativo y la formación de vasos sanguíneos en la herida. Investigaciones han revelado que la corriente galvánica mejora la velocidad de cicatrización al ubicar el electrodo negativo en las proximidades de la herida y el electrodo positivo a una distancia específica. Estudios previos también han demostrado efectos similares utilizando corrientes pulsadas de alto voltaje en pacientes con úlceras crónicas de diversas etiologías. La electroterapia se emplea en procesos de rehabilitación con el propósito de favorecer la cicatrización de lesiones cutáneas. La corriente galvánica induce respuestas fisiológicas y terapéuticas en el organismo, como la reducción de la excitabilidad y la analgesia en el electrodo positivo, así como la vasoconstricción. Por otro lado, en el electrodo negativo, se observa un aumento de la excitabilidad neuromuscular y la vasodilatación, lo que conlleva a beneficios antiinflamatorios y tróficos en los tejidos.

### **2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES**

**LASER:** LASER es un acrónimo en inglés donde las letras del término "láser" significan Amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación. Esto significa la amplificación de la luz mediante la emisión estimulada de radiación. (Ciencia.nasa.gov)

**Índice tobillo brazo (ITB):** El índice tobillo-brazo (ITB) es una medida que evalúa la relación entre la presión arterial en el tobillo y la del brazo.

Es una herramienta valiosa en el diagnóstico no invasivo de la isquemia en las extremidades inferiores.

**Gradación de la enfermedad arterial periférica en función del ITB:**

0,90-0,70 representa un nivel leve, 0,69-0,40 indica un nivel moderado y menos de 0,40 denota un nivel severo.

**Diabetes:** Se trata de una condición caracterizada por la presencia de niveles elevados de glucosa en la sangre. La glucosa se deriva de la ingesta dietética del individuo. En ausencia de insulina adecuada, la glucosa no puede ingresar a las células, lo que provoca su acumulación en el torrente sanguíneo.

**Pie diabético:** Este fenómeno puede manifestarse progresivamente como consecuencia del deterioro de los nervios periféricos (neuropatía diabética) y la estructura vascular en los pies, inducido por la hiperglucemia crónica.

**Grado:** Nivel de gravedad de una lesión.

**Sistema de Clasificación** de pie diabético de Wagner: comprende 6 grados:

- 0 Ninguna lesión, pie en riesgo
- 1 Úlcera superficial, se destruye espesor de piel
- 2 Úlcera profunda, hasta tejidos blandos, no hueso
- 3 Úlcera profunda más absceso (osteomielitis)
- 4 Necrosis, muerte del tejido en una región específica del pie.
- 5 Gangrena extensa, totalidad de pie afectado, efecto sistémico

**Úlcera del pie diabético:** Se trata de una úlcera cutánea que puede manifestarse en individuos diagnosticados con diabetes y mayormente se encuentra en la planta del pie, aunque puede desarrollarse en cualquier parte del pie o dedos del pie.

**Infección de herida:** Ingreso de bacterias mediante una lesión dérmica superficial o excoriación. Las bacterias inician un proceso de proliferación y liberan sustancias tóxicas (toxinas) que degradan los tejidos y alteran el flujo sanguíneo de la zona.

**Cicatrización de herida:** Proceso complejo enfocados a restaurar la integridad del tejido para facilitar la regeneración y restablecer sus funciones.

**Gangrena:** Es la muerte de piel, musculo y otros tejidos por un deficiente flujo sanguíneo agravado con una infección, puede ser necesario realizar una amputación.

**Amputación:** Es un procedimiento quirúrgico destinado a eliminar los dedos, el pie o una parte del miembro con gangrena o ulcera que no mejora. La amputación salva vidas al prevenir la propagación de infecciones graves.

## **2.4 HIPOTESIS**

La electroestimulación y el LASER de baja intensidad aceleran la cicatrización de las úlceras en diabéticos.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 DISEÑO**

Según el grado de control de variables es observacional, es analítico según análisis de los resultados. Según la dirección que sigue el estudio será prospectivo.

### **3.2 POBLACION Y MUESTRA**

Se realiza en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación y en la Unidad de Pie Diabético del Hospital Sabogal en el Callao como área de estudio, durante los meses de enero 2016 a diciembre 2016.

Criterios de Inclusión:

Pacientes:

- Ambos sexos de 40 a 80 años.
- Con diagnóstico de úlcera diabética en pie tipo II Grado I°- II° en escala de Wagner. (profundidad)
- Con Historia Clínica completa.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con úlceras de otra etiología.
- Pacientes que no pueden continuar en el estudio.

### 3.3 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

<b>VARIABLES</b>	<b>DESCRIPCION/INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Edad	Cuantitativa continua	De razón
Sexo	Cualitativa	Nominal
Laserterapia (As-Ga)	Cuantitativa nominal	Nominal
Úlceras pedias	Cuantitativa continua	De razón
Escala de valoración de Wagner	Cualitativa	Nominal

### 3.4 TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. INSTRUMENTOS

A todos los pacientes se les efectúa un historial médico completo y se clasifica la úlcera utilizando la escala de Wagner, Se evalúa el flujo sanguíneo del pie mediante el índice tobillo-brazo (ITB), considerándose normal cuando es mayor de 0.9.

Luego, se dividen en 3 grupos: el primero, denominado control (I), sigue medidas estándar de curaciones y cuidados de la piel; el segundo, conocido como electroestimulación (II), recibe corriente galvánica a dosis subumbral, con el cátodo cerca del área ulcerosa y el ánodo a 25 cm de distancia en sentido proximal, en un total de 20 sesiones interdiarias, cada una con una duración de 15 minutos; y el tercero, llamado LASER (III), se



somete a terapia con láser a una dosis de 10 J/cm<sup>2</sup> a una frecuencia de 10,000 Htz, con aplicación puntual en 20 sesiones de 15 minutos cada una.

Al final de este periodo se repite la evaluación del ITB y se miden la longitud y el diámetro final de la úlcera. Se analizan los valores utilizando estadística descriptiva, la prueba de Fisher y t-Student.

### **3.5 TECNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

Se incluyen pacientes participantes tienen una edad media de entre 40 y 80 años, con una proporción igual de mujeres y hombres.

Al inicio del estudio se compara el área ulcerada entre los tres grupos (Cuadros 1 y 2).

Al concluir la intervención, se contrasta el área ulcerada inicial de cada grupo con la final, detectándose una diferencia significativa únicamente en el grupo tratado con láser (Cuadro 3). Al comparar las áreas ulceradas finales entre los grupos, se evalúa si el grupo de electroterapia presenta una mejoría significativa en comparación con el grupo control (Cuadro 4), mientras que no se observa tal diferencia para el grupo tratado con láser (Cuadro 5). Además, al contrastar los grupos de electroterapia y láser, se analizan las posibles diferencias (Cuadro 6).

### **3.6 ASPECTOS ETICOS**

Todos los pacientes serán debidamente informados sobre el proyecto y tendrán que firmar una carta de confirmación de participación en el mismo. Además, el proyecto será sometido a la aprobación del Comité de Capacitación del Hospital Sabogal y se llevará a cabo siguiendo estrictamente los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki.

## **CAPITULO IV**

### **RECURSOS Y CRONOGRAMA**

#### **4.1 RECURSOS**

Historia clínica

Tensiómetro

Estetoscopio

Centímetro

Equipo láser

Equipo para estimulación eléctrica

Equipo doppler

01 mesa de curación equipada

Material de escritorio

01 computadora portátil

#### **4.2 CRONOGRAMA**

1 al 10 de Enero 2016: Elaboración de Plan de trabajo

Tramite de autorización

11 al 20 de Enero 2016: Acopio de los materiales

21 al 25 de Enero 2016: Reunión con colaboradores

26 al 30 de Enero 2016: Ensayo de pruebas

1 al 30 de Febrero 2016: inicio de estudio y reevaluación de metodología.

1° de Marzo 2016 al 30 Noviembre 2016: Pruebas de investigación.

1 al 30 de Diciembre 2016: Elaboración del Informe de resultados.

### **4.3 PRESUPUESTO**

Esta investigación será calculada aproximadamente en 3 mil nuevos soles anual (la tercera parte implícitos en los costos de desgaste de aparatos hospitalarios), en detalle así:

S/1500 soles uso de los aparatos Laser y estimulador eléctrico

S/500 soles materiales de insumos, escritorio e informes.

S/1000 soles: gastos pasajes y otros

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Martínez de Jesús F. “Pie diabético. Atención integral 3ª ED”. Mexico. MCGRAW-HILL. 2011. Disponible en:  
[https://www.universitarialibros.com/libro/pie-diabetico-atencion-integral-3-ed\\_67004](https://www.universitarialibros.com/libro/pie-diabetico-atencion-integral-3-ed_67004)
- 2) Islas,S: Lifshits,A. Diabetes Mellitus. Editorial Mc Graw Hill. Mexico.” da edicion 1999.
- 3) Peters EJ, Armstrong DG, Wunderlich RP, Bosman J, Stacpoole Shea S. The benefit of electrical stimulation to enhance perfusion in persons with diabetes mellitus. J Foot Ankle Surg 1998; 37: 396-400.
- 4) Roger E Pecoraro, Gayle E Reiber, Ernest M Burgess; Pathways to Diabetic Limb Amputation: Basis for Prevention. Diabetes Care 1 May 1990; 13 (5): 513–521. Disponible en:  
<https://doi.org/10.2337/diacare.13.5.513>
- 5) Valenzuela, G: Mortalidad Hospitalaria en Diabéticos. En: Libro de Resúmenes del V Congreso de la Academia Nacional de Medicina. Perú. Setiembre del 2001.
- 6) Beltrán B. Carlos, Fernández V. Alejandra, Giglio M. Soledad, Biagini A. Leandro, Morales I. Ricardo, Pérez G. Jorge et al. “Tratamiento de la infección en el pie diabético. Rev. chil. Infectol”. [Internet]. 2001 [citado 15/06/15]; 18(3): 212-224. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182001000300008&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182001000300008&lng=es)
- 7) Hugo Sánchez, Carlos Reyes. “Metodología y Diseños en la Investigación Científica 5ª ED”, Business Support Anneth SRL Lima Perú 2015. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/550656982/METODOLOGIA-Y->

[DISEÑO-DE-LA-INVE-HUGO-SANCHEZ-CARLESSI-coaguila-valdivia](#)

- 8) Fernández GMM, Adame TJH, López OFA, et al. Estimulación eléctrica y láser de baja potencia en cicatrización de úlceras plantares en pacientes diabéticos. Rev Mex Med Fis Rehab. 2005;17(4):119-122. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=5254>
- 9) Martínez M, Pastor J.M, Sendra F. “Manual de Medicina Física”. Ediciones Harcourt, S.A. Láser. Madrid-España, 1998; 254-260. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/manualdemedicinafisicaocr-2/40181261>
- 10) Pie Diabético: Tratamiento [Internet]. Úlceras.net. [citado el 31/03/2014]. Disponible en: <https://ulceras.net/monografico/97/83/pie-diabetico-tratamiento.html>
- 11) López Ramos MC. “Comparación de la efectividad en la evolución del grado de lesión de las úlceras de pie diabético con el uso de tratamiento convencional exclusivo, contra éste, más estimulación con microcorriente eléctrica neuromuscular o laserterapia de baja potencia” [Internet]. Universidad Autónoma de Querétaro; 2016 [citado 15-02-2016]. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/4997>
- 12) Fernando RB. “Grado de efectividad de la laserterapia de baja potencia para el manejo de lesiones ulcerativas en el síndrome del pie diabético en el Departamento de Medicina de Rehabilitación” [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006 [citado 22/04/15]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/b8cfb318-b28c-4e97-858e-1b2069c397b8/content>
- 13) Estévez Perera Abel, García García Yudit, Licea Puig Manuel Emiliano, Alfonso Fundora Andrés, Álvarez Delgado Héctor. Identification of foot

- deformities in diabetes mellitus patients, a strategy to prevent amputation. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2013 Dic [citado 2016-01-16]; 24( 3 ): 297-313. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532013000300006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532013000300006&lng=es)
- 14) Amón Sesmero José H.. “Nuevas perspectivas de la laserterapia”. Arch. Esp. Urol. [Internet]. 2008 Nov [citado 27/11/ 15] ; 61( 9 ): 1163-1169. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06142008000900029&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142008000900029&lng=es).
- 15) Dra. Tania Bravo Acosta. “Laserterapia”. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/407804999/laserterapia-conferencia-dra-tania-bravo-1-pdf>
- 16) Chantraine A, Gobelet C, Ziltener JL. “Electroterapia”. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. 26-145-A-10. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/slideshow/electroterapia/28672434#1>
- 17) Prentice Wen. “Medicina Deportiva, Técnicas Terapéuticas”. Mosby-Year, Book España, 1993, 71-73. Disponible en:  
[https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=31150425522&searchurl=an%3Dprentice%2Bwilliam%26bsi%3D30%26ds%3D30%26rollup%3Don%26sortby%3D19&cm\\_sp=snippet-\\_-srp1-\\_-title22](https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=31150425522&searchurl=an%3Dprentice%2Bwilliam%26bsi%3D30%26ds%3D30%26rollup%3Don%26sortby%3D19&cm_sp=snippet-_-srp1-_-title22)
- 18) Kwan RL-, Cheing GL-, Vong SK-, Lo SK. Electrophysical therapy for managing diabetic foot ulcers: a systematic review. Int Wound J 2013 - 04;10(2):121-131. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22958779/>

## ANEXO

### 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha N°

Fecha

1. Edad

2. Sexo M  F

3. Grado de instrucción

Analfabeta  Primaria  Secundaria  Superior

4. Estado Civil

Soltero  Casado  Viudo  Otro

5. Tiempo de enfermedad

meses

6. Tratamiento Anteriores

Si  No

7. Clasificación de escala de Wagner

0  1  2  3  4  5

8. Numero de sesiones de laserterapia

Hasta 10 sesiones

11 – 20 sesiones

>20

9. Criterio de evolución de la ulcera

Excelente  Bueno  Regular  Malo

10. Tipo de lesión

Neuropático  Isquémico  Mixto

**Cuadro 1: Evolución de áreas ulceradas en el grupo control y electroestimulación**

GC	GE	P
X	X	

INICIO

FINAL

P \_\_\_\_\_

GC: Grupo Control, GE: Grupo Electro estimulación, X: Promedio

**Cuadro 2: Evolución de áreas ulceradas en el grupo control y de laser**

GC	GL	P
X	X	

INICIO

FINAL

P \_\_\_\_\_

GC:Grupo control, GL: Grupo Laser, X: Promedio

**Cuadro 3: Evolucion de áreas ulceradas.Grupo de electroestimulación y laser**

GE	GL	P
X	X	

INICIO

FINAL

P \_\_\_\_\_

GE: Grupo Electroestimulacion GL: Grupo Laser, X: Promedio



**Cuadro 4: Porcentaje de mejoría en el grupo de control y de electroestimulación**

GC	GE	P
X	X	

%M \_\_\_\_\_

%M: Porcentaje de mejoría, GC: Grupo Control, GE: Grupo Electro estimulación, X: Promedio

**Cuadro 5: Porcentaje de mejoría en el grupo de control y de laser**

GC	GL	P
X	X	

%M \_\_\_\_\_

%M: Porcentaje de mejoría GC: Grupo Control, GL: Grupo Laser, X: Promedio

**Cuadro 6: Porcentaje de mejoría en el grupo de Electro estimulación y de láser.**

GE	GL	P
X	X	

%M \_\_\_\_\_

%M: Porcentaje de mejoría, GE: Grupo de Electro estimulación, GL: Grupo Laser, X: Prom

## 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo ....., declaro libre y voluntariamente que acepto participar en la investigación titulada “Efectividad del láser de baja intensidad en el tratamiento de úlceras de pie diabético II° y III°, Hospital Alberto Sabogal Sologuren, Callao -Perú, 2016” que se desarrolla en hospitalización del Hospital Sabogal del Callao.

Doy mi consentimiento luego de que se me ha explicado que el estudio consiste en: tratamiento de herida en pie diabético con láser de baja potencia para determinar su efectividad en comparación con tratamiento de curación habitual.

Asimismo, se me ha informado que los riesgos al participar en la investigación son: Detección de infecciones concomitantes y consecuente uso de antibióticos

Entiendo también que las condiciones son que mi privacidad no será afectada fuera de las horas de estudio

Se me ha informado que mi participación en la investigación tendrá los siguientes beneficios: Control monitorizado de mi tratamiento de curación y rehabilitación.

También estoy en conocimiento de que puedo abandonar el proyecto cuando así lo considere y asimismo puedo solicitar información sobre los riesgos, beneficios.

Además, estoy en libertad de solicitar información adicional respecto a los riesgos, beneficios y los resultados de la investigación.

Lugar y Fecha:

Nombre y firma del participante:

Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento:

Testigo 1 Nombre:

Fecha:

Dirección:

Testigo 2 Nombre:

Fecha:

Dirección: