



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

---

---

**ESCUELA DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL JICARERO**

**TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II,  
MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE *Lucilia sericata***

**TESIS PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**P R E S E N T A**

Lucino Ayala Mendoza

**DIRECTOR**

**DRA. MARÍA DEL CARMEN VERA ROSALES**

**JOJUTLA, MORELOS**

**JUNIO, 2021**

A mi familia y seres queridos ... Muchas gracias

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi directora de tesis: **Dra. María del Carmen Vera Rosales**, por sus conocimientos, enseñanzas, apoyo y sobre todo su paciencia. Gracias a ella encontré mi vocación.

A mis tutores: **Mtra. Isaura Quintana Padilla, Dr. Humberto Reyes Prado, Mtro. Humberto Flores Bustamante y Dra. Valeri Domínguez Villegas** por acompañarme en esta investigación, gracias por su orientación y ayuda.

A todos mis **maestros y maestras de la UAEM de Jicarero, junto con los de UAM-Xochimilco**, que me acompañaron en mi carrera de biología que, si no fuera por sus conocimientos y ayuda, yo no estuviera aquí.

Al **Centro Comunitario Cocoxcalli de Chiconcuac**, lugar en donde pude desarrollar mi profesionalidad.

A mis padres: **Lucino Ayala Alcantar y Martha Beatriz Mendoza Arenas**. Si no fuera por su ayuda tanto económica como emocional yo no hubiera podido finalizar este grado de estudio junto con otras victorias del pasado. Esta investigación también es suya.

A mis Hermanos: **Halina Ayala y Alonso Ayala**. Agradezco su paciencia y apoyo al proyecto con sus consejos e ideas.

A mis seres queridos: **Pilar Pasindo Diaz, Cesar Vargas, Brianda Gaytán, Noé Vázquez y Roberto Calderón**. Por todos esos buenos y malos momentos vividos a su lado. Junto con grandes experiencias, gracias por su colaboración a esta investigación y sobre todo su paciencia.

Y por supuesto, a todos mis **pacientes diabéticos** que aceptaron entrar a esta investigación, por su gran aportación hacia esta línea de trabajo. Mi victoria es su victoria.

**Hay una gran variedad de prácticas del pasado colmadas de sabiduría sin descubrir.**

Novaro

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>3</b>
1. Reseña histórica de la terapia larval.	3
2. Síntesis de diferentes evidencias disponibles de la Terapia Larval (TL).	4
3. Distintos tratamientos de la terapia larval: métodos de utilización de la terapia larval.	7
3.1. Aplicación de larvas (larvas sueltas).	
3.2. Apósito larval (paquetes de larvas).	
4. Mecanismo de acción de <i>Lucilia sericata</i> ( <i>L. sericata</i> ).	9
5. Consideraciones sobre las larvas de mosca <i>L. sericata</i> , en las heridas crónicas y la resistencia bacteriana.	10
6. Heridas crónicas y el proceso de cicatrización.	10
7. Apreciaciones sobre la Terapia Larval.	11
8. Biología de <i>L. sericata</i> .	11
<b>Justificación</b>	<b>13</b>
<b>Pregunta</b>	<b>14</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>14</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>14</b>
1. Objetivos específicos	15
<b>Material y Métodos</b>	<b>15</b>
1. Tipo y duración del estudio.	15
2. Muestra.	15
3. Criterios de inclusión.	15
3.1. Criterios de exclusión.	16
4. Resumen de las fases metodológicas del estudio.	17
5. Reproducción del ciclo biológico de la mosca <i>L. sericata</i> , en laboratorio para obtener huevos desinfectados.	17
5.1. Determinación de la especie de <i>Lucilia</i> (Dip. Calliphoridae).	
5.2. Identificación macho y hembra de <i>L. sericata</i>	
5.3. Área de estudio	
5.4. Ciclo reproductivo: obtención de larvas ( <i>L. sericata</i> ).	
6. Preparación de agar sangre.	24

7. Desarrollo de un gel esterilizado con extracto de <i>L. sericata</i> , para el tratamiento del pie diabético, en heridas con poca carga necrótica.	26
7.1. Gel.	
7.2. Extracto de larvas de <i>L. sericata</i> .	
7.3. Formulación de hidrogel base.	
7.4. Esterilización del gel base con luz ultravioleta.	
7.5 Aplicación del gel de larva.	
7.6. Ficha de elaboración del gel.	
8. Análisis estadísticos del tratamiento del gel ( <i>L. sericata</i> ).	30
<b>RESULTADOS</b>	<b>31</b>
1. Determinar la tasa de beneficio del gel de larva <i>L. sericata</i> con base en el historial y medidas antes y después del tratamiento del pie diabético.	31
1.2. Procedimiento metodológico con los pacientes.	
1.3. Descripción de los pacientes a través de su historial clínico.	
1.4. Resultados antes y después del tratamiento del gel de <i>L. sericata</i> , en un tiempo de 2 meses aprox.	
1.5. Descripción y recopilación del tratamiento del gel de larva de mosca ( <i>L. sericata</i> ) en los pacientes.	
2. Evaluación estadística.	45
2.1. Resultados de T de Student muestras relacionadas o emparejadas.	
<b>Discusión</b>	<b>47</b>
<b>Conclusión</b>	<b>49</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tabla de comparaciones.	<b>33</b>
<b>Tabla 2.</b> Estadística de muestras emparejadas de los valores largo y ancho (revisiones).	<b>46</b>
<b>Tabla 3.</b> Nivel de significancia de lo largo y ancho de las heridas	<b>46</b>

## ÍNDICE DE GRAFICAS

<b>Grafica 1.</b> Paciente 1: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>35</b>
<b>Grafica 2.</b> Paciente 2: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>36</b>
<b>Grafica 3.</b> Paciente 3: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>37</b>
<b>Grafica 4.</b> Paciente 4: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días	<b>39</b>
<b>Grafica 5.</b> Paciente 5: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>40</b>
<b>Grafica 6.</b> Paciente 6: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>41</b>
<b>Grafica 7.</b> Paciente 7: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>42</b>
<b>Grafica 8.</b> Paciente 8: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>44</b>
<b>Grafica 9.</b> Paciente 9: Registro de medidas de lo largo y ancho de la herida de cada 8 días.	<b>49</b>

## ABREVIATURAS

**AC:** caliptras

**APD:** área para facial desnuda

**DM:** diabetes mellitus

**EAP:** enfermedad arterial periférica

**ES:** excreciones/secreciones

**FDA:** administración de medicamentos y alimentos

**g:** gramos

**ml:** mililitros

**P/P:** peso a peso

**PD:** pie diabético

**PP:** palpos

**ppm:** partes por millón

**SARM:** *Staphylococcus Aureus*, resistente a la metilina

**TEA:** trietanolamina

**TL:** terapia larval.

**TLML:** terapia con larva de mosca

**UV:** ultravioleta



## RESUMEN

Las úlceras en pie diabético son unas de las complicaciones de la diabetes *mellitus* que impacta negativamente la calidad de vida de los pacientes, así como también al sector salud en México debido al elevado costo para su atención y tratamiento. La presencia de tejido necrótico e infección complican el manejo y pronóstico de curación de la herida. La aplicación del gel de larva de *L. sericata* (terapia larval) en pie diabético se presenta como una alternativa de tratamiento que evita la cirugía, ya que actúa ante el desbridamiento de la lesión y controla el proceso infeccioso con la subsecuente aparición de tejido de granulación que contribuye a su óptima evolución. El objetivo general de este estudio fue desarrollar y obtener un ciclo biológico en condiciones controladas de laboratorio con características específicas de calidad, para la obtención de larvas eficientes en la eliminación de tejido necrótico, así como la elaboración de un gel a base de extracto de larvas de *L. sericata*. Se reporta la obtención de larvas de *L. sericata* en condiciones de laboratorio; temperatura de entre 32-35°C, fotoperiodo de 12 horas. Su alimentación estuvo basada en formula láctea infantil, agua e hígado en tubos de PVC para su ovoposición. Las larvas estériles se obtuvieron tras la desinfección con hipoclorito de sodio al 0,5%, formalina al 10% y solución salina; se comprobó su desinfección con cultivos en agar sangre. En el caso del gel base se empleó la radiación UVC para su esterilización. Las larvas tuvieron un a maceramiento para así obtener el extracto y con ello desarrollar un gel de *L. sericata* a través del carbopol, trietanolamina, agua destilada, alcohol etc. Para la aplicación en heridas se intervino a nueve pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y firmaron un consentimiento informado. De dichos pacientes se retomaron medidas de lo largo y ancho de la úlcera para así obtener datos numéricos los cuales fueron empleados en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22, junto con otros datos clínicos. La aplicación del gel de larva de mosca se aplicó cada 12 horas, de la misma manera se retiraba el tejido muerto con un bisturí y se recubría la ulcera con materiales clínicos. Tras la primera semana de aplicación del gel, se observó la reducción del tejido necrótico en todos los pacientes, la eliminación del mal olor y la secreción purulenta desaparecieron. El gel de larva de *L. sericata* fue eficaz para disminuir el tejido necrótico y útil para regenerar a los tejidos.

## INTRODUCCIÓN

La relación entre la diabetes mellitus (DM) y la ulceración del pie diabético se reconoce por primera vez en 1887 (Hernández et al., 2018). Dentro de todas las complicaciones las úlceras de los miembros inferiores son las más agresivas y devastadoras, producto de la morbilidad y el descontrol metabólico. La DM como enfermedad crónica, se encuentra dentro de las primeras causas de muerte en nuestro país. Dicha enfermedad, interfiere en la forma de alimentarse de los pacientes, así como en el ejercicio que este lleve a cabo, además de la importancia de llevar un control exhaustivo de los niveles de glucosa en sangre para prevenir complicaciones posibles (Hernández et al., 2018).

La presencia del pie diabético es producto del descontrol metabólico, lo que ocasiona la alteración de mecanismos microvasculares y macrovasculares, con el consecuente aumento y progreso de complicaciones neurovasculares (Aeevh, 2017). La enfermedad vascular periférica, producto de las alteraciones mencionadas, lleva implícita el bloqueo de riego arterial en piernas y pies, expone al paciente a un riesgo cuatro veces mayor a presentar úlceras de pie diabético. Lo anterior debido a que la reducción del aporte vascular disminuye la oxigenación de los tejidos, así como otros procesos metabólicos haciendo más vulnerable a la proliferación bacteriana (Crespo, 2018). Existen además datos alarmantes que preceden a lo descrito anteriormente como la confirmación de que, durante la evolución clínica de las úlceras de pie diabético, se calcula que un 58% desarrollarán una infección. Por otro lado, si se considera que aproximadamente la mitad de los diabéticos tienen complicaciones con la Enfermedad Arterial Periférica (EAP), se estima que 1 de cada 4 diabéticos con úlceras infectadas se realizará algún tipo de amputación.

También se ha valorado que al comparar los costos de los diabéticos que desarrollarán infección frente a los que no, se proyecta un aumento de hasta 4 veces mayor solo en tratamientos (Día mundial de la diabetes, 2018; Soria, López *et al.*, 2013). Dado lo anterior, debemos resaltar que, dentro de los datos de prevalencia, es la infección el principal factor de riesgo de amputación en pacientes con úlceras de pie diabético, lo que destaca que un

diagnóstico y tratamiento inmediato y eficaz, son esenciales para prevenir complicaciones (Ríos *et al.*, 20013).

No se pueden despreciar los avances en conocimientos actuales junto con el progreso tecnológico, que contribuyen a las propuestas de tratamientos para la cicatrización de úlceras crónicas de alta complejidad. Sabemos por experiencia que existen pacientes con lesiones de este tipo que cicatrizan en periodos muy largos de tratamiento o que por más nunca cierran. Actualmente se discute en el campo de la medicina estos aspectos, llegándose a asociar con temas de resistencia bacteriana entre otros, dentro de toda esta problemática, se busca dar una respuesta real a esta problemática (Brown, 2007).

Es así como surgen tratamientos alternativos de curación local como el uso de la larva terapia, que busca mediante intervenciones adecuadas disminuir las estancias hospitalarias, así como el riesgo de complicaciones y amputaciones. La terapia con larva de mosca ha estado presente en la curación de las heridas de la diabetes mellitus desde la antigüedad (Chan, 2007; Whitaker 2007).

Sin embargo, con la llegada y el mejoramiento de los antibióticos, la terapia larval (TL) de la mosca *Lucilia sericata* dejó de ser una opción viable (Van der Plas, 2009). Por otro lado, la resistencia microbiana ha provocado la ineficacia de los antibióticos haciendo más difícil la curación de las heridas. Es por ello que, la terapia con larvas de mosca, cobra relevancia para el tratamiento de úlceras de pie diabético (Van der Plas, 2009).

# ANTECEDENTES

## 1. RESEÑA HISTORICA DE LA TERAPIA LARVAL.

El tratamiento con larvas de mosca en heridas ha estado presente desde hace miles de años, fueron aplicadas en culturas antiguas incluyendo a los Mayas y algunas tribus de Asia, Australia e incluso en culturas chinas, (Jiménez *et al.*, 2013). Este tratamiento toma más relevancia en el siguiente diagrama (Fig. 1).

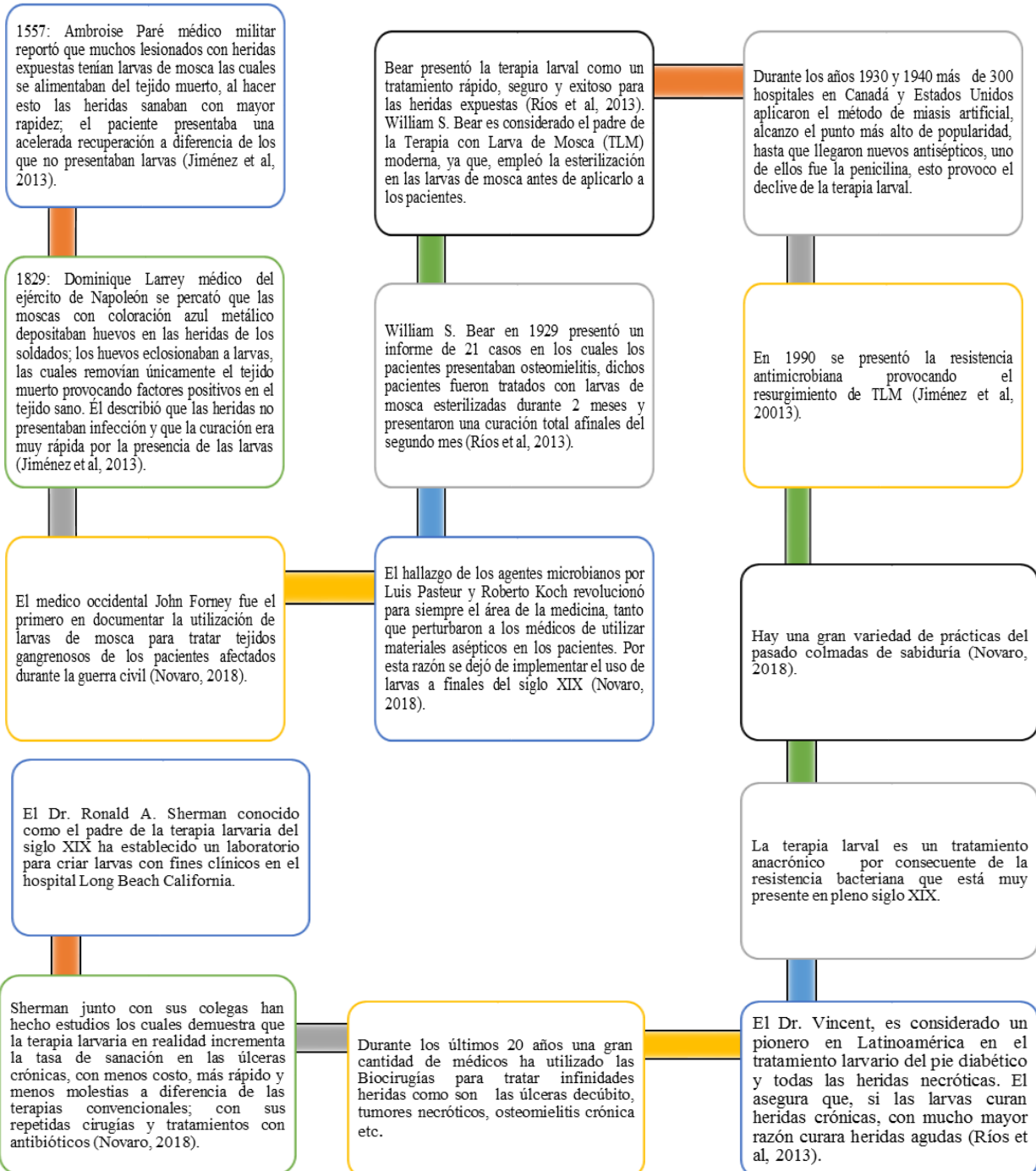


Fig 1. Descubrimiento de la terapia larval

## 2. SÍNTESIS DE DIFERENTES EVIDENCIAS DISPONIBLES DE LA TERAPIA LARVAL (TL)

El tratamiento de úlceras y heridas crónicas en extremidades inferiores se caracteriza por su complejidad debido a que intervienen múltiples factores. Es por ello por lo que existen diversas técnicas de tratamientos que han evolucionado para mejorar la calidad de vida del individuo. A continuación, se mostrarán y se describirán evidencias científicas del pasado y evidencias científicas actuales basadas en el tratamiento con larvas de moscas. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo mostrar el mejoramiento de la terapia larval, junto con su proceso de transformación actual.

Esto se obtuvo a través de literatura médica en bases de datos y directorios. Ésta síntesis de diferentes investigadores; se demostrará la eficacia de la terapia con larvas de mosca a través de tres acciones principales: desbridamiento de heridas, actividad antimicrobiana y estimulación de la cicatrización principalmente.

**Ronald A. Sherman:** Presentó una cohorte de 103 pacientes, con un total de 145 úlceras infectadas. Al aplicar la TL en las úlceras el 50% de los pacientes presentaron un desbridamiento total (Gentil *et al.*, 2009). Después de 3 semanas, por efecto de las larvas, se presentó 1/3 del tejido necrótico, es decir, se presentó una eliminación del tejido muerto del 0.8 cm<sup>2</sup> semanales en las heridas de los pacientes y una duplicación del tejido granular. Sin embargo, la otra mitad de los pacientes que fueron tratados con terapias convencionales, solo el 48% consiguieron un desbridamiento completo y presentó una disminución del 0.2 cm<sup>2</sup> semanales de tejido muerto (Gentil *et al.*, 2009).

**Adele J. Horobin:** Realizó un ensayo *in vitro*. En un medio el cual presentaba colágeno y fibronectina, Horobin colocó fibroblastos humanos dañados, los cuales examinó su comportamiento ante las secreciones y excreciones de las larvas (Gentil *et al.*, 2009). Observó que las larvas estimulaban la migración, la reparación, el aumento y activación de los fibroblastos. Los fibroblastos mantienen saludable la matriz extracelular; como resultado hay cambios morfológicos en las células alteradas e induciendo remodelaciones (Gentil *et al.*, 2009).

**Mehmet Tanyuksel:** Utilizó larvas de mosca para tratar úlceras crónicas en 7 hombres y 4 mujeres entre los 21- 72 años. En 10 pacientes logro un desbridamiento completo tanto del tejido necrótico como de agentes bacterianos. Sin embargo, solo en un caso el desbridamiento sólo fue parcial (Gentil *et al.*, 2009). Se observó un aumento de granulación junto a una disminución de olor. Cabe mencionar que un paciente expresó sensibilidad (Gentil *et al.*, 2009).

**Annie G Smith:** Publicó un estudio cuyo objetivo es determinar si las Excreciones/Secreciones (ES) de *Lucilia sericata* incitan un efecto migratorio en los fibroblastos y células epiteliales en las heridas (úlceras). El análisis realizado mediante ensayos reveló que las E/S aceleran de forma notable la cicatrización de la herida a través de dicho efecto migratorio sobre los fibroblastos y queratinocitos (Gentil *et al.*, 2009).

**Luis Figueroa:** Utilizó larvas esterilizadas para tratar 5 ulceraciones. Dichas ulceraciones presentaron 10 larvas por cm<sup>2</sup>. Se utilizaron apósitos adhesivos para la protección de la piel. De igual forma, se utilizó una malla fina de naylon para impedir la fuga de las larvas (Figueroa *et al.*, 2006). El tratamiento duró entre 3 y 22 días. Cada aplicación presentó de 1 a 6 ciclos (ciclos de tratamiento de 48 a 72 horas). Las ulceraciones presentaron una total limpieza con 1 a 6 aplicaciones de larvas, de igual forma hubo una disminución de olor y una regeneración del tejido granular.

**Marek Cambal:** Presentó un estudio con 10 pacientes, los cuales 7 de ellos padecían diabetes, junto con 13 úlceras localizadas: 11 úlceras eran venosas y 2 de origen arterial (Gentil *et al.*, 2009). Los 10 pacientes fueron primeramente sometidos a terapias convencionales y después a la terapia larval durante 8 semanas. Tres pacientes no presentaron mejoría alguna con los tratamientos convencionales, sin embargo, todas las demás úlceras cicatrizaron, se limpiaron o disminuyeron durante las 8 semanas de terapia larval.

**Ti Tantawi:** Publicó los resultados de 10 pacientes con 13 úlceras, dichos pacientes se les aplicó larvas de *L. sericata*. El tratamiento duró 12 semanas cuya aplicación fue cada 3 días por semana (Gentil *et al.*, 2009). Se presentó un desbridamiento completo en todas las úlceras al cabo de una semana y media. Cinco úlceras quedaron completamente desbridadas.

El 90.2% de las úlceras presentó una disminución de tamaño muy significativamente (8 semanas). La carga bacteriana se redujo notablemente desde la primera semana de aplicación (Gentil *et al.*, 2009).

**Georg Daeschlein:** Se demostró que las larvas consumen y eliminan las bacterias con las que están en contacto. Es ello considerar las larvas como un desecho sanitario (Gentil *et al.*, 2009).

**Pascal Steenvoorde:** Determinó que las características de los pacientes y de las úlceras podrían contraindicar el tratamiento larval. Para ello se incluyeron pacientes con úlceras infectadas, con signos de gangrena o presencia de tejido necrótico (Steenvoorde *et al.*, 2017). Se trataron 101 pacientes con 117 úlceras. Los pacientes asistían dos veces por semana para aplicar nuevas larvas. 78 de 116 úlceras (67%) presentaron una respuesta satisfactoria, es decir las úlceras cicatrizaron por completo. De acuerdo con el análisis la isquemia crónica de las extremidades, profundidad de la úlcera y la edad avanzada (> 60 años) tiene influencia negativa en la terapia larval, sin embargo, el sexo, obesidad, la DM, tabaquismo, así como la ubicación de la úlcera, el tamaño o el tiempo de tenerla, no afecta el resultado de la terapia larval (Steenvoorde *et al.*, 2017).

**Alyson Bexfield:** Presentó estudios *in vitro* basados en el aislamiento y depuración de las secreciones y excreciones larvales, demostrando la existencia de sustancias bacteriostáticas, además de sustancias bactericidas (Gentil *et al.*, 2009).

**José Contreras Ruiz:** Ruiz junto con su equipo realizaron un estudio el cual implicaba 20 pacientes con úlcera venosa. El 90% de los individuos presentaba tejido necrótico y carga bacteriana (Mateo *et al.*, 2009). Cada herida fue tratada utilizando 10 larvas por cm<sup>2</sup>. Las larvas se dejaban por 48 horas y posteriormente se revisaba. Cada paciente presentó cuatro ciclos de larva cada semana. Durante el transcurso de los 2 meses los pacientes presentaron mejoría: hubo una reducción significativa en las dimensiones de las heridas junto con los agentes bacterianos, aumentó el tejido de granulación y reducción en la fibrina y la necrosis (Contreras *et al.*, 2016). El Hospital General Dr. Manuel Gea González es el primer centro en Latinoamérica en implementar el uso de la terapia larval para los pacientes con heridas de difícil cicatrización (Mateo *et al.*, 2009).

### **3. DISTINTOS TRATAMIENTOS DE LA TERAPIA LARVAL: MÉTODOS DE UTILIZACIÓN DE LA TERAPIA LARVAL**

Hoy en día existen 2 tipos de técnicas diferentes para la aplicación de las larvas en la herida:

- A)** Aplicación directa de las larvas (larvas sueltas).
- B)** Apósitos de larvas (paquetes de larvas).

#### **3.1. Aplicación directa de las larvas (larvas sueltas).**

Para llevar a cabo la colocación directa de la larva, se prepara el lecho de la herida, descubriéndola y retirando todo tipo de curación. Después se protege la zona purulenta, con apósitos hidrocoloides, es decir, que absorberá el abundante exudado que expulsará la herida, En seguida se colocan las larvas en la herida concentrándonos más en el tejido necrótico para ayudar a las larvas a ejercer su acción desbridante (Figueroa *et al.*, 2006). Una vez que estén las larvas en el lecho de la herida se coloca sobre ellas una malla de nylon y se fija con cinta adhesiva, siempre con extremo cuidado para no lesionar a las larvas y al paciente.

Finalmente se lleva a cabo el vendaje sobre la zona de la lesión, tratando que el vendaje no presente mucha tensión (apretado) o muy suelta (floja). El vendaje tiene como finalidad el proteger la herida de los contaminantes externos que se expone el paciente, de igual manera es una forma de proteger a la larva. Se debe tomar en cuenta el riesgo de que las larvas se escapen, lo que puede llevar a que disminuyan la efectividad del desbridamiento, por lo que se debe poner especial atención a lo descrito y tener en constante observación la cantidad de larvas que se encuentran en el lecho, también se debe observar el estado larval que presentan con forme la curación (Figueroa *et al.*, 2006).



### **3.2. Apósito larval (paquetes de larvas)**

Los apósitos larvales son apósitos de nylon y polímero con larvas encapsuladas en su interior. Ríos (2013) utilizó como apósito una gasa estéril la cual fue impregnada por larvas y transportada en un tubo de plástico estéril, funcionando excelentemente. Este apósito fue aplicado directamente en la herida, una vez colocado el apósito larval, se utilizó un vendaje el cual ayudó a proteger tanto la herida como el apósito larval. Después de haber sido colocadas en la herida y haber estado el tiempo requerido (12 horas), se lleva a cabo una revisión destapando la herida y cambiando el material de protección que siempre tiene absorbiendo el exudado de la herida. En ese momento se hace una valoración tanto de la herida como de la larva.

Dicha valoración es tomas de medidas de lo largo y ancho, como características de la herida (secreción, tejido muerto, tejido de granulación, etc.) usualmente a estas alturas desaparece el mal olor y la herida se presenta más vitalizada, mientras que la larva que fue colocada en etapa 1, ya está convertida en el periodo larval etapa 2 o etapa 3. Es decir, se observa qué tan desarrollada está la larva, por lo regular se hacen mínimo dos revisiones notándose los avances de todo el proceso. Ya cuando la larva está en la etapa 3 se nota rozagante, con una coloración café oscuro y se logra observar que la larva ya se encuentra cerca de las orillas de la herida buscando un lugar seco, esto es un indicador de que el proceso ha concluido en esta etapa. En este punto es cuando el investigador repite el tratamiento con larvas frescas o recién eclosionadas, dependiendo de la valoración de la herida y si requiere una continuidad en la terapia (Ríos *et al.*, 2013).

#### 4. MECANISMO DE ACCION DE *Lucilia sericata* (*L. sericata*)

Según Figueroa (2006), el tratamiento larval se describe en tres etapas para la correcta curación de la herida. Dichas etapas son:

1. Desbridamiento del material necrótico,
2. Eliminar la infección
3. Promover la curación de la herida, es decir, la estimulación del crecimiento del tejido sano.

Estas etapas se llevan a cabo gracias a la acción mecánica e irrigación de sustancias tanto de secreción como de excreción que produce la larva. Prete (1998), demostró que las secreciones del aparato digestivo de la larva junto con la hemolinfa estimulan el crecimiento de los fibroblastos, lo que da como resultado el desarrollo de la matriz extracelular (Ríos *et al.*, 2013). La larva produce un efecto de lavado mediante secreciones líquidas; estos líquidos contienen suero, alantoína, urea, neutrófilos y bacterias (Gentil, 2009). Estas bacterias conocidas como *Proteus mirabilis* son comensales del aparato digestivo de la larva, producen proteínas ácidas las cuales aseguran la eliminación de agentes bacterianos tanto Gram positivas (*Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*) como Gram negativas (*Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*). Sin embargo, hay estudios en el cual se demuestran que *P. aeruginosa* y *vagococcus* expresan factores de virulencia que matan a las larvas (Ríos *et al.*, 2013). De igual forma, dichas sustancias inducen la cicatrización y factores de crecimiento del tejido sano (Figueroa *et al.*, 2006).

En la eliminación de agentes bacterianos junto con el desbridamiento del material necrótico, tiene mucho que ver con las enzimas proteolíticas que segregan las larvas tanto en sus glándulas salivales como en su aparato digestivo, esto ayuda en gran parte en la activación de los macrófagos los cuales se encargan de eliminar agentes extraños (Gentil, 2009). Cabe mencionar que tanto en su aparato digestivo como en su saliva presentan antibióticos (ácido fenilacético y fenilacetaldehído). Dichas enzimas son carboxipeptidasas A y B, leucina, aminopeptidasa, colágenasas, citosina y sobre todo serina-proteasas que son similares a la tripsina y quimiotripsina. Estas enzimas similares activan un amplio rango de pH. En la desinfección junto con la cicatrización se encuentra el amonio y el carbonato de calcio presentes en las secreciones y excreciones de la larva los cuales alcalinizan el medio,

favoreciendo la cicatrización, la desinflamación y sobre todo a la no proliferación bacteriana (Jiménez *et al.*, 2013).

## **5. CONSIDERACIONES SOBRE LAS LARVAS DE MOSCA *L. sericata*, EN LAS HERIDAS CRÓNICAS Y LA RESISTENCIA BACTERIANA.**

Desde la antigüedad, se han utilizado larvas de mosca en el tratamiento de las heridas crónicas, aunque la aparición de los antibióticos influyó de manera importante en el abandono de esta práctica. El gran tema de la resistencia bacteriana y la gran dificultad para desarrollar nuevos antibióticos, han influido para que la práctica de la TL, se retome actualmente. La TL, con *L. sericata*, ha sido de las más estudiadas y consideradas en el tratamiento de heridas crónicas. (Nigam Y *et al.*, 2006).

El mecanismo de acción de la TL, no es del todo comprendido, es decir falta mucho por estudiar y comprender. Sin embargo, si ha sido comprobado su excelente efecto para desbridar tejidos desvitalizados, ofreciendo la formación de tejido de granulación y eliminando infecciones en las heridas, aún las causadas por bacterias resistentes a múltiples antibióticos, como *Staphylococcus Aureus*, resistente a la penicilina (SARM).

## **6. HERIDAS CRÓNICAS Y EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN**

Las fases de cicatrización se caracterizan por dos fases importantes: aparición de tejido de granulación y epitelización. La cicatrización a su vez presenta 4 etapas: inflamación, destrucción, proliferativa y de maduración (Ríos *et al.*, 2013). Dentro de los dos tipos de heridas que existen, como son las agudas y crónicas, las segundas se caracterizan por provocar un compromiso severo de los tejidos y suelen estacionarse en la etapa inflamatoria, por otro lado, la presencia de tejido necrótico y bacterias en la herida propicia que persista la inflamación, de esta manera se forman las biopelículas bacterianas, protegidas tanto por la acción antibiótica como por células del sistema inmune (Ríos *et al.*, 2013).

## **7. APRECIACIONES SOBRE LA TERAPIA LARVAL**

La TL es una miasis inducida artificialmente en un ambiente controlado, bajo condiciones sépticas estrictas; el uso de las larvas de *Lucilia sericata*, ha sido utilizada en el tratamiento de úlceras crónicas, con una tasa de éxito de 68% en lesiones que hacen de la herida procesos altamente complejos (Gentil *et al.*, 2009). Las heridas crónicas se presentan en pacientes, no solo de complicaciones diabéticas, sino también en pacientes que presentan insuficiencia vascular y de origen traumático, aun así, se considera que el 84% de las heridas que se presentan están relacionadas con las complicaciones del PD; es importante mencionar que las úlceras venosas también tienen una alta prevalencia mundial. Todo lo anterior repercute en importantes alteraciones físicas, emocionales y sociales, por supuesto con la consecuente baja de calidad de vida, sin mencionar los costos económicos que llevan implícitos (Gentil *et al.*, 2009).

## **8. BIOLOGIA DE *L. sericata*.**

*L. sericata* es un díptero de la familia Calliphoridae, conocida como mosca verde botella (Rueda L.C *et al* 2010), es una especie con distribución mundial. Es muy común en épocas de calor teniendo una distribución cosmopolita, predominante en la fauna cadavérica, por lo que se conoce como especie necrófaga, destacando en el grupo de los califóridos, por su papel ecológico en diversos ecosistemas, ya que, acelera los procesos de descomposición de cadáveres vertebrados y excrementos de mamíferos (Artamonov 2012).

*L. sericata* es un insecto de tamaño mediano, cuyo vientre muestra una coloración verde metálica; en un ambiente natural, la hembra adulta deposita entre 2000 y 3000 huevos a lo largo de 3-4 semanas, aunque la esperanza de vida es reducida. La hembra alcanza su mayor desarrollo entre 2 y 4 semana de vida, copulando en ese periodo con múltiples machos. Son interesantes los reportes de algunos investigadores que reportan que la hembra no desova hasta el momento en que otras hembras están en el mismo ciclo reproductivo observando que de esta manera aumenta la posibilidad de supervivencia de las larvas.

Los huevos son depositados en grupos directamente en alguna fuente de alimento, previendo de esta manera que no le falte nutrientes a estos últimos, debe tener como característica entre otras un ambiente húmedo que también garantice la provisión de agua, de ahí su supervivencia en las heridas con grandes cantidades de exudado. Los huevos eclosionan entre 18 y 24 horas liberando las larvas del primer estadio (L1), las cuales miden entre 1 y 2 mm, se ha reportado que estas licúan los tejidos hospederos produciendo un líquido semidigerido rico en nutrientes, lo cual llevan a cabo entre 4 y 5 días, en los que producen un cambio a segundo y tercer estadio (L2 y L3), para su inmediata transformación en pupas; cuando se produce el cambio a L3, naturalmente la larva busca un lugar seco, mientras llega la metamorfosis a pupa y después a imago (mosca recién nacida). Esto explica porque no es posible que se queden las larvas en la herida, ya que, esta última, se caracteriza por la humedad que contiene, por lo que cuando las larvas llegan a L3, en la terapia larval, solas buscan alejarse de la herida, puesto que requieren de un ambiente no húmedo que les permita el próximo ciclo es la formación de la pupa.

Se ha reportado que las poblaciones de *L. sericata*, guardan una proporción macho-hembra de 1:1; aunque la esperanza de vida es más corta por lo general para el macho (6 semanas), al poco tiempo mueren las hembras (Arrivillaga, 2008; Figueroa, 2007). Las larvas utilizadas en centros clínicos son estériles, por lo que son producidas en un ambiente séptico, por lo cual el sustrato que se utiliza generalmente son hígado de res o de pollo, ya que, presentan un rico entorno nutritivo. Este sustrato; la mosca lo utiliza para desovar en grupos de huevos que más tarde se separan y esterilizan (Valdés y García. 2012).

## JUSTIFICACION

El planteamiento de esta investigación nació de las siguientes observaciones:

La ulceración del pie en los pacientes diabéticos es muy común y frecuentemente hay complicaciones que hacen más compleja la cicatrización llegando muchas veces a la amputación; las infecciones son la principal causa del fracaso de la terapéutica convencional, ya que, está relacionada a menudo con la resistencia microbiana (Ayello *et al.*, 2004). El tratamiento de las heridas crónicas requiere de una mirada multidisciplinaria, debido a su etiología multifactorial, son diversos los aspectos involucrados ya en presencia de la herida, como son la humedad, la presión, el tejido necrótico, la edad, el estado nutricional y las enfermedades concomitantes (Alberto *et al.*, 2012). Los pacientes que acuden a los diferentes centros de salud (consultorios, hospitales, clínicas, etc.), son pacientes que presentan un nivel alto de riesgo de amputación o en el peor de los casos son pacientes que presenta ya una amputación menor o unas amputaciones parciales de sus pies (Hernández, 2014). Esto se forma por el inadecuado trato de la ulcera que por ende retrasa su cicatrización o por el otro lado, la pausa de tratamientos pasados para tratar la ulcera actual, dichos tratamientos fallan por la resistencia microbiana (Hernández, 2014). Una paciente al tener una amputación menor o parcial puede genera lecciones al individuo e infectarse y complicar a un más su salud.

En el centro comunitario Cocoxcalli de Chiconcuac Morelos con ayuda de la UAM de Xochimilco los pacientes son tratados de la manera más completa mediante un protocolo para evitar y controlar la infección, incluyendo la administración del componente gel de larva de mosca de *L. sericata* y sus múltiples aplicaciones al paciente. Dentro de las ventajas ya comprobadas, en el tratamiento de las heridas, con larvas de mosca *L. sericata* destaca la desbridación como un aspecto relevante la contribución a la disminución de la carga infecciosa y el tejido necrótico facilitando de esta manera a la estimulación de factores que favorecen a la cicatrización (Ayello *et al.*, 2004). Conocer la eficiencia del tratamiento de las heridas principalmente del pie diabético, con larvas de mosca *L. sericata*, lleva implícito, el propósito de mejorar la calidad de vida contribuyendo así a mantener la integridad corporal de los pacientes que tiene esta patología y sobre todo coadyuvar a evitar la amputación de los miembros afectados (Brown, 2007).

## **PREGUNTA**

¿Tiene la Terapia con Larva de Mosca *Lucilia sericata* (TLML) en el tratamiento de heridas crónicas de difícil manejo, una tasa de éxito que oscila alrededor del 80%, y ser una alternativa terapéutica en lesiones que no responden a terapias convencionales?

## **HIPÓTESIS**

La Terapia Larval (TL) proporciona una opción terapéutica para las lesiones crónicas que no responden a la terapia convencional. Dado que diversos estudios, señalan que una tasa de éxito es importante en la TL, es probable que oscile entre el 80-90%.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar y obtener un ciclo biológico en condiciones controladas de laboratorio con características específicas de calidad, para la obtención de larvas eficientes en la eliminación de tejido necrótico, así como la elaboración de un gel a base de extracto de larvas *Lucilia sericata*.

### **1. Objetivos específicos**

**A):** Desarrollo de un gel esterilizado con extracto de *L. sericata*, para el tratamiento del pie diabético, en heridas con poca carga necrótica.

**B)** Determinar la tasa de beneficio del gel de larva *L. sericata* con base en el historial y medidas antes y después del tratamiento del pie diabético.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **1. Tipo y duración del estudio**

Investigación cuasi-experimental antes y después con diseño longitudinal. Se desarrolló en el mes de enero del 2019 y finalizó en junio del 2020.

### **2. Muestra**

Se presentará en la investigación un total de 9 pacientes con pie diabético Wagner 1 y 2.

### **3. Criterios de inclusión**

1. Pacientes que aceptaron ser parte del estudio mediante la firma de un consentimiento informado (ANEXO 1).
2. Pacientes de ambos sexos.
3. Pacientes con diabetes mellitus y con herida de pie tipo Wagner I y II.
4. Úlceras que no hayan respondido a tratamientos convencionales.

#### **3.1. Criterios de exclusión**

1. Pacientes que recibieron tratamiento antibiótico en las 72 horas previas.
2. Pacientes con dificultad para acudir a las fechas programadas.
3. Pacientes con complicaciones de enfermedades terminales.



#### 4. RESUMEN DE LAS FASES METODOLOGICAS DEL ESTUDIO

Para un mejor entendimiento de esta investigación se realizó un flujograma en el cual se describe de manera muy resumida todo el proceso de elaboración de este documento (Fig. 2). Dicho de otra manera, es un esquema que sintetiza los objetivos de esta investigación.

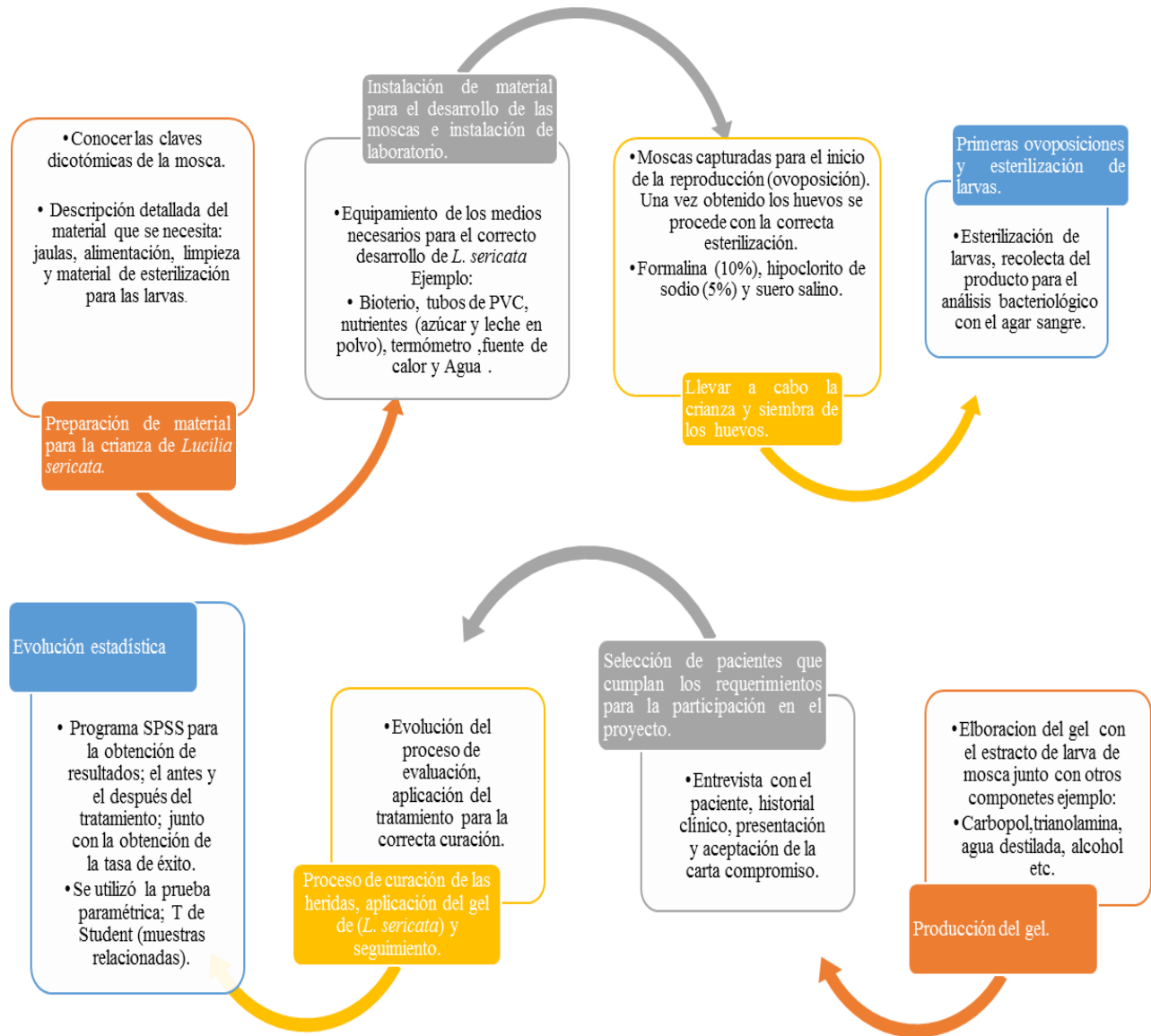


Fig 2. Flujograma del proceso de elaboración de los objetivos de la investigación.

## 5. REPRODUCCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA *L. sericata*, EN LABORATORIO PARA OBTENER HUEVOS DESINFECTADOS

Previo al inicio del protocolo, se implementó un bioterio de moscas *L. sericata*, tras conocer las claves dicotómicas de la especie mencionada (Molina, 2008), todas las larvas serán preparadas en el laboratorio de pie diabético de la UAM-X, con técnica estéril y campana de flujo laminar, los huevos de las moscas se desinfectaron mediante la técnica Figueroa (2006), utilizando hipoclorito de sodio al 5%, formalina al 10% y suero salino; los huevos fueron lavados durante 8 minutos y luego sembradas en cajas de Petri estériles con agar sangre realizándose cultivos de control de cada lote para garantizar que no haya crecimiento bacteriano. Las cajas, permanecieron en una incubación a 30°C, hasta la eclosión de los huevos que se dejaron madurar 14 horas antes de iniciar la clasificación larva 1, 2 y 3 de acuerdo a la maduración. De esta forma se diseñó un proceso sistematizado para criar y reproducir larvas estériles.

### 5.1. Determinación de la especie de *Lucilia* (Dip. Calliphoridae)

Identificación de *Lucilia sericata* mediante sus principales claves dicotómicas.

*L. sericata* se caracteriza por ser una mosca robusta de coloración verde con un brillo metálico (Fig. 3) (zapata, 2014).



Fig 3. *Lucilia sericata* con coloración verde metálico en el tórax (A) y abdomen (B).

*L. sericata* presenta tres setas postsuturales y tres presuturales (Fig. 4). *L. sericata* presenta en el ala una curvatura angulosa en la vena media (Fig. 5) y ambas alas presentan un color humo, como se muestra en la fig 6. En la mesopleura se presentan las alas caliptras (AC), situadas en la base posterior de las alas y la álula (Fig. 7 A) (Carles, 2015). Los palpos (PP) (Fig. 7 B) presentan una coloración naranja o amarilla y área para facial desnuda (APD) (Whitworth, 2005). (Fig. 8) Se observa la base de la vena radial R (Vt; vena troncal o remigio) dorsalmente desnuda (zapata, 2014). *L. sericata* presenta en la cabeza de 2-5 setas por debajo de las setas verticales (Fig. 9) (Whitworth, 2005).

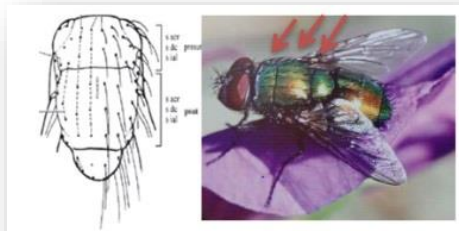


Fig 4. En el protórax se encuentran las tres setas acrosticales (*s acr*). Mesotórax se presentan las setas acrosticales postsuturales (*s acr.*) (Amat y col.2008).

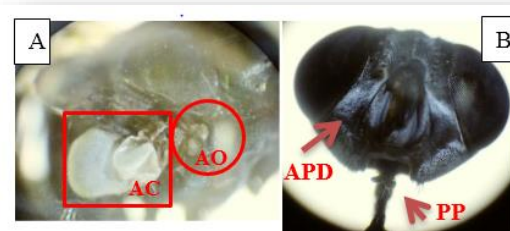


Fig 7. (A) Se observa una ampolla ovoide (AO) y caliptras claras. (B) Palpos ubicados en el costado de la probocis (Cifuentes, 2018).



Fig 5. Detalle de la curvatura angulosa de la vena Media.

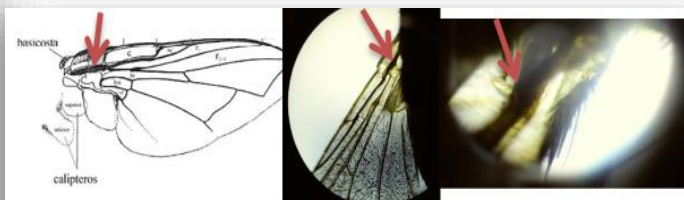


Fig 8. *Lucilia sericata* con la base de la vena radial R dorsalmente desnuda (Amat et al, 2008).



Fig 6. Alas levemente ahumadas.

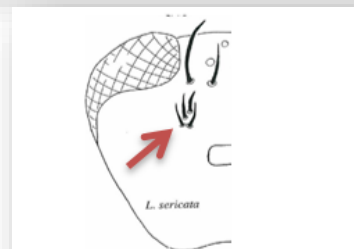


Fig 9. Se observa la presencia de 2-5 setas sobre el área occipital central por debajo de las setas verticales interiores.

## 5.2. Identificación macho y hembra de *Lucilia sericata* (*L. sericata*)

Los machos son holópticos es decir los ojos presentan un acercamiento con un espacio de un punto (Fig. 10) (Amat et al., 2008).



Los ojos de las hembras presentan una frente más estrecha por lo cual se le denomina subholópticos (Fig. 11).



### 5.3. Área de estudio

El área de estudio para la colecta de la especie *Lucilia sericata* fue en los límites Chiconcuac Morelos, específicamente en el libramiento aeropuerto Tepezingo. Coordenadas 939 msnm a  $18^{\circ}36'59''$  Noroeste y  $99^{\circ}13'92''$ W a  $18^{\circ}36'59''$  Noroeste y  $99^{\circ}13'92''$ W. (Fig. 12).

Punto de colecta



Fig12. Ubicación satelital del punto de colecta.

Latitud:18.79741&Lon:99.19721..Prec.10m.

La colecta se realizó alrededor de un desagüe el cual presentaba material insalubre (Fig.13). Se coloran cuatro frascos de cristal con trozos de hígado fresco (Fig. 14) alrededor del desagüe.



Fig 13. Se observa los frascos cerca del desagüe.



Fig 14. Se observa el hígado de res dentro del frasco de cristal.

Se posicionaron los frascos a las 4:00 pm, después de 1 hora aproximadamente las moscas empezaron a llegar a la boca de los frascos de cristal (Fig. 15). Después de unos minutos la mosca se introdujo en el frasco (Fig. 16).



Fig 15. Se observa *L. sericata* percibiendo el hígado en descomposición.

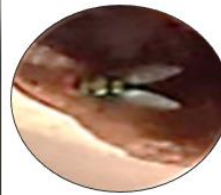


Fig 16. Se observa *L. sericata* alimentándose del hígado en descomposición.

Una vez capturadas se trasladaron al bioterio del centro comunitario de Chiconcuac, para llevar acabo el ciclo bilógico de *Lucilia sericata* (Fig. 17). Cabe mencionar que en este mismo lugar se trataran a los pacientes con pie diabético (Fig. 18).

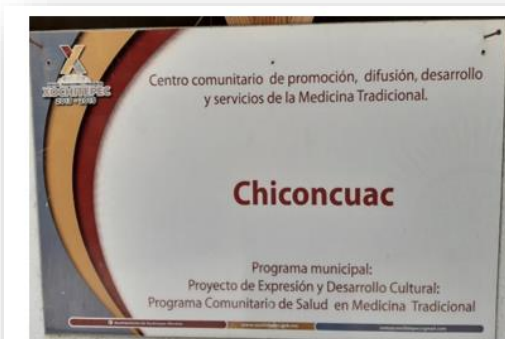


Fig 17. Centro comunitario Cocoxcalli.



Fig 18. Centro comunitario

Las moscas capturadas son trasladadas a una caja acrílica (bioterio) de aproximadamente 90 cm x 40 (Fig. 19). La caja está condicionada con: agua, 2 tubos de PVC con trozos de hígado fresco, y un plato con leche en polvo y azúcar (Fig. 20).



Fig 19. Jaula de criadero.



Fig 20. Jaula preparada para la introducción de moscas para criadero. Los tubos de PVC (color negro) presenta hígado para la ovoposición de *L. sericata*.

#### 5.4. Ciclo reproductivo: obtención de larvas (*L. sericata*)

En el caso del ciclo biológico de *Lucilia sericata* (obtención de las larvas), se presentaron cuatro etapas (Fig. 21). Las cuatro etapas sumaron un tiempo total de 288 horas. Se inicia desde los huevos; deben pasar 24 horas para llegar a la larva I cuyas medidas son de 1 a 2 mm de ahí deben transcurrir 60 horas para llegar a la larva II la cual tiene medidas de 6 a 6.5 mm, después debe transcurrir otras 60 horas para llegar a la última etapa larval que en este caso sería larva III la cual llega a tener una media de 8 a 10 mm (Cifuentes, 2018).

Esto nos da un total de 144 horas para poder utilizar las larvas en las heridas. Una vez pasando a la cuarta etapa, la larva se convierte en pupa hasta llegar a imago para ello se necesitan otras 144 horas (Cifuentes, 2018).

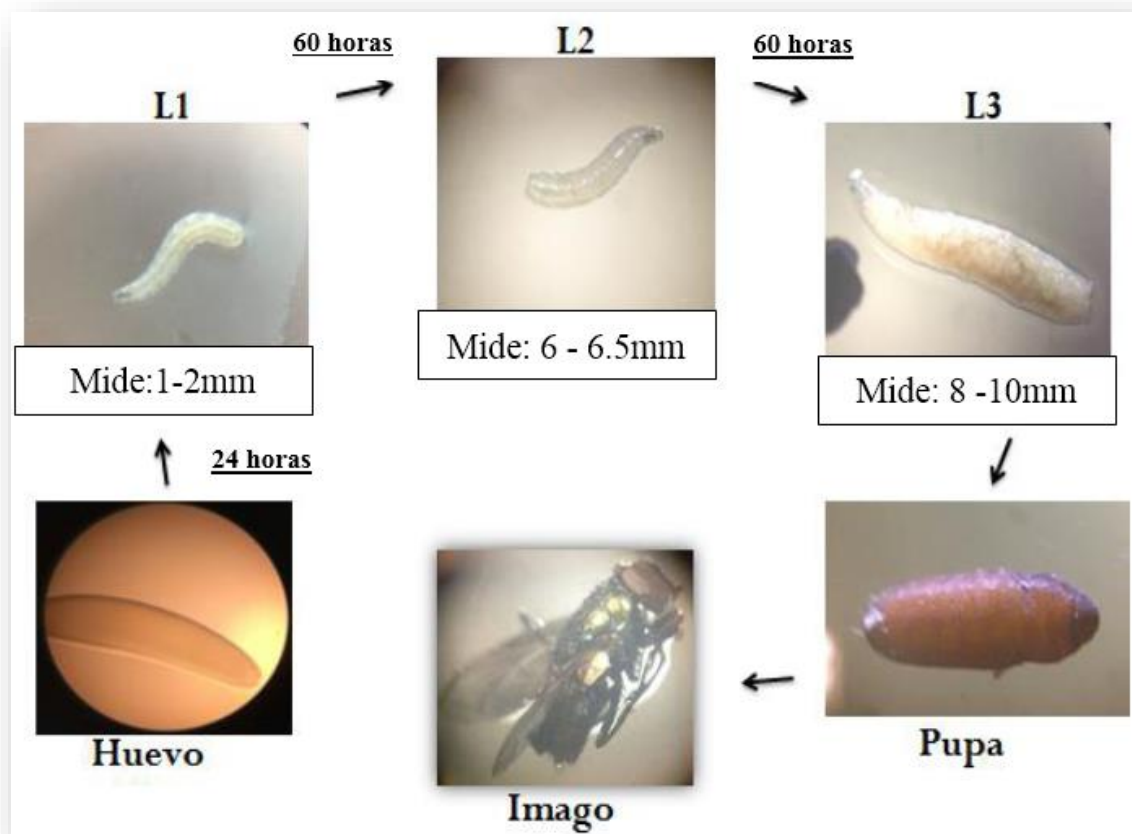


Fig 21. Ciclo de vida de *Lucilia sericata* (Cifuentes, 2018).



## 6. PREPARACIÓN DE AGAR SANGRE

Se pesó 20 g de base agar sangre (base deshidratada Bioxon) en una balanza analítica, una vez obtenidos estos gramos, se diluyó en un matraz 500 ml de agua destilada, de igual manera se agitó hasta su completa dilución (Fig. 22). Dicho matraz se introdujo a una autoclave para su desinfección.



Fig 22. Base de agar sangre completamente diluida con un tapón de protección (A). (B) Autoclave con el reactivo.

Una vez que nuestra base de agar sangre este esterilizado, se le introdujo 30 ml de sangre (bovina). La bolsa para fraccionar sangre fue otorgada y autorizada por la universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco (UAM-X) para dicha investigación. Cabe mencionar que el reactivo siempre estuvo cerca de un mechero para descartar contaminates. Presentó una constante agitación para evitar un asentamiento de la sangre y coágulos (Fig. 23).



Fig 23. Sangre bovina mezclada con la base agar sangre.

Una vez obtenida el agar sangre; se procedió a vaciarlos en cajas Petri (Fig. 24). Cabe mencionar que al momento de vaciar el agar sangre en las cajas Petri, estas siempre estuvieron cerca del mechero para asegurar que nos presenten contaminantes, de igual manera la boquilla de matraz se le hizo un barrido con la flama para asegurar su desinfección al momento de vaciar la sustancia (A1).

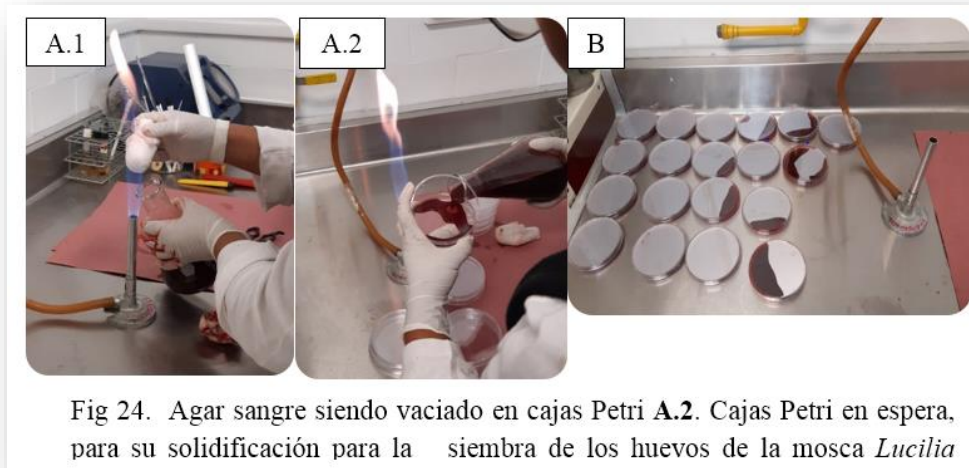


Fig 24. Agar sangre siendo vaciado en cajas Petri **A.2**. Cajas Petri en espera, para su solidificación para la siembra de los huevos de la mosca *Lucilia*

Cuando el agar sangre se solidificó se procedió con la siembra de los huevos estériles de la mosca *L. sericata* (Fig. 25). Para la esterilización se utilizó formalina al 10%, hipoclorito de sodio al 5% y suero salino. Los huevos se dejaron en cada sustancia 8 minutos según las especificaciones de Figueroa (2007) para una excelente esterilización. Una vez esterilizados, se sembraron y se colocaron a una temperatura de 37°C y se esperó un lapso de 24 horas para saber si presentan algún contaminante los huevos.

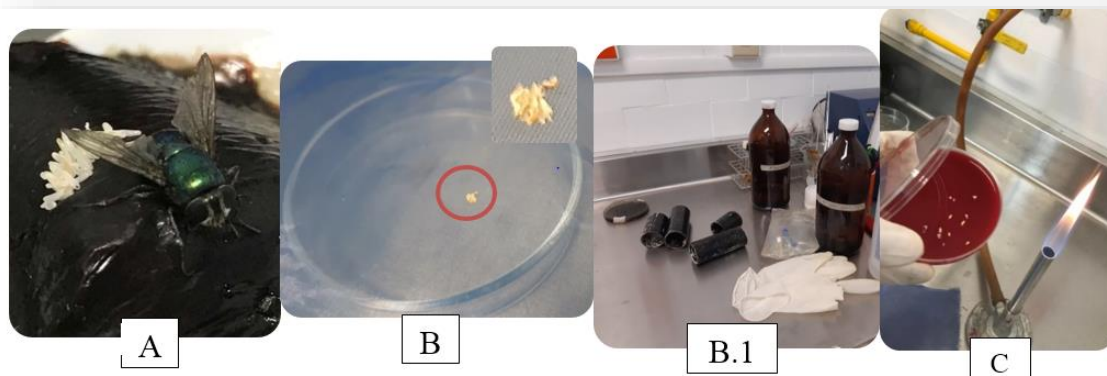


Fig 25. Ovoposición de los huevos de *L. sericata* **A**. Los huevos se ubican en un recipiente (caja Petri) con una tela especial **(B)** para su esterilización **B.1**. Siembra de huevos en el agar sangre **C**.

## **7. DESARROLLO DE UN GEL ESTERILIZADO CON EXTRACTO DE *L. sericata*, PARA EL TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO, EN HERIDAS CON POCA CARGA NECRÓTICA.**

### **7.1. Gel**

Los geles pueden definirse como sistemas coloidales compuestos por uno o varios polímeros hidrófilos que forman una red tridimensional. Se caracterizan principalmente por su capacidad para captar fluidos acuosos del medio que los rodea hinchándose hasta el equilibrio (Martínez 2016). Presenta propiedades óptimas para su aplicación en el campo biomédico, tales como: adaptación a alto contenido de agua, lo que los hace compatibles con tejidos vivos. El gel es de naturaleza blanda y elástica, lo cual minimiza la irritación de los tejidos. Su superficie hidrófila se utiliza para que se adhieran proteínas y células de la superficie del tejido. Su estructura porosa lo hace un reservorio con alta capacidad de carga de activos terapéuticos (extracto de *L. sericata*) para posteriormente liberarlo. La capacidad de hinchamiento proporciona alta permeabilidad para contener fármacos y metabolitos de bajo peso molecular.

### **7.2. Extracto de larvas de *L. sericata***

Para realizar el extracto primero se procedió a realizar la esterilización de las larvas con la técnica mencionada: 10% formalina, suero fisiológico, hipoclorito de sodio al 5% y siembra en agar sangre. Se investigó un estudio bromatológico de la muestra. Los cálculos se basaron en 20 g de larvas fase 1 y 2, molidas en un mortero de porcelana, con 20 ml de agua destilada, los pesos se realizaron en la balanza analítica, cuando la mezcla se tornó homogénea, se agregó a la preparación correspondiente del gel, quedando en una proporción de 1% pp.

### **7.3. Formulación de hidrogel base**

Utilizando las especificaciones de la NOM-093-SSA1-1994. Se procedió a la obtención del hidrogel base; se preparó la solución de carbopol, con agua destilada al 1% pp, para lo cual se pesó el carbopol 40g, en la balanza analítica con 0,0001 de resolución de masa (*Ohaus*) (Fig. 26). Se pesó 1 gramo por litro de agua destilada, procediéndose a la mezcla con una batidora, durante 3 minutos aproximadamente, una vez que la mezcla se tornó homogénea, se agregó la trietanolamina (TEA) al .5% p/p, autorizada por la Administración de

Medicamentos y Alimentos [FDA]. Una vez obtenida la solución, se agregó el extracto de larvas, en una medida de .10 pp, procediéndose a mezclar nuevamente por 3 minutos con batidora (Fig. 27).

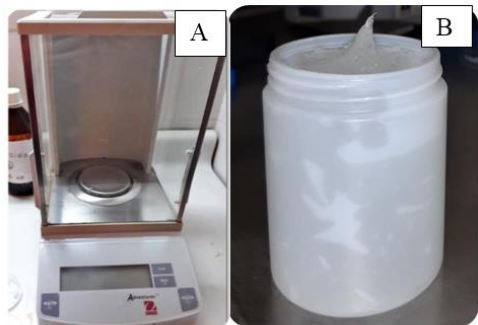


Fig 26. **A** Balanza analítica. **B** Gel base con la trietanolamina, carbopol, agua destilada.



Fig 27. Gel a base del extracto de larva de mosca *Lucilia sericata*.

#### 7.4. Esterilización del gel base con luz ultravioleta.

La luz ultravioleta (UV) es una radiación de espectro luminoso con una longitud entre 10 y 400 nanómetros (nm). La radiación UV puede ser subdividida en 3 rangos: UVA, UVB y UVC (Sánchez et al., 2012).

En este caso para la esterilización del gel base junto con sus componentes para elaborarlo, como es la materia prima: trietanolamina, carbopol, agua destilada etc. De igual manera el material a utilizar: vaso de precipitado, varilla de agitación de vidrio, espátula etc. Se empleó la radiación UVC, que es la que posee mayor acción germicida. El tiempo de esterilización fue de 25 segundos ya que el doctor Griffiths (2020) menciona que los rayos UVC son capaces de expresar una reducción de microorganismos del 99.9999%. La luz UVC y su gran respuesta germicida ha demostrado ser efectivo contra los alérgenos como el moho (hongos), esporas, ácaros del polvo junto con sus desechos tóxicos, de igual, manera bacterias, gérmenes, virus etc. El gel base y el material (prima y a utilizar) fueron expuesto a lámparas que expresan rayos UVC que presentan una longitud de onda de 254 nm (Sánchez *et al.*, 2012).

Los microorganismos son particularmente vulnerables a la luz ultravioleta de longitudes cercanas de los 254 nm ya que esta longitud de onda; es la absorción máxima de su material genético, lo que produce dímeros de pirimidina y otros productos letales (Sánchez et al., 2012). Dichos productos letales provocan cambios en la estructura de la doble hélice produciendo mutación en la célula provocando su muerte (Sánchez *et al.*, 2012).

### 7.5. Aplicación del gel de larva

Por lo general la respuesta es más favorable en las heridas con poca carga necrótica (Wagner 1 y 2), el procedimiento consiste en descubrir la herida, limpiarla con el procedimiento séptico usual que es el lavado con jabón neutro o agua destilada, en esta investigación se utilizó el agua destilada. Se retirará el tejido muerto con un bisturí; la técnica de limpieza de bisturí tiene como fin retirar el tejido muerto para estimular el tejido sano. Se retira los sobrantes del tejido muerto con un algodón y a continuación la colocación del gel (*L. sericata*), para ello se utiliza un abatelenguas totalmente sellado y esterilizado con rayos UVC, para después cubrir con una gasa, de igual manera una red de protección y el vendaje correspondiente; el vendaje tiene como función, proteger la herida de los contaminantes externos (Fig 28). Lo cual se lleva a cabo cada 24 horas.



Fig 28. Proceso de curación: **A** limpieza, **B** desbridamiento, **C** aplicación del gel (*L. sericata*), **D** vendaje.

## 7.6. Ficha de elaboración del gel

Elaboración de gel	Octubre 2019	Elaboración de Gel antibacterial con extracto de <i>L. sericata</i>
--------------------	--------------	---

### Material a utilizar

Mortero de porcelana grande

1 vaso de precipitado (beaker), de 100ml

Varilla de agitación de vidrio

Espátula metálica para pesar

Balanza de precisión

Un bol de virio grande

### MATERIAS PRIMAS Y CANTIDADES A UTILIZAR

Alcohol etílico.	95%
Agua destilada.	1 L
Carbopol con agua destilada.	1% p/p
Trietanolamina (TEA).	.5% p/p

### METODOLOGÍA

La práctica fue efectuada en el laboratorio de la UAM-X, se procedió a elaborar el gel, antes de su realización se realizaron los cálculos correspondientes para establecer las condiciones de solubilidad, elasticidad y reológicas entre otras, para el buen desarrollo de la fórmula.

### INDICADORES DE LOGRO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Obtención de un producto homogéneo, sin grumos, color brillante, sin separación de fases de viscosidad esperada el volumen final de acuerdo con los cálculos de partida.

### DOSIS

Aplicar tópicamente en la úlcera, con un abatelenguas, en una gasa limpia dependiendo de la característica de la úlcera puede ser 1 o 2 veces al día.

## **8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL TRATAMIENTO DEL GEL (*L. sericata*).**

Para el análisis estadístico se empleó el paquete de software estadístico IBM SPSS Statistics 22. Se analizaron las variables cuantitativas, con ello se obtuvo la media, desviación estándar, media de error estándar, el intervalo de confianza (95%) y la significancia etc.

Para la elección de la prueba fue a través de un objetivo comparativo, se utilizó una variable fija de estudio longitudinal en un grupo de dos medias (antes y después), de la misma manera se empleó una variable aleatoria ya que las medidas antes y después son variables numéricas. Esto manifiesta una elección o prueba paramétrica de tipo T Student muestras relacionadas.

Para estudiar la distribución normal de las variables se realizó la prueba de normalidad de Chapiro Wilk las cuales aplica para muestras pequeñas (<30 individuos). Las variables que se ajustaron a la distribución normal se analizaron mediante la T de Student muestras relacionadas.

Para todo estos análisis se asumen diferencias significativas con un p-valor <0.05 para un intervalo de confianza al 95%.

## RESULTADOS

### **1. DETERMINAR LA TASA DE BENEFICIO DEL GEL DE LARVA *L. sericata* CON BASE EN EL HISTORIAL Y MEDIDAS ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO.**

#### **1.2. Procedimiento metodológico con los pacientes**

Se realizó un estudio cusi-experimental de diseño longitudinal controlado con un evaluador estadístico básico paramétrico. En un periodo de 12 meses se incluyeron pacientes que asistieron al centro comunitario de Chiconcuac con diagnóstico de úlcera de más de 6 semanas de evolución, que aceptaron participar firmando una carta de consentimiento informado (**ANEXO 1**), esto permitió elaborar un historial clínico del paciente (**ANEXO 2**). Para el número de participantes, fueron 9 pacientes mínimo, considerando los obstáculos que se presentaron para la asistencia, así como los costos de la atención de los mismos, que incluyeron curaciones, apósitos, monitoreo y tratamiento completo con larvas de mosca de *Lucilia sericata*.

#### **1.3. Descripción de los pacientes a través de su historial clínico**

En el **ANEXO 3** se observa los datos obtenidos de los 9 pacientes que participaron en esta investigación. Dichos datos son: edad, genero, tipo de diabetes, tiempo de evolución de la diabetes (años), tiempo de aparición de la úlcera (años), grado de la úlcera (clasificación Wagner), tamaño de las úlceras (mm), secreciones: purulenta, serosa, serosanguinolenta, sensibilidad (diapasón y monofilamento), nivel de glucosa en ayuno y posibles medicamentos consumidos por el paciente (metformina, glimepirida, exenatida, alogliptina, sitagliptina). Los pacientes presentaron una gran mejoría desde la primera semana de aplicación del tratamiento, dicha mejoría incluye: erradicación del mal olor, disminución del tejido muerto, eliminación de secreciones, y aparición del tejido de granulación.

El tratamiento duro 2 meses aproximadamente, no hubo efectos secundarios por los medicamentos que tomaban para regular su glucosa, dichos medicamentos como la metformina ayudan a disminuir los niveles de glucosa en la sangre.



Grinspun (2007) Indica que las personas que no tiene un control en su glucosa tardan mucho más en cicatrizar su úlcera; a diferencia los individuos que presentan una glucosa estable. En el tiempo que fue requerido para tratar las úlceras de los pacientes; se retomaba datos en cada aplicación del gel durante todos los días.

La aplicación del gel de larva de mosca se aplicó cada 12 horas, cabe mencionar que cada 8 días se retomaban datos (información para ingresar al programa SPSS) de los 9 pacientes y se retiraba el tejido muerto con un bisturí. Dicha toma de datos es; mediciones de forma perpendicular, vertical (ancho y largo) y porcentajes en cuartiles (25% o menos, 50%, 75% o más) establecidos por Cifuentes (2018), características de la piel (alergias, irritaciones, efectos secundarios), secreciones, dolor, sensibilidad (adormecimientos, hormigueo) etc. Se observó que en las últimas revisiones de los pacientes presentaban una gran mejoría (Tabla 3.), es decir: hubo una desaparición del dolor, eliminación del tejido muerto junto con la proliferación de agentes bacterianos y secreciones.

Cabe mencionar que en todos los casos presentaban más del 75% del tejido sano. Este porcentaje se obtuvo a través de la clasificación PEDIS, de igual manera esta clasificación nos ayudó a obtener el porcentaje en cuartiles del tejido muerto y del tejido sano (González *et al.*, 2012). Gonzáles (2012) indica que gracias a la medición largo y ancho (vertical y perpendicular) junto con los porcentajes en cuartiles propuesto por la clasificación PEDIS; la toma de medidas de las úlceras es certera, ya que, al ser una herida sin una forma definida y casi siempre irregular; los porcentajes en cuartiles y las mediciones largo y ancho cubren todo el área y profundidad de la úlcera. Las mediciones junto con el tiempo serán sometidas al evaluador estadístico IBM SPSS Statistics 22.

#### 1.4. RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DEL GEL DE *L. sericata*, EN UN TIEMPO DE 2 MESES APROX.

En la siguiente tabla se observa los cambios que sufrieron los 9 pacientes a través de la aplicación del gel de larva de mosca (*L. sericata*). Dichos cambios es el antes y el después de la herida.

Tabla 1. Tabla de comparaciones: resultados antes y después de los 9 pacientes.

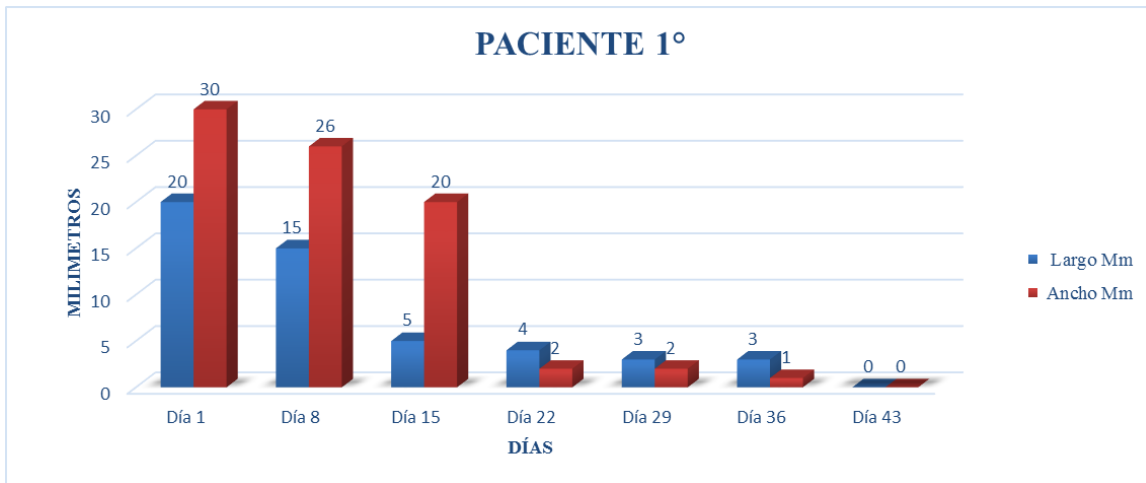
PACIENTE	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Tamaño de la úlcera	ANTES			Dedo hallux 25 mm de largo y 20 de ancho	DESPUÉS				
	20 mm de largo y 30 mm de ancho	40 mm de largo y 60 mm de ancho	30 mm de largo y 20 mm de ancho	Dedo anular 16 mm de largo y 10 mm de ancho	40 mm de largo y 40 mm de ancho	15 mm de largo y 20 mm de ancho	20 mm de largo y 20 mm de ancho	30 mm de largo y 35 mm de ancho	40 mm de largo y 35 mm de ancho
Tejido necrótico	ANTES			Dedo hallux 10 mm de largo y 13 mm de ancho	DESPUÉS				
	3 mm de largo y 1 mm de ancho	3 mm de largo y 10 mm de ancho	10 mm de largo y 8 mm de ancho	Dedo anular 5 mm de largo y 5 mm de ancho	10 mm de largo y 10 mm de ancho	3 mm de largo y 4 mm de ancho	5 mm de largo y 6 milímetros de ancho	15 mm de largo y 10 milímetros de ancho	20 mm de largo y 10 mm de ancho
Duración del tratamiento	ANTES			DESPUÉS					
	75%	> 75%	75%	> 75%	> 75%	> 75%	> 75%	> 50%	> 50%
Secreción	ANTES			DESPUÉS					
	serosanguinolenta	Sin secreción	Serosa	Ausencia	Serosa	Sin secreción	Serosa	Serosa	Sin secreción
	Sin secreción	Sin secreción	Sin secreción	Ausencia	Ausencia	Sin secreción	Sin secreción	Sin secreción	Sin secreción

Mal olor	A N T E S	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	D E S P U É S	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Formación de tejido de granulación	%	> 75%	> 75%	> 75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%
Sensación (dolor)	A N T E S	Dolor	Dolor	Dolor	Sin dolor	Dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor
	D E S P U É S	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor

### 1.5. Descripción y recopilación del tratamiento del gel de larva de mosca (*L. sericata*) en los pacientes.

En este punto se muestra la evolución del tratamiento del gel de larva de mosca en cada paciente a través del tiempo programado. Dicha evolución es la reducción o eliminación del tejido necrótico junto con sus agentes bacterianos y la respuesta positiva del tejido de granulación, de la misma forma la eliminación del mal olor y del dolor, juntos con sus secreciones (purulenta, serosa, serosanguinolenta), hormigueos, calambres etc. Cabe mencionar que los 9 pacientes presentes en esta investigación tuvieron una respuesta positiva desde la primera semana de aplicación del gel de larva (*L. sericata*).

**Paciente 1:** La herida presentó en el día 36 (última) una reducción de 17 mm de largo (vertical) y 26 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 1.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. La secreción serosanguinolenta fue erradicada en la primera semana, esto fue clave para la eliminación del dolor. Al final del tratamiento, en los puntos en donde se drenó la secreción solo quedaron dos botones como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 29).

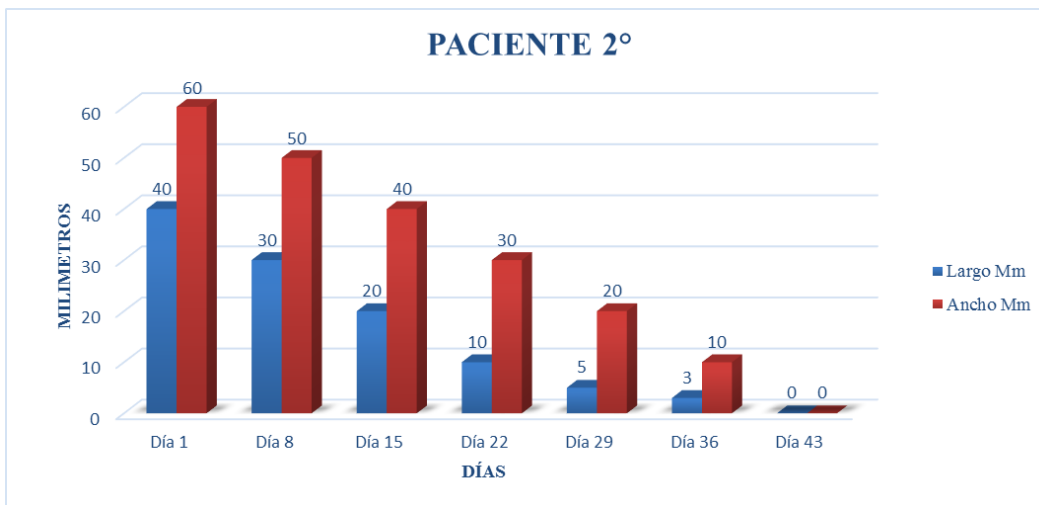


Grafica 1. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 29. La imagen **A1** se presenta la primera revisión (día 1). En el **A** se observa la úlcera con secreción serosanguinolenta. La imagen **B1** se muestra la última consulta (día 36), cabe mencionar que se señalan los botones **B**.

**Paciente 2:** La herida presentó en el día 36 (última) una reducción de 37 mm de largo (vertical) y 50 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 2), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. El mal olor fue erradicado en la primera semana, el tejido de granulación prolífero en la herida lo que dió como resultado una cicatrización normal como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 30). Cabe mencionar que el paciente se negaba a usar bastos por lo que en ocasiones presentaba heridas externas, es decir, lesiones superficiales ocasionadas por él mismo, por lo que la herida no cicatrizaba completamente, sin embargo, dichas heridas ya no se clasificaban como úlcera.

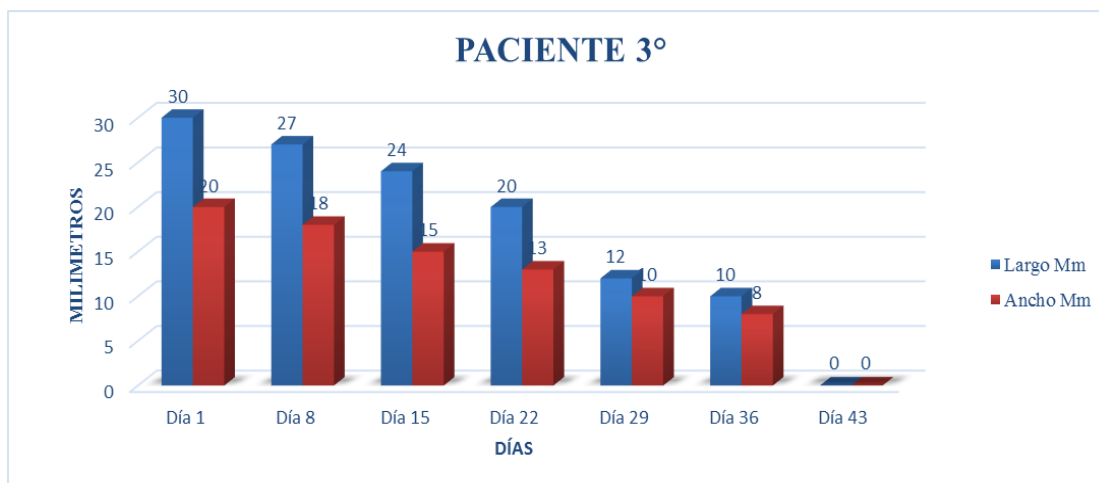


Grafica 2. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 30. La imagen **A** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). La imagen **B** se observa la última revisión del paciente (día 43).

**Paciente 3:** La herida presentó en el día 36 (última) una reducción de 20 mm de largo (vertical) y 12 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 3.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. El mal olor y el dolor fueron erradicados en la primera semana junto con la supuración serosa. El tejido de granulación prolífero en la herida lo que dió como resultado una cicatrización normal como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 31).



Grafica 3. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 31. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (día 43).

**Paciente 4:** La herida del dedo gordo (hallux) presentó una reducción de 15 mm de largo (vertical) y 7 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 4.). En el caso del dedo anular presentó una reducción de 16 mm de largo (vertical) y 11 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado. No presentó mal olor, ni secreciones, y el tejido de granulación aumento como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 32). Cabe resaltar que solo tardo 3 secciones (3 semanas) en llegar hasta este nivel de curacion.

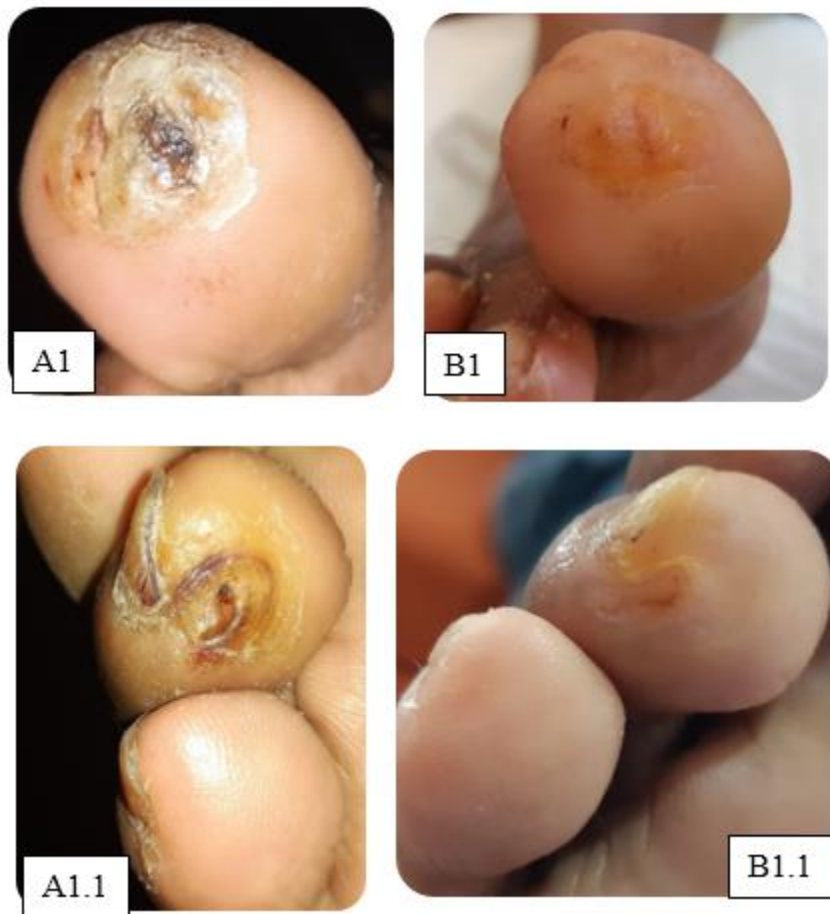
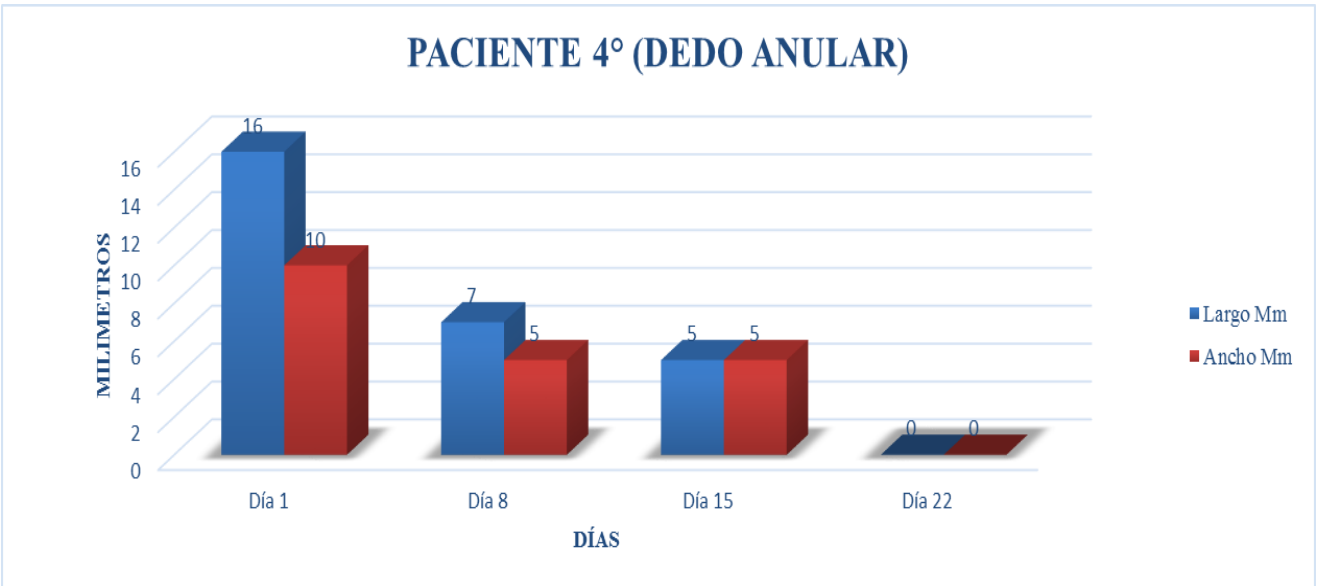
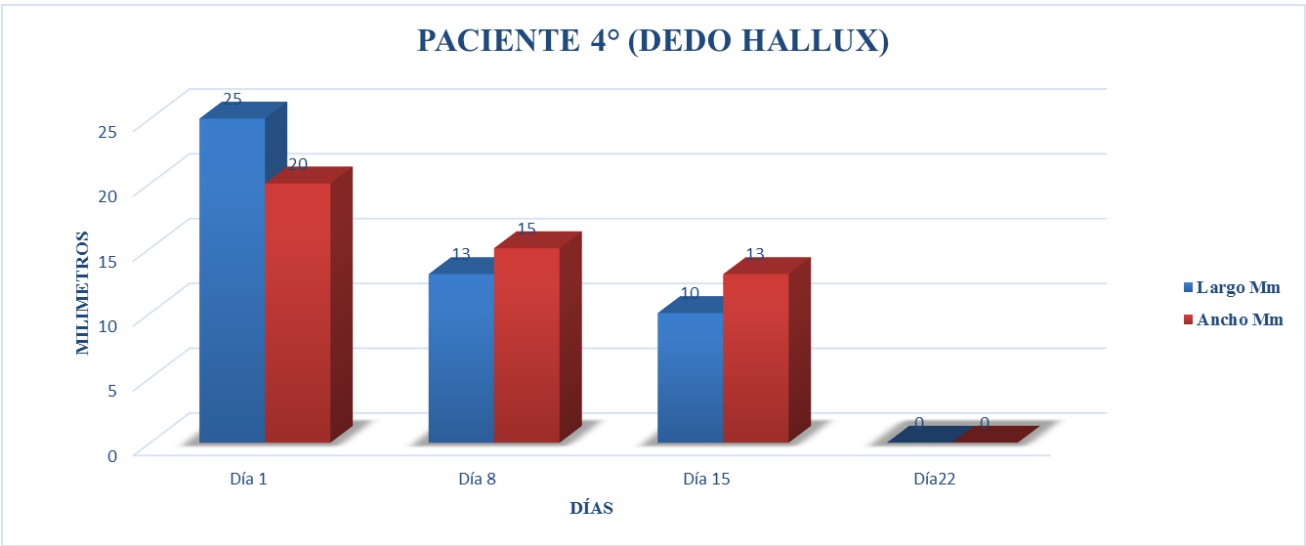


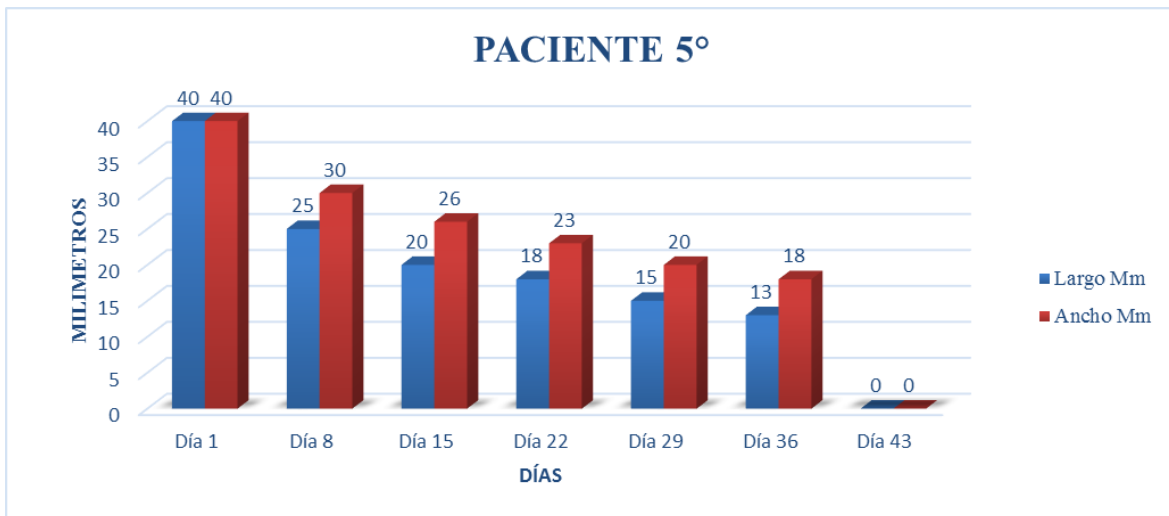
Fig 32. En la imagen **A1** se muestra el dedo hallux en la primera revisión del paciente junto con su dedo anular **A 1.1** (día 1). En la imagen **B1** se observa el dedo hallux en la última revisión del paciente junto con su dedo anular **B1.1** (día 22).



Grafica 4. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



**Paciente 5:** La herida ubicada cerca del talón presentó en el día 36 una reducción de 30 mm de largo (vertical) y 30 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 5.). Cabe notar que el tejido necrótico presentó una reducción junto con los agentes microbianos. La secreción serosanguinolenta fue erradicada en la primera semana, esto fue clave para la eliminación del dolor. Cabe resaltar que el paciente logró tener una respuesta muy significativos para esta investigación como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 33).



Grafica 5. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.

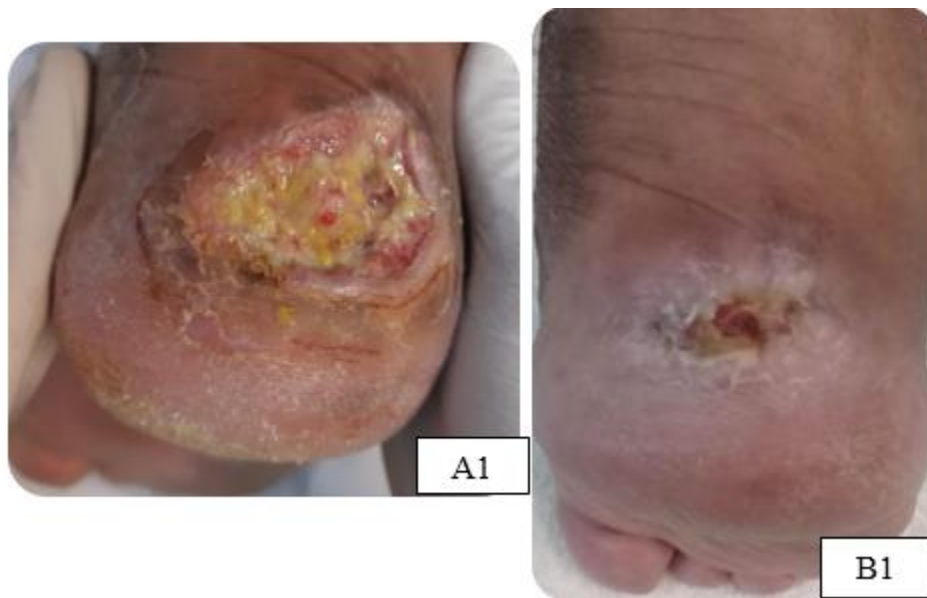
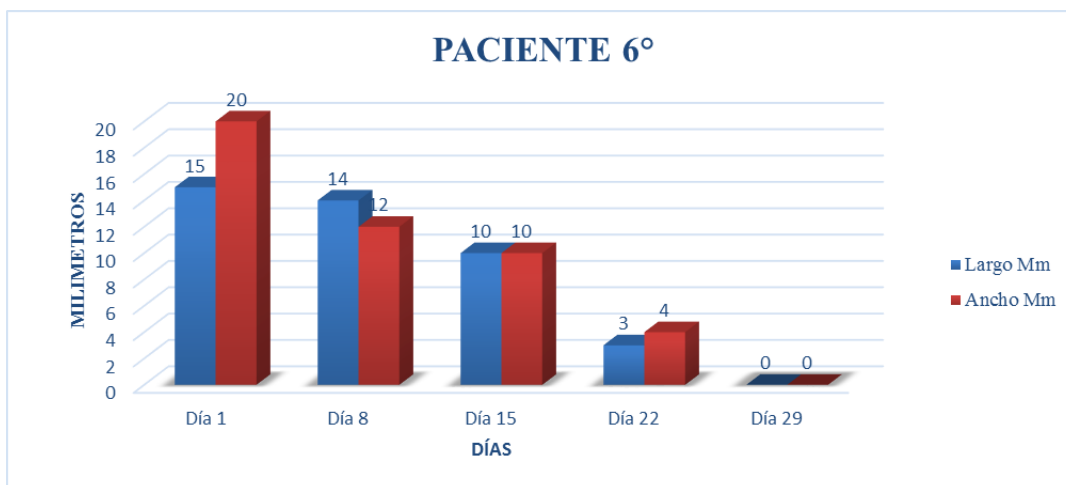


Fig 33. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (día 43).

**Paciente 6:** La herida presentó en el día 22 (última) una reducción de 12 mm de largo (vertical) y 16 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 6.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. No presentó mal olor, ni secreciones, el tejido de granulación prolifero en la herida, lo que dió como resultado una cicatrización completa (revisión 5) como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 34).

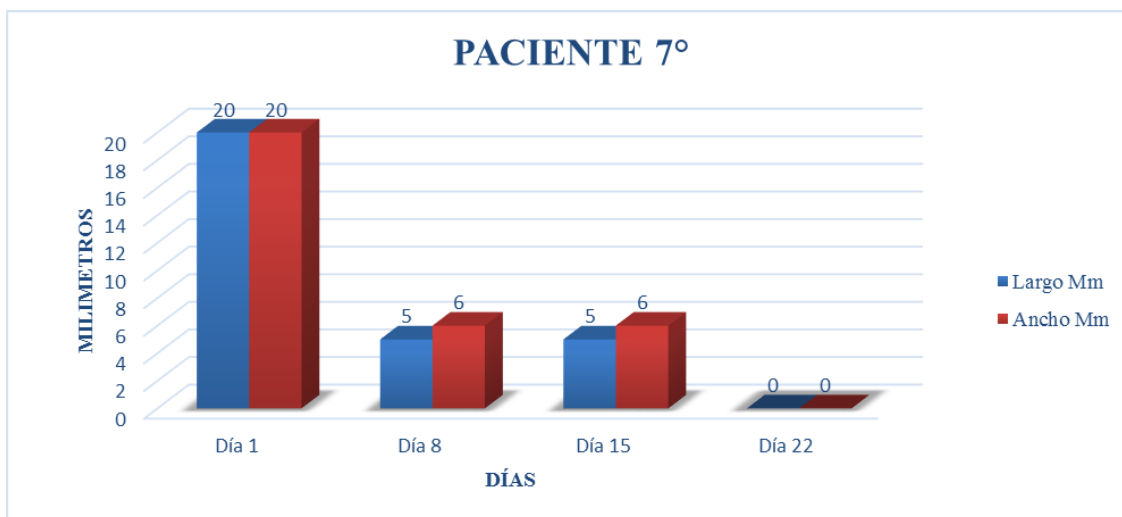


Grafica 6. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 34. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (día 29).

**Paciente 7:** La herida presentó en el día 15 (penúltima) una reducción de 15 mm de largo (vertical) y 14 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 7.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. No presentó mal olor, tuvo secreciones serosas, el tejido de granulación prolífero en la herida, lo que dió como resultado una cicatrización completa (revisión 4) como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 35).

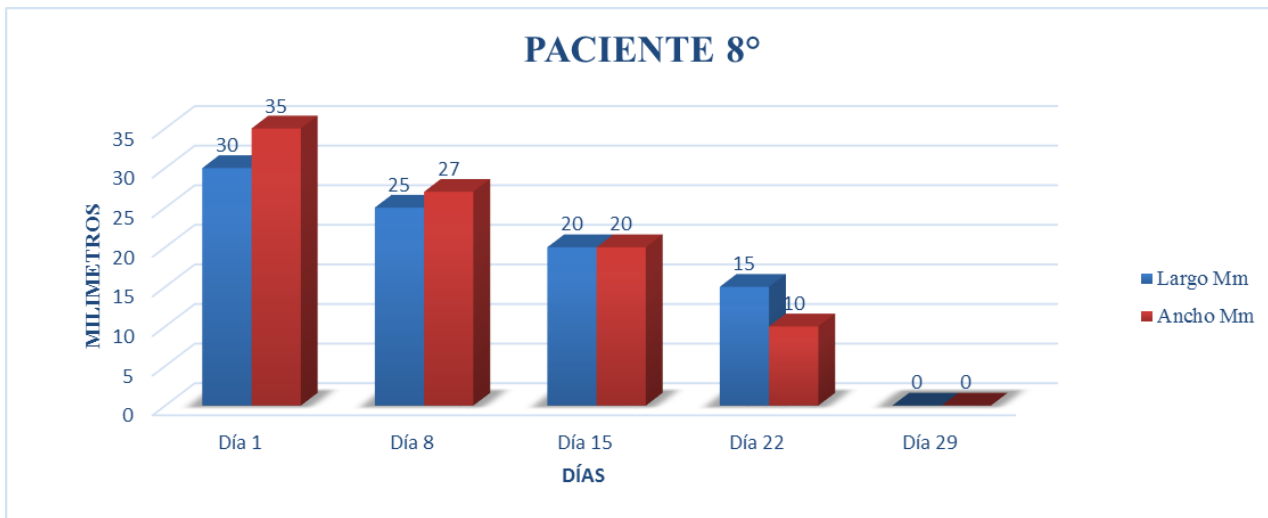


Grafica 7. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 35. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (día 22).

**Paciente 8:** La herida presentó en el día 22 (penúltima) una reducción de 15 mm de largo (vertical) y 25 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 8.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. No presentó mal olor, tuvo secreciones serosas, el tejido de granulación prolífero en la herida, lo que dió como resultado una cicatrización completa (revisión 5) como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 36).

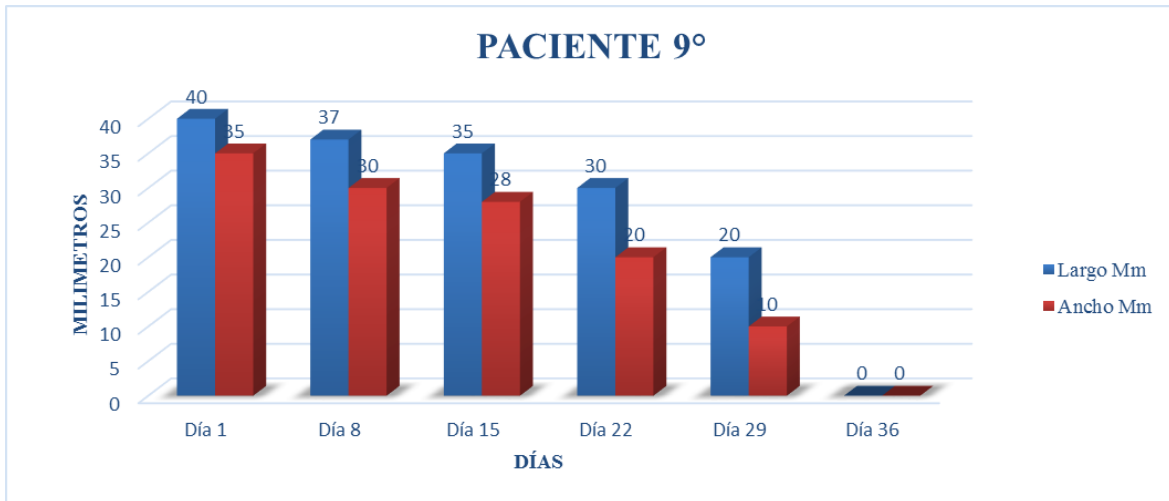


Grafica 8. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 36. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (día 29).

**Paciente 9:** La herida presentó en el día 29 (penúltima) una reducción de 20 mm de largo (vertical) y 25 mm ancho (perpendicular) aproximadamente (Grafica 9.), cabe mencionar que el tejido necrótico fue eliminado junto con los agentes microbianos. No presentó mal olor, no tuvo secreciones, el tejido de granulación prolífero en la herida lo que dió como resultado una cicatrización completa (revisión 6) como se muestran en las siguientes imágenes (Fig. 37).



Grafica 9. Reducción de medidas de lo largo y ancho de cada 8 días de la úlcera.



Fig 37. En la imagen **A1** se muestra la primera revisión del paciente (día 1). En la imagen **B1** se observa la última revisión del paciente (36).

## 2. Evaluación estadística

El diseño longitudinal nos permitirá estimar o evaluar dos o más variables para así poder estimar el impacto de un tratamiento (Bono, 2012). Por lo cual se utilizaron diferentes medidas para conocer el nivel de significancia del tratamiento. Dichas medidas son lo largo y lo ancho (vertical y perpendicular) de las úlceras (Restrepo, 2011). Esta toma de medidas fue basada a través de la clasificación PEDIS (González, 2012) y por el autor Restrepo (2011). Las variables numéricas son fijas, es decir, solo se maneja dos tiempos; primera revisión del paciente y última revisión del paciente. Dichas variables se clasifican como numéricas por lo cual se utilizó la prueba paramétrica; T de Student muestras relacionadas o emparejadas. El autor Sánchez (2015) menciona que T de Student es una técnica empleada para usos médicos cuyos resultados son publicados tanto nacional como internacional. T de Student muestra relacionadas tipo antes y después, es un método que ayudará a estimar el impacto de un tratamiento que en este caso es el gel de larva de mosca *L. sericata* (Ferrero, 2018). El autor Ferrero (2018) menciona que T Student para muestras relacionadas es muy utilizada para obtener resultados de comparaciones de intervalos de tiempo de un tratamiento (antes y después) ya sea para antibióticos, analgésicos o algunas sustancias químicas. En este entorno tenemos una variable respuesta que es la cicatrización de la úlcera (numérica) y una variable explicativa que es el tiempo; categoría antes y después de aplicar el gel de *L. sericata*.

Cada sujeto presenta una pareja de datos y dichas parejas fueron analizadas por el programa IBM SPSS Statistics 22 (Ferrero, 2018). Después se detalló el T de Student, es decir las decisiones estadísticas, dicho de otra forma, la descripción de la hipótesis de la investigación:

- **Ho= No hay diferencia** significativa en las medidas de las heridas antes y después del tratamiento (gel).
- **H1= Hay diferencia significativa** en las medidas de las heridas antes y después del tratamiento (gel).

## 2.1. Resultados de T de Student muestras relacionadas o emparejadas.

Una vez ya describiendo las hipótesis se procede con los criterios para aceptarla o rechazarla:

- Criterios para rechazar/aceptar la hipótesis:

Si la probabilidad obtenida **P-valor** <  $\alpha$ , rechaza **H<sub>0</sub>** (se acepta **H<sub>1</sub>**).

Si la probabilidad obtenida **P-valor** >  $\alpha$ , **No se rechaza **H<sub>0</sub>**** (se acepta **H<sub>0</sub>**).

El programa nos hace una comparación de datos; Medias, N

numero de individuos, Desviación estándar y el Error estándar (Tabla 2). Gracias a esta comparación de datos nos da como resultado un nivel de significancia menor a alfa (%0.05 de error). Esto da entender que los valores están alejados del rango de error por lo cual no se rechaza la hipótesis del investigador como se muestra en la Tabla 3.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	DÍA 1-LARGO (MILIMETROS) - Día 36-LARGO (MILIMETROS)	20.9000	9.3743	2.9644	14.1940	27.6060	7.050	9	.000
Par 2	DÍA 1- ANCHO (MILIMETROS) - Día 36-ANCHO (MILIMETROS)	20.3000	10.6672	3.3733	12.6692	27.9308	6.018	9	.000

Tabla 2. Estadística de muestras emparejadas de los valores largo y ancho (antes y después).

<b>P- valor largo = 0.00</b>	<	<b><math>\alpha = 0.05</math></b>
<b>P- valor ancho = 0.00</b>	<	
<b>Conclusión:</b> Ambas significancias presenta un valor menor a alfa, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigador; Hay diferencia significativa en las medidas de las heridas antes y después del tratamiento (gel). Por lo cual se concluye que el tratamiento (gel) si tiene efectos significativos sobre las heridas.		

Tabla 3. Nivel de significancia de lo largo y ancho de las heridas.

## DISCUSIÓN

En el método de captura de *L. sericata* para la reproducción de esta especie, se empleó la técnica de Figueroa (2007) la cual es colocar trozos de carne (carnada) en lugares concurridos por esta mosca, sin embargo, el investigador utilizó trampas sofisticadas y muy elaboradas para la captura de *L. sericata*. Por esta razón en esta investigación se tuvo que modificar la trampa para hacerlo más accesible, fácil de emplear, económico y lo más rápido posible de armar, por ello se optó por unos frascos de cristal con varios pedazos de carne adentro de dichos frascos para la captura de *L. sericata*. A continuación, se procedió con la creación del bioterio para la reproducción de la mosca y así obtener sus huevos, para ello se utilizó la técnica de reproducción y acción aséptica básica de Figueroa (2007).

Una vez finalizada dicha técnica se procedió a la elaboración del gel de larva de *L. sericata*. Dicho gel tiene como fin ser un componente químico que exprese una respuesta positiva en la curación del pie diabético. Posiblemente puede clasificarse como un tercer tipo de técnica en la aplicación de larvas en la herida. El gel demostró cambios en las úlceras desde la primera semana, no presentó reacciones negativas como alergias o incomodidad por el paciente, solamente expresiones estéticas.

A pesar de que la secreción al ser combinadas con otros componentes como la trietanolamina, carbopol, agua destilada, alcohol etc. No presenta ninguna alteración; sigue conservando su esencia curativa. En el proceso de acción para la curación tanto mecánico como químico producido por *L. sericata*, los autores Rodríguez y Gonzáles (2016) mencionan que la acción mecánica producida por la mosca tiene más relevancia en la curación que las secreciones. En este proyecto se utilizaron las dos acciones; se utilizó tanto la acción mecánica llevado a cabo por el investigador de este proyecto utilizando un bisturí para retirar el tejido muerto simulando la acción mecánica de la larva y aplicando su secreciones larvales (gel).



Podemos mencionar que tanto la acción mecánica para retirar el tejido muerto como la administración de las secreciones larvales van de la mano para obtener una cicatrización de la manera más eficiente posible (Figueroa, 2006). La tasa de éxito que ha presentado el gel (88%), se encuentra entre los porcentajes de otros tratamientos larvales aplicados por diferentes investigadores y de diferentes métodos de aplicación como, por ejemplo:

Ríos (2013) en sus escritos menciona que se llevó a cabo los dos tipos de aplicaciones de la terapia larval tanto larvas sueltas como paquetes de larvas con una tasa de éxito del 68%, Cifuentes (2018) aplicó la terapia larva de forma directa (larvas sueltas) con una tasa de éxito del 68% y Wolff (2003) utilizó la terapia larval directa y obtuvo una eficiencia de 86%. Jiménez (2003) indica efectos secundarios hacia el paciente por las secreciones larvales, dichos efectos secundarios son: dolor y fiebre, síntomas relacionados a un resfriado. Sin embargo, en esta investigación se llega a demostrar junto con Rodríguez (2016) y otros autores que la terapia larval no presenta efectos secundarios sino lo contrario; al probar que este tratamiento puede controlar y evitar la proliferación de los agentes microbianos para la cicatrización, lo convierte en un tratamiento seguro y rentable a diferencia de otros tratamiento o antibióticos caros y potencialmente tóxicos (Rodríguez *et al.*, 2016).

Los resultados de esta investigación indican que los pacientes diabéticos pueden tener una opción más en el área de la salud del pie diabético; pueden contar con un tratamiento efectivo del 88% en heridas crónicas en cual puede llegar a una cicatrización a través de una disciplina; dicha disciplina es: un control de la glucosa (dieta), reposo, y sobre todo no suspender el tratamiento antes de tiempo. El gel de larva de mosca *L. sericata* se hizo a través de una idea la cual tiene como afán dar una opción más a la comunidad diabética, esta opción es rentable y segura. Es un compuesto químico de fácil aplicación local, indoloro, no presenta reacción (irritación, comezón, hinchamiento etc.), no produce olor, ni incomodidad, es un tratamiento discreto y accesible.

## CONCLUSIÓN

1. La elaboración del gel de larva de *L. sericata* es un compuesto químico innovador en el área de curación de las úlceras diabéticas. Los datos que se mostraron del gel de larva de mosca de las secreciones de *L. sericata*, son los primeros datos de un hidrogel con aplicación local de dicha especie.
2. Se incluye que hay evidencia estadística para afirmar que el gel de larva ayuda a reducir el tejido muerto de las úlceras del pie diabético y aumenta el tejido de granulación para la cicatrización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Artamonov, S. (2012). Ecological Characterization of Calliphoridae (Calliphoridae, Diptera: Insecta) of the Russian Far East. *Contemporary Problems of Ecology* 5 (1): 46–49 pp.

Bono, R. (2012). Diseño cuasi-experimentales y longitudinal. Departamento de metodología de las ciencias del comportamiento. Universidad de Barcelona. 3-14 pp.

Cambal M, Labas P, Kozanek M, Takac P, Krumpalova Z. (2006). Terapia de desbridamiento de gusanos. *Bratisl Lek Listy*. Vol 107. 442–444 pp.

Chan, D. Fong, D. Leung, J. Patil, N. Leung, G. (2007). Maggot debridement therapy in chronic wound care. *Hong Kong Med J*. Vol 13(5).382-386 pp.

Contreras, J. Fuentes, A. Arroyo, S. Moncada, D. Sosa, M.C. Maravilla, E. & Domínguez, J.G. (2016). Estudio comparativo de la eficiencia de larvaterapia (LT) para desbridar y controlar la carga bacteriana en úlceras venosas comprado con desbridamiento quirúrgico y aplicación de un antimicrobiano tópico, *Permanyer*. Vol 156. 78-87 pp.

Ferrero, R. (2018). Prueba T de Student para medidas repetidas con R. Máxima formación. Data Science. Avda. de la Innovación 1. Edificio BIC, 18016. Granada. <https://www.maximaformacion.es/blog-dat/prueba-t-de-student-para-medidas-repetidas-con-r/>.

Gentil I, Nigam, Y. Bexfield, A. Thomas, S. & Smirnova, P. (2009). Larvaterapia. Revisión sistemática de evidencia científica. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*. Vol. 3. 45-52 pp.

Gentil, I. & Smirnova, P. (2009). Larvaterapia revisión sistemática de evidencia científica. *Revista internacional de ciencias podológicas*. Vol. 3, Núm. 1, 45-52 pp.

González, H. Quintana, L. Quintana. P. (2012). Clasificación de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. *Rincón científico*. Vol. 2. 1-13 pp.

Grinspun, D. T, Moreno & L, Teague. (2007). Valoración y manejo de las úlceras del pie diabético. Guía de buenas prácticas en enfermería como enfocar el futuro de la enfermería. Registered Nurses' Association of Ontario. 30- 119 pp.

Guía práctica clínica. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas. (AEEVH) 2º edición 2014. GNEAUPP; 2017. Consultado 28 de marzo de 2018. Disponible en: <http://gneaupp.info/consenso-sobre-úlceras-vasculares-y-pie-diabetico-de-la-asociacion-espanola-de-enfermeria-vascular-y-heridas-aeevh/>

Jiménez Hernández, F. D. Duriet Marín, F.A. Salgado Alaniz, M.C. (2013). Larvaterapia. *Rev Cent Dermatol Pascua*. Vol 22, 100-103pp.

Molina, A. Nava, M. Gutiérrez, S. Luy, J & Galindo, N. (2008). Contribución a la identificación de *Lucilia sericata*. *Entomología*. 779-783 pp

- Naik, G. & Harding, K. (2017). Terapia de desbridamiento de gusanos: las perspectivas actuales. *Gestión e investigación de la atención de heridas crónicas*, Vol. 4. 121- 128 pp.
- Novaro, C. (2018). Eficacia de la terapia plasmática frente a la larvaterapia en el tratamiento de úlceras de grado 3 y estadio C de pie diabético en la línea de la concepción. Grado en enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de la Laguna. Sede la Palma. 1-45 pp.
- Pinilla, T, Segura, N. (2012). SSynanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Díptera) in Bogotá, Colombia. *Neotrp Entomol.* 41:237-42.
- Prete, P. (1997). Grown effects of Phaenicia sericata larval extracts on fibroblast: mechanism for wound healing by maggot therapy. Vol. 60. 505-10 pp.
- Sánchez, R. (2015). T- Student. Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*. Volumen 26, numero 1. Pp 59- 61.
- Shi E, Shofler D. (2014): Maggot debridement therapy: a systematic review. *Br J Community Nur ; Suppl Wound Care*:S6-13.
- Soria, A. Alfonso, A. Soria, B. (2013). Costes directos de la diabetes y sus complicaciones en España. Elsevier Doyma, *Avances en Diabetología*. Consultado 15 de marzo de 2018. Vol. 29(6): 182-189 pp.
- Van der plas, M. Baldry, M, van Diseel, J. Jukema, G. Nibbering, P. (2009). Maggot secretions supress pro-inflammatory responses of human monocytes through elevation of cyclic AMP. *Diabetologia*. Vol. 52 (9). 1962-1970 pp.
- Whitaker, I. Twine, C. Whitaker, M. Welck, M. Brown, C. Shandall, A.(2007). Larval therapy from antiquity to the present day: mechanisms of action,clinical applications and future potential. Vol. 83 (980). 409-413pp.
- Griffiths, A. (2020). Signify y la Universidad de Boston validan la efectividad de las fuentes de luz UV-C. Rondalat (editor). <https://www.signify.com/es-es/sobre-nosotros/news/press-releases/2020/20200617-signify-boston-university-validate-effectiveness-signify-uvc-light-sources-on-inactivating-virus-that-causes-covid19>; última consulta: 2020.
- Pape, T. Wolf, M. (2004). Los califóridos, estridos, rinofóridos y sarcófagidos (Díptera: Calliphoridae, Oestridae, Rinophoridae,Sarcophagidae), de Colombia. *Biota Colombiana*, 5:201-8 pp.
- Ayello, E. Cuddigan, J. (2004). Debridement: Controlling the necrotic/cellular burden. *Adv Skin Wound Care*. Vol. 17. 66-75pp.
- Crespo, C. & Brosa, M. (2005). Día Mundial de la Diabetes: muchas de las amputaciones que acarrea la enfermedad se podrían evitar. Consultado 20 de marzo de 2018. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr61/es/>.

- Nigam, Y. Bexfield, A. Thomas, S. Ratcliffe, A. (2006). Maggottherapy: the science and implications for CAM part II-maggots combat infection. *Evid Based Complement Alternat Med.* Vol. 3(3): 303-308 pp.
- Figuroa, L. Uherek, F. Yusef, P. López, L. Flores, J. (2006). Experiencia de terapia larval en pacientes con úlceras crónicas. *Parasitol Latinoam.* 160-164 pp.
- Steenvoorde, P. Oskam, J. (2006). Maggot debridement therapy of infected ulcers: patient and wound factors influencing outcome – a study on 101 patients with 117 wounds. *Ann R Coll Surg Engl.* Vol. 89(6). 596-602 pp.
- Figuroa L, Flores J, Rodríguez S. (2007). Método de cultivo de larvas de moscas *Lucilia sericata* para terapia larval. *Parasitología Latinoamericana* 62: 79-82 2007
- Arrivillaga J, Rodríguez j, Oviedo M. (2008). Evaluación preliminar en un método animal de la terapia con larvas de *Lucilia sericata* para el tratamiento de la leishmaniasis cutánea. *Biomédica* 2008; 28: 305-310.
- Arrivillaga, J. Rodríguez, J & Oviedo, M. (2008). Evaluación preliminar en un modelo animal de la terapia con larvas de *Lucilia sericata* para el tratamiento de la leishmaniosis cutánea. *Biomédica.* 28:305-10.
- Rueda, L. Ortega, L. Segura, N. Acero, V. Bello, F. (2010). *Lucilia sericata* strain from Colombia: Experimental Colonization, Life Tables and Evaluation of Two Artificial Diets of the Blowfly *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae). *Biology Research* 43: 197-203 pp.
- Restrepo, J. (2011). medida de la cicatrización en úlceras por presión ¿con que contamos?. *Gerokomos.* Vol 22 (1). 35-42 pp.
- Higgins, J. Green, S. (2011). Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Versión 5.1.0. 1- 16 pp.
- Valdés, T. García, F. (2012). Desarrollo fisiológico de *Lucilia sericata* (MEIGEN, 1826) (DIPTERA:CALLIPHORIDAE) Durante primavera en Torreón, Coahuila. Departamento de parasitología. 3-6 pp.
- Alberto, G. Alejandra, M. Adriana, L & Carlos, J. (2012). Larvaterapia aplicada a heridas con poca carga de tejido necrótico y caracterización enzimática de la extracción, secreción y hemolinfa de larvas.
- Ríos, J. Mercadillo, P. Ríos, Y. & Castro, M. (2013). Terapia con larva de mosca para heridas crónicas: alternativa en una época de crecimiento resistencia a los antimicrobianos. *Dermatología.CMQ*;11(2). 134-141 pp.
- Rodríguez, P. & González, M. (2016). Eficacia de la terapia larval en el tratamiento de heridas crónicas. *Nure investigación*, Vol 13. 1-7 pp.
- Brown, S. (2017). Tratamiento para la reconstrucción de tejido blando en úlceras de pie diabético. Trabajo de fin de grado 360416. Universidad de Barcelona. 1-13pp.

Crespo, C. Brosa, M. Soria, A. Alfonso, A. (2018). Costes directos de la diabetes mellitus y sus complicaciones en España. Elsevier Doma, Avances en Diabetología. Vol. 29(6). 182-189 pp.

Cifuentes, W. J. (2018). Aplicación de larvas de mosca *Lucilia sericata*, como control biológico de Staphylococcus Aureus en úlceras de pie diabético. División de ciencias biológicas y de la salud maestría en ecológica de aplicada. UAEM. México. 172 pp.

Hernández, M. Barrios, J. (2018). Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular. Vol. 10 (1): 3-11 pp.

Ibarra, M. (2019). Tasa de ataque: para que sirve como se calcula y ejemplo.Lifeder.com. <https://www.lifeder.com/tasa-ataque/>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 24 de Mayo 2021.

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE  
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE.**

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. LUCINO AYALA MENDOZA**, con el título del trabajo: **TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE Lucilia sericata.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR:           SI          

VOTO EN CONTRA: \_\_\_\_\_

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

**FIRMA**

Dra. María del Carmen Vera Rosales \_\_\_\_\_

M. en M. Isaura Quintana Padilla \_\_\_\_\_

Dr. Humberto Reyes Prado \_\_\_\_\_

M. en C. Humberto Flores Bustamante \_\_\_\_\_

Dra. Valeri Domínguez Villegas \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2021-05-24 12:37:21 | Firmante**

eTHEM4wUuie06nvQNx5OwiQefR3iVnL+fWYIoXbsELw0fHN62olJbwQqwt27Eih86Lkfs/ajNxsolkxmrdotbb68hLSNblDiPv3RYa3Kw18FHmpl+otVgCyRIK3RbJbuwwTPnXGIq5k9LXI2Dre61N5ycap9laFMtXFurmHSWFfeUBdSDdF1cbvVzi9YjpOiBwy6Lfv0WSVYgxF3sexjUXpbutRKyEV74frkhzfez984+IY3zWR1Y5P42bfJRWG9Lb80Gh7n8WDqk35HmBkJJAgzFX6rHZEKeX1Pr/pJqmmVqkn9JgevBP//Yv+TRh4a8yXsWxS3snuT+YtfhGDMcSw==

**HUMBERTO FLORES BUSTAMANTE | Fecha:2021-05-24 18:53:43 | Firmante**

y7PyBd10jwqkl+iyuFZ6EeJ1n3h9N6Wtgk3jaysDc+gaDbIs4F0OL2r+g0S+HsdhscRNn3RMpyJMw6xFz0EAjCLTLppKS5cWuKxht5OpFsgqSnJeBP/FyWSwMPCm7pNMpe0fvX6k+7et4ceGa3tP0ZWPOXpWbBeJfq59oTjqO5PZTG9y64JME9mEvImHmscGIG48gldv2BGpN5slQCjUFM9Ec0kmBdqvnJ60uDPH74ipF7OdiX7QO40amHAz5ZqOMZ+bm+SA Gj8byHc7hH1s5e0iLT5eowrcbgCQpylfwmH1M1uYjZDTvNYtsCzvBezL6M2wqk68JCN5AA==

**VALERI DOMINGUEZ VILLEGAS | Fecha:2021-05-25 08:26:54 | Firmante**

JBGUzyoiOe9q1qjKHIT5Tj2KI/Hz8bag/3VdCJuNazLFNYId3ls66rvZl8O+bPy6qnnrcTcNTNcNOczNcR2FAe76y7D3sC43V629J/7Ftacw2DwTVfGGG1Hot3+g8+ngkTp+GuLQ1D6f6PQEdEaFyYtcimQ+aNUZmr11/VYcn1jtdn+GoZpR5gKKrAuZ9laSroP2msSrn/ca9aMtrBqVR70gJvTeavOrDs4iDaBBKABHN3f+oE187wfo8zmMjhmLuuE8hS4ER1WhlXyb0wzLVLaN1p4sXgKTnxGkPlzVZEiibn6GWeVVQotBx/NsxVMJameXM7JU/bOU1Eh4Ag==

**MA. DEL CARMEN VERA ROSALES | Fecha:2021-05-25 20:50:03 | Firmante**

rscYy7uUgbq/yEXcWSurWJgV8Ls0L654eA1vWWwhbHfjaZ6wH4L1/SE9ZQyUaACXc0UwOcmJk2/xtfC8TeT02Qgrrir9bnLIE4hP7Wvbrw9sj6yJNNztTeKxjCqFF70JrSFQTqgypk9T87rBh3Jgj/uNvdD5M54BLwQgqb496n3zE7Um+K2Xkc7AC3aHPHj6z786Nrqu1/WOzw/eClnNIIJOGMFxDJf5QkFaxupVzrumR0th7/KcJO4exvnWILDecedH7HBqwStejmPmX DqtE9Cfxie2eNqLvjewSQ4w9remc+zY1HFlo0qBCUH8v89PUPoSjS+X5ahERiDx2JQ==

**ISAURA QUINTANA PADILLA | Fecha:2021-05-27 12:28:20 | Firmante**

TpzEKEw5LIExyvPIORZ9Gq45Zi0fhsft0u1UBQAacLdCj48SXckZj62WPheis2zA3dQ2piThcUk4UiUaDPscBro0fvSbjgBs/geCdoGFZ2dwQD7f7b/n3EaPbwCVau4iejaJwPHZR8DVcO9DZ/8KmR2kX4d4qpwbejvxKd6ANVOr6oXuX7BvW46rVqOG6XvrlusGKS2F09q3r92teCt3UmA5OtUPMqWlpkBo5FnmqmxzOQ3N0uLXf4y1aZNSiq4IhcWnajU/N76s51R+VXP1dwRO7fbO/eZ3gUqed0+A97jXIZloJrQJfMiHPS9y6c0j9UDYvLe2dHiCmoZJAV9r2y==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3MD6aq

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/kG9fqtRdEmZhEMlwf9qjOAp0wKkfSmN>







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 24 de Mayo 2021.

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE  
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE.**

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. LUCINO AYALA MENDOZA**, con el título del trabajo: **TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE Lucilia sericata.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: SI

VOTO EN CONTRA: \_\_\_\_\_

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

**FIRMA**

Dra. María del Carmen Vera Rosales \_\_\_\_\_

M. en M. Isaura Quintana Padilla \_\_\_\_\_

Dr. Humberto Reyes Prado \_\_\_\_\_

M. en C. Humberto Flores Bustamante \_\_\_\_\_

Dra. Valeri Domínguez Villegas \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2021-05-24 12:37:21 | Firmante**

eTHEM4wUuie06nvQNx5OwiQefR3iVnL+fWYIoXbsELw0fHN62olJbwQqwt27Eih86Lkfs/ajNxsolkxmrdotbb68hLSNblDiPv3RYa3Kw18FHmpl+otVgCyRIK3RbJbuwwTPnXGIq5k9LXI2Dre61N5ycap9laFMtXFurmHSWFfeUBdSDdF1cbvVzi9YjpOiBwy6Lfv0WSVYgxF3sexjUXpbutRKyEV74frkhzfez984+IY3zWR1Y5P42bfJRWG9Lb80Gh7n8WDqk35HmBkJJAgzFX6rHZEKeX1Pr/pJqmmVqkn9JgevBP//Yv+TRh4a8yXsWxS3snuT+YtfhGDMcSw==

**HUMBERTO FLORES BUSTAMANTE | Fecha:2021-05-24 18:53:43 | Firmante**

y7PyBd10jwqkl+iyuFZ6EeJ1n3h9N6Wtgk3jaysDc+gaDbIs4F0OL2r+g0S+HsdhscRNn3RMpyJMw6xFz0EAjCLTLppKS5cWuKxht5OpFsgqSnJeBP/FyWSwMPCm7pNMpe0fvX6k+7et4ceGa3tP0/ZWPOXpWbBeJfq59oTjqO5PZTG9y64JME9mEvImHmscGIG48glddV2BGpN5slQCjUFM9Ec0kmBdqvnJ60uDPH74ipF7OdiX7QO40amHAz5ZqOMZ+bm+SA GJ8byHc7hH1s5e0iLT5eowrcbgCQpylfwmH1M1uYjZDTvNYtsCzvBezL6M2wqk68JCN5AA==

**VALERI DOMINGUEZ VILLEGAS | Fecha:2021-05-25 08:26:54 | Firmante**

JBGUzyoiOe9q1qjKHIT5Tj2KI/Hz8bag/3VdCJuNazLFNYId3ls66rvZl8O+bPy6qnnrcTcNTNcNOczNcR2FAe76y7D3sC43V629J/7Ftacw2DwTVfGGG1Hot3+g8+ngkTp+GuLQ1D6f6PQEdEaFyYtcimQ+aNUZmr11/VYcn1jtdn+GoZpR5gKKrAuZ9laSroP2msSrn/ca9aMtrBqVR70gJvTeavOrDs4iDaBBKABHN3f+oE187wfo8zmMjhmLuuE8hS4ER1WhlXyb0wzLVLaN1p4sXgKTnxGkPlzVZEiibn6GWeVVQotBx/NsxVMJameXM7JU/bOU1Eh4Ag==

**MA. DEL CARMEN VERA ROSALES | Fecha:2021-05-25 20:50:03 | Firmante**

rscYy7uUgbq/yEXcWSurWJgV8Ls0L654eA1vWWwhbHfjaZ6wH4L1/SE9ZQyUaACXc0UwOcmJk2/xtfC8TeT02Qgrr9bnLIE4hP7Wvbrw9sj6yJNNztTeKxjCqFF70JrSFQTqgypk9T87rBh3Jgj/uNvdD5M54BLwQgqb496n3zE7Um+K2Xkc7AC3aHPHj6z786Nrqu1/WOzw/eClnNIIJOGMFxDJf5QkFaxupVzrumR0th7/KcJO4exvnWILDecedH7HBqwStejmPmX DqtE9Cfxie2eNqLvjveSQ4w9remc+zY1HFIo0qBCUH8v89PUPoSjS+X5ahERiDx2JQ==

**ISAURA QUINTANA PADILLA | Fecha:2021-05-27 12:28:20 | Firmante**

TpzEKEw5LIExyvPIORZ9Gq45Zi0fhsft0u1UBQAacLdCj48SXckZj62WPheis2zA3dQ2piThcUk4UiUaDPscBro0fvSbjgBs/geCdoGFZ2dwQD7f7b/n3EaPbwCVau4iejaJwPHZR8DVcO9DZ/8KmR2kX4d4qpwbejvxKd6ANVOr6oXuX7BvW46rVqOG6XvrlusGKS2F09q3r92teCt3UmA5OtUPMqWlpkBo5FnmqmxzOQ3N0uLXf4y1aZNSiq4IhcWnajU/N76s51R+VXP1dwRO7fbO/eZ3gUqed0+A97jXIZloJrQJfMiHPS9y6c0j9UDYvLe2dHiCmoZJAV9r2y==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3MD6aq

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/kG9fqtRdEmZhEMlwf9qjOAp0wKkfSmN>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 24 de Mayo 2021.

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE  
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE.**

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. LUCINO AYALA MENDOZA**, con el título del trabajo: **TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE Lucilia sericata.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: SI

VOTO EN CONTRA: \_\_\_\_\_

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

**FIRMA**

Dra. María del Carmen Vera Rosales \_\_\_\_\_

M. en M. Isaura Quintana Padilla \_\_\_\_\_

Dr. Humberto Reyes Prado \_\_\_\_\_

M. en C. Humberto Flores Bustamante \_\_\_\_\_

Dra. Valeri Domínguez Villegas \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2021-05-24 12:37:21 | Firmante**

eTHEM4wUuie06nvQNx5OwiQefR3iVnL+fWYIoXbsELw0fHN62olJbwQqwt27Eih86Lkfs/ajNxsolkxmrdotbb68hLSNblDiPv3RYa3Kw18FHmpl+otVgCyRIK3RbJbuwwTPnXGIq5k9LXI2Dre61N5ycap9laFMtXFurmHSWFfeUBdSDdF1cbvVzi9YjpOiBwy6Lfv0WSVYgxF3sexjUXpbutRKyEV74frkhzfez984+IY3zWR1Y5P42bfJRWG9Lb80Gh7n8WDqk35HmBkJJAgzFX6rHZEKeX1Pr/pJqmmVqkn9JgevBP//Yv+TRh4a8yXsWxS3snuT+YtfhGDMcSw==

**HUMBERTO FLORES BUSTAMANTE | Fecha:2021-05-24 18:53:43 | Firmante**

y7PyBd10jwqkl+iyuFZ6EeJ1n3h9N6Wtgk3jaysDc+gaDbIs4F0OL2r+g0S+HsdhscRNn3RMpyJMw6xFz0EAjCLTLppKS5cWuKxht5OpFsgqSnJeBP/FyWSwMPCm7pNMpe0fvX6k+7et4ceGa3tP0/ZWPOXpWbBeJfq59oTjqO5PZTG9y64JME9mEvImHmscGIG48gldv2BGpN5slQCjUFM9Ec0kmBdqvnJ60uDPH74ipF7OdiX7QO40amHAz5ZqOMZ+bm+SA Gj8byHc7hH1s5e0iLT5eowrcbgCQpylfwmH1M1uYjZDTvNYtsCzvBezL6M2wqk68JCN5AA==

**VALERI DOMINGUEZ VILLEGAS | Fecha:2021-05-25 08:26:54 | Firmante**

JBGUzyoiOe9q1qjKHIT5Tj2KI/Hz8bag/3VdCJuNazLFNYId3ls66rvZl8O+bPy6qnnrcTcNTNcNOczNcR2FAe76y7D3sC43V629J/7Ftacw2DwTVfGGG1Hot3+g8+ngkTp+GuLQ1D6f6PQEdEaFyYtcimQ+aNUZmr11/VYcn1jtdn+GoZpR5gKKrAuZ9laSroP2msSrn/ca9aMtrBqVR70gJvTeavOrDs4iDaBBKABHN3f+oE187wfo8zmMjhmLuuE8hS4ER1WhlXyb0wzLVLaN1p4sXgKTnxGkPlzVZEiibn6GWeVVQotBx/NsxVMJameXM7JU/bOU1Eh4Ag==

**MA. DEL CARMEN VERA ROSALES | Fecha:2021-05-25 20:50:03 | Firmante**

rscYy7uUgbq/yEXcWSurWJgV8Ls0L654eA1vWWwhbHfjaZ6wH4L1/SE9ZQyUaACXc0UwOcmJk2/xtfC8TeT02Qgrrir9bnLIE4hP7Wvbrw9sj6yJNNztTeKxjCqFF70JrSFQTqgypk9T87rBh3Jgj/uNvdD5M54BLwQgqb496n3zE7Um+K2Xkc7AC3aHPHj6z786Nrqu1/WOzw/eClnNIIJOGMFxDJf5QkFaxupVzrumR0th7/KcJO4exvnWILDecedH7HBqwStejmPmX DqtE9Cfxie2eNqLvjveSQ4w9remc+zY1HFIo0qBCUH8v89PUPoSjS+X5ahERiDx2JQ==

**ISAURA QUINTANA PADILLA | Fecha:2021-05-27 12:28:20 | Firmante**

TpzEKEw5LIExyvPIORZ9Gq45Zi0fhsft0u1UBQAacLdCj48SXckZj62WPheis2zA3dQ2piThcUk4UiUaDPscBro0fvSbjgBs/geCdoGFZ2dwQD7f7b/n3EaPbwCVau4iejaJwPHZR8DVcO9DZ/8KmR2kX4d4qpwbEjvxKd6ANVOr6oXuX7BvW46rVqOG6XvrlusGKS2F09q3r92teCt3UmA5OtUPMqWlpkBo5FnmqmxzOQ3N0uLXf4y1aZNSiq4IhcWnajU/N76s51R+VXP1dwRO7fbO/eZ3gUqed0+A97jXIZlOJrQJfMiHPS9y6c0j9UDYvLe2dHiCmoZJAV9r2y==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3MD6aq

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/kG9fqtRdEmZhEMlwf9qjOAp0wKkfSmN>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 24 de Mayo 2021.

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE  
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE.**

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. LUCINO AYALA MENDOZA**, con el título del trabajo: **TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE Lucilia sericata.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: SI

VOTO EN CONTRA: \_\_\_\_\_

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

**FIRMA**

Dra. María del Carmen Vera Rosales \_\_\_\_\_

M. en M. Isaura Quintana Padilla \_\_\_\_\_

Dr. Humberto Reyes Prado \_\_\_\_\_

M. en C. Humberto Flores Bustamante \_\_\_\_\_

Dra. Valeri Domínguez Villegas \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2021-05-24 12:37:21 | Firmante**

eTHEM4wUuie06nvQNx5OwiQefR3iVnL+fWYIoXbsELw0fHN62olJbwQqwt27Eih86Lkfs/ajNxsolkxmrdotbb68hLSNblDiPv3RYa3Kw18FHmpl+otVgCyRIK3RbJbuwwTPnXGIq5k9LXI2Dre61N5ycap9laFMtXFurmHSWFfeUBdSDdF1cbvVzi9YjpOiBwy6Lfv0WSVYgxF3sexjUXpbutRKyEV74frkhzfez984+IY3zWR1Y5P42bfJRWG9Lb80Gh7n8WDqk35HmBkJJAgzFX6rHZEKeX1Pr/pJqmmVqkn9JgevBP//Yv+TRh4a8yXsWxS3snuT+YtfhGDMcSw==

**HUMBERTO FLORES BUSTAMANTE | Fecha:2021-05-24 18:53:43 | Firmante**

y7PyBd10jwqkl+iyuFZ6EeJ1n3h9N6Wtgk3jaysDc+gaDbIs4F0OL2r+g0S+HsdhscRNn3RMpyJMw6xFz0EAjCLTLppKS5cWuKxht5OpFsgqSnJeBP/FyWSwMPCm7pNMpe0fvX6k+7et4ceGa3tP0/ZWPOXpWbBeJfq59oTjqO5PZTG9y64JME9mEvImHmscGIG48glddV2BGpN5slQCjUFM9Ec0kmBdqvnJ60uDPH74ipF7OdiX7QO40amHAz5ZqOMZ+bm+SA GJ8byHc7hH1s5e0iLT5eowrcbgCQpylfwmH1M1uYjZDTvNYtsCzvBezL6M2wqk68JCN5AA==

**VALERI DOMINGUEZ VILLEGAS | Fecha:2021-05-25 08:26:54 | Firmante**

JBGUzyoiOe9q1qjKHIT5Tj2KI/Hz8bag/3VdCJuNazLFNYId3ls66rvZl8O+bPy6qnnrcTcNTNcNOczNcR2FAe76y7D3sC43V629J/7Ftacw2DwTVfGGG1Hot3+g8+ngkTp+GuLQ1D6f6PQEdEaFyYtcimQ+aNUZmr11/VYcn1jtdn+GoZpR5gKKrAuZ9laSroP2msSrn/ca9aMtrBqVR70gJvTeavOrDs4iDaBBKABHN3f+oE187wfo8zmMjhmLuuE8hS4ER1WhlXyb0wzLVLaN1p4sXgKTnxGkPlzVZEiibn6GWeVVQotBx/NsxVMJameXM7JU/bOU1Eh4Ag==

**MA. DEL CARMEN VERA ROSALES | Fecha:2021-05-25 20:50:03 | Firmante**

rscYy7uUgbq/yEXcWSurWJgV8Ls0L654eA1vWWwhbHfjaZ6wH4L1/SE9ZQyUaACXc0UwOcmJk2/xfC8TeT02Qgrr9bnLIE4hP7Wvbrw9sj6yJNNztTeKxjCqFF70JrSFQTqgypk9T87rBh3Jgj/uNvdD5M54BLwQgqb496n3zE7Um+K2Xkc7AC3aHPHj6z786Nrqu1/WOzw/eClnNIIJOGMFxDJf5QkFaxupVzrumR0th7/KcJO4exvnWILDecedH7HBqwStejmPmXDqtE9Cfxie2eNqLjvevSQ4w9remc+zY1HFlo0qBCUH8v89PUPoSjS+X5ahERiDx2JQ==

**ISAURA QUINTANA PADILLA | Fecha:2021-05-27 12:28:20 | Firmante**

TpzEKEw5LIExyvPIORZ9Gq45Zi0fhsft0u1UBQAacLdCj48SXckZj62WPheis2zA3dQ2piThcUk4UiUaDPscBro0fvSbjgBs/geCdoGFZ2dwQD7f7b/n3EaPbwCVau4iejaJwPHZR8DVcO9DZ/8KmR2kX4d4qpwbEjvxKd6ANVOr6oXuX7BvW46rVqOG6XvrlusGKS2F09q3r92teCt3UmA5OtUPMqWlpkBo5FnmqmxzOQ3N0uLXf4y1aZNSiq4IhcWnajU/N76s51R+VXP1dwRO7fbO/eZ3gUqed0+A97jXIZloJrQJfMiHPS9y6c0j9UDYvLe2dHiCmoZJAV9r2y==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3MD6aq

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/kG9fqtRdEmZhEMlwf9qjOAp0wKkfSmN>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 24 de Mayo 2021.

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE  
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE.**

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. LUCINO AYALA MENDOZA**, con el título del trabajo: **TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER I Y II, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE Lucilia sericata.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: SI

VOTO EN CONTRA: \_\_\_\_\_

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

**FIRMA**

Dra. María del Carmen Vera Rosales \_\_\_\_\_

M. en M. Isaura Quintana Padilla \_\_\_\_\_

Dr. Humberto Reyes Prado \_\_\_\_\_

M. en C. Humberto Flores Bustamante \_\_\_\_\_

Dra. Valeri Domínguez Villegas \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2021-05-24 12:37:21 | Firmante**

eTHEM4wUuie06nvQNx5OwiQefR3iVnL+fWYIoXbsELw0fHN62olJbwQqwt27Eih86Lkfs/ajNxsolkxmrdotbb68hLSNblDiPv3RYa3Kw18FHmpl+otVgCyRIK3RbJbuwwTPnXGIq5k9LXI2Dre61N5ycap9laFMtXFurmHSWFfeUBdSDdF1cbvVzi9YjpOiBwy6Lfv0WSVYgxF3sexjUXpbutRKyEV74frkhzfez984+IY3zWR1Y5P42bfJRWG9Lb80Gh7n8WDqk35HmBkJJAgzFX6rHZEKeX1Pr/pJqmmVqkn9JgevBP//Yv+TRh4a8yXsWxS3snuT+YtfhGDMcSw==

**HUMBERTO FLORES BUSTAMANTE | Fecha:2021-05-24 18:53:43 | Firmante**

y7PyBd10jwqki+iyuFZ6EeJ1n3h9N6Wtgk3jaysDc+gaDbIs4F0OL2r+g0S+HsdhscRNn3RMpyJMw6xFz0EAjCLTLppKS5cWuKxht5OpFsgqSnJeBP/FyWSwMPCm7pNMpe0fvX6k+7et4ceGa3tP0/ZWPOXpWbBeJfq59oTjqO5PZTG9y64JME9mEvImHmscGIG48glddV2BGpN5slQCjUFM9Ec0kmBdqvnJ60uDPH74ipF7OdiX7QO40amHAz5ZqOMZ+bm+SA Gj8byHc7hH1s5e0iLT5eowrcbgCQpylfwmH1M1uYjZDTvNYtsCzvBezL6M2wqk68JCN5AA==

**VALERI DOMINGUEZ VILLEGAS | Fecha:2021-05-25 08:26:54 | Firmante**

JBGUzyoiOe9q1qjKHIT5Tj2KI/Hz8bag/3VdCJuNazLFNYId3ls66rvZl8O+bPy6qnnrcTcNTNcNOczNcR2FAe76y7D3sC43V629J/7Ftacw2DwTVfGGG1Hot3+g8+ngkTp+GuLQ1D6f6PQEdEaFyYtcimQ+aNUZmr11/VYcn1jtdn+GoZpR5gKKrAuZ9laSroP2msSrn/ca9aMtrBqVR70gJvTeavOrDs4iDaBBKABHN3f+oE187wfo8zmMjhmLuuE8hS4ER1WhlXyb0wzLVLaN1p4sXgKTnxGkPlzVZEiibn6GWeVVQotBx/NsxVMJameXM7JU/bOU1Eh4Ag==

**MA. DEL CARMEN VERA ROSALES | Fecha:2021-05-25 20:50:03 | Firmante**

rscYy7uUgbq/yEXcWSurWJgV8Ls0L654eA1vWWwhbHfjaZ6wH4L1/SE9ZQyUaACXc0UwOcmJk2/xtfC8TeT02Qgrrir9bnLIE4hP7Wvbrw9sj6yJNNztTeKxjCqFF70JrSFQTqgypk9T87rBh3Jgj/uNvdD5M54BLwQgqb496n3zE7Um+K2Xkc7AC3aHPHj6z786Nrqu1/WOzw/eClnNIIJOGMFxDJf5QkFaxupVzrumR0th7/KcJO4exvnWILDecedH7HBqwStejmPmX DqtE9Cfxie2eNqLvjveSQ4w9remc+zY1HFIo0qBCUH8v89PUPoSjS+X5ahERiDx2JQ==

**ISAURA QUINTANA PADILLA | Fecha:2021-05-27 12:28:20 | Firmante**

TpzEKEw5LIExyvPIORZ9Gq45Zi0fhsft0u1UBQAacLdCj48SXckZj62WPheis2zA3dQ2piThcUk4UiUaDPscBro0fvSbjgBs/geCdoGFZ2dwQD7f7b/n3EaPbwCVau4iejaJwPHZR8DVcO9DZ/8KmR2kX4d4qpwbEjvxKd6ANVOr6oXuX7BvW46rVqOG6XvrlusGKS2F09q3r92teCt3UmA5OtUPMqWlpkBo5FnmqmxzOQ3N0uLXf4y1aZNSiq4IhcWnajU/N76s51R+VXP1dwRO7fbO/eZ3gUqed0+A97jXIZlOJrQJFMiHPS9y6c0j9UDYvLe2dHiCmoZJAV9r2y==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



3MD6aq

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/kG9fqtRdEmZhEMlwf9qjOAp0wKkfSmN>





## ANEXO 1

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER 1 Y 2, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE *Lucilia sericata*, EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO COMUNITARIO DE CHICONCUAC

Fecha: \_\_\_\_\_ No. de expediente: \_\_\_\_\_  
Señor (a): \_\_\_\_\_  
Número telefónico: \_\_\_\_\_ No. celular: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Clave de INE: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Informo que en pleno uso de mis facultades mentales he sido debidamente informado sobre los beneficios de la terapia larval con *gel a base de Lucilia sericata* para el tratamiento de úlceras infectadas en pie diabético, por lo cual autorizo que se me realicen:

- a) Preguntas sobre mis datos personales, enfermedad que padezco
- b) Una exploración física y visual detallada de mis pies
- c) La colecta de muestras, en su caso, para análisis microbiológico de úlceras infectadas en pie diabético
- d) Aplicación de tratamiento con *gel de Lucilia sericata* en úlceras infectadas de pie diabético

Declaro que:

- a) Comprendo en su totalidad el propósito del estudio
- b) Me han aclarado las dudas sobre mi participación como paciente para el tratamiento experimental
- c) Estoy satisfecho (a) con la información que me fue proporcionada
- d) Que mi participación en esta fase experimental es **VOLUNTARIA** y que no recibiré compensación económica por el tratamiento que me aplicarán
- e) Me comprometo a seguir las indicaciones del cuidado de las heridas antes, durante (48 a 72 horas) y después de la terapia larval (posterior a 72 horas)

Eximo de toda responsabilidad sobre mi salud a quienes aplican el tratamiento con larvas.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente

\_\_\_\_\_  
Dra. María del Carmen Vera Rosales

Responsable del proyecto

## ANEXO 2

### HISTORIA CLÍNICA

EFICIENCIA DEL TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO WAGNER 1 Y 2, MEDIANTE EL USO DE GEL A BASE DE *Lucilia sericata*, EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO COMUNITARIO DE CHICONCUAC

#### 1. DATOS PERSONALES

Fecha: \_\_\_\_\_ No. de expediente: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Masculino / Femenino Ocupación: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 No. telefónico: \_\_\_\_\_ No. celular \_\_\_\_\_

#### 2. Antecedentes patológicos heredo-familiares

	Primarios		Secundarios			
	Padre	Madre	Abuelos		Abuelas	
			paterno	Materno	Paterno	Materno
Sobrepeso						
Obesidad						
Diabetes T1						
Diabetes T2						
Hipertensión arterial						
Enfermedad cardíaca						
Cáncer						
Alteraciones neurológicas						

#### ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

Se le ha diagnosticado algunos de los siguientes padecimientos:

	Tiempo de evolución	
	Años	Meses
Sobrepeso		
Obesidad		
Diabetes T1		
Diabetes T2		
Hipertensión arterial		
Enfermedades cardíacas		
Cáncer		
Alteraciones neurológicas		
Otros:		

Tratamiento para control de su padecimiento:

---

Tratamiento antibiótico (si está empleando y especificar el tiempo):

---

#### 4. ANTECEDENTES NO PATOLÓGICOS

-¿Consume alcohol? ( ) Frecuencia \_\_\_\_\_

-¿Fuma? ( ) Frecuencia \_\_\_\_\_

-¿Practica algún deporte? ( ) Frecuencia \_\_\_\_\_

**5. VALORACIÓN DE PRESENCIA DE INFECCIÓN EN ÚLCERA DE PIE DIABÉTICO**

Indicadores clínicos		
	SI	NO
Tejido necrótico		
Secreciones		
Eritema		
Inflamación		

**6. DETERMINAR GRADO DE AFECCIÓN DEL PIE DIABÉTICO**

Clasificación de Meggit-Wagner		
Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie en riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra y deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Dstrucción del espesor total de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel grasa y ligamentos sin afectar hueso, se encuentra infectada
III	Úlceras profundas más abscesos (osteomielitis)	Extensa y profunda, con secreción y mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie (dedos, talón o planta)
V	Gangrena extensa	Afectación en todo el pie y efectos sistémicos

Grado: \_\_\_\_\_

Tiempo aproximado de aparición de úlcera: \_\_\_\_\_

¿Conoce acerca de los cuidados en pie? \_\_\_\_\_

**VALORACIÓN DE SENSIBILIDAD DEL PIE DIABÉTICO**

Indicadores clínicos		
	SI	NO
Hormigueos		
Adormecimiento		
Dolor		
Calor en piernas		

Exploración física		
	SI	NO
Deformidades óseas		
Atrofia muscular		
Hiperqueratosis		
Cambios tróficos en las uñas		
Rigidez		

**VALORACIÓN DE LA IRRIGACIÓN SANGUÍNEA EN EL PIE DIABÉTICO**


Indicadores clínicos		
	SI	NO
Calambres		
Necrosis		
Telangiectasis		
Piel pálida		
Piel delgada		
Piel seca		
Piel cuarteada		
Edema		
Perdida de vellos en pies		
Perdida de vellos en piernas		
Isquemia		

## VALORACIÓN DE PIE DIABÉTICO E INSUFICIENCIA VASCULAR ARTERIAL PERIFÉRICA

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES PREVIAS: \_\_\_\_\_

VALORACIÓN DE PIE DIABÉTICO E INSUFICIENCIA VASCULAR PERIFERICA					OBSERVACIONES																												
#	TIPO DE VALORACIÓN	VALORACIÓN																															
1	Tipo de marcha: Observar cómo camina el paciente.	1. Déficit de fuerzas (Paresias). a) de origen periférico -Marcha balanceante -Marcha en stepage		b) de origen central - Marcha hemipléjica - Marcha parapariésica. (marcha en tijera).	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Paresia</th> <th>Marcha</th> <th>Trafano</th> <th>Signos vegetativos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Miembro</td> <td>Parcial</td> <td>Balaceante</td> <td>Ejete</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>Nervio</td> <td>Distal</td> <td>Stepage</td> <td>Acuña</td> <td>A veces</td> </tr> <tr> <td>Acta anterior</td> <td>Parcial</td> <td>Balaceante</td> <td>Hipoflexia</td> <td>S</td> </tr> </tbody> </table> <p>TABLA 1. Diagnóstico diferencial de estos procesos en base a las alteraciones clínicas exhibidas.</p>					Paresia	Marcha	Trafano	Signos vegetativos	Miembro	Parcial	Balaceante	Ejete	No	Nervio	Distal	Stepage	Acuña	A veces	Acta anterior	Parcial	Balaceante	Hipoflexia	S					
	Paresia	Marcha	Trafano	Signos vegetativos																													
Miembro	Parcial	Balaceante	Ejete	No																													
Nervio	Distal	Stepage	Acuña	A veces																													
Acta anterior	Parcial	Balaceante	Hipoflexia	S																													
2	Fuerza de los miembros inferiores A) Pedirle al paciente que camine hacia delante de puntas. Pedirle al paciente que camine con talones. B) Se toma los pies del paciente cómodamente y se llevan a cabo 2 movimiento en cada pie.	2. Alteración de la coordinación Marcha atáxica Marcha cerebelosa Marcha vestibular (marcha en estrella)			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Propios</th> <th>Reflejos</th> <th>Tono</th> <th>Trafano</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proceso central</td> <td>Disminuido</td> <td>Aumentado</td> <td>Aumentado</td> <td>Variable</td> </tr> <tr> <td>Acta anterior</td> <td>Normal</td> <td>Disminuido</td> <td>Disminuido</td> <td>Acuña</td> </tr> <tr> <td>Nervio periférico</td> <td>Normal</td> <td>Disminuido</td> <td>Disminuido</td> <td>Acuña</td> </tr> <tr> <td>Miembro</td> <td>Normal</td> <td>Variable</td> <td>Disminuido</td> <td>Variable</td> </tr> </tbody> </table> <p>TABLA 2. Diagnóstico diferencial de las alteraciones neurológicas exhibidas.</p>					Propios	Reflejos	Tono	Trafano	Proceso central	Disminuido	Aumentado	Aumentado	Variable	Acta anterior	Normal	Disminuido	Disminuido	Acuña	Nervio periférico	Normal	Disminuido	Disminuido	Acuña	Miembro	Normal	Variable	Disminuido	Variable
	Propios	Reflejos	Tono	Trafano																													
Proceso central	Disminuido	Aumentado	Aumentado	Variable																													
Acta anterior	Normal	Disminuido	Disminuido	Acuña																													
Nervio periférico	Normal	Disminuido	Disminuido	Acuña																													
Miembro	Normal	Variable	Disminuido	Variable																													
3	Observación general	1 Presencia de Edema, o Presencia de Hinchazón (ESPECÍFICA R)	2. Signo de GODET (retención de líquido)	3. Presencia de Hallux Valgus (juanetes)	4. Llenado capilar (dedo sordo)	5. Presencia de coloración en dedos, pies y piernas																											
		6. Presencia de varices	7. Presencia de úlceras	8. Presencia de Hongos (Unicomisosis en uñas o entre los dedos).	9. valorar corte de uñas	10. Presencia de cicatrices o resequeidad.																											

VALORACIÓN DE PIE DIABÉTICO		PIE DERECHO	
#	TIPO DE VALORACIÓN	EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA	OBSERVACIONES
4	SENSIBILIDAD SUPERFICIAL ALGESIA USO DE MONOFILAMENTO Percepción de monofilamentos 5.07 Semmens Weinstein.	1. Se le muestra al paciente el monofilamento y se le coloca en brazo para que sepa que no duele. 2. Pedirle al paciente que cierre los ojos. 3. Pedirle al paciente que en cuanto perciba el monofilamento mencione "SI" 4. Colocar y sostener el monofilamento de 1 a 3 seg. en los puntos del pie (10) empujándolo de manera perpendicular hasta que se doble. 5. NO PREGUNTAR ¿ESTÁ SINTIENDO ESTO? NO SEPILLAR O CORRER EN EL PIE EL MONOFILAMENTO. 6. Repetir la secuencia si es necesario  Nota: En cuanto perciba el monofilamento, anotar para finalmente contar cuantos puntos totales si percibe de los que se les realizaron.	
5	SENSACION: USO DE DIAPASON	1. Primera toma en maléolo interno.- Se activa el diapason, y se coloca por debajo de maléolo interno. 2. Segunda toma en maléolo externo.- Se activa el diapason, y se coloca por debajo de maléolo externo. 3. Tercera toma en raíz del 1er metatarsiano.- Se activa el diapason, y se coloca en la raíz del 1er metatarsiano.  SE CUENTA EL TIEMPO AL COLOCAR DIAPASON, Y HASTA QUE EL PACIENTE DEJA DE SENTIR; LA VIBRACIÓN TOTAL.	<p>1era toma maléolo interno: de 0 a ___ seg. de vibración total</p> <p>2da toma. Maléolo externo: de 0 a ___ seg. de vibración total</p> <p>3era toma. Raíz de metatarsiano: de 0 a ___ seg. De vibración total.</p>
6	PERFUSIÓN: TOMA DE PULSOS	-1 Pulso pedio o pulso tibial posterior palpable o	GRADO 1: Sin síntomas o signos de enfermedad arterial periférico en el pie afecto.
		-1 Presencia de claudicación intermitente (tal como esta definida en el documento de consenso de pie diabético)	GRADO 2: Síntomas o signos de enfermedad arterial periférica, pero sin isquemia crítica
7	PERCUSIÓN: TOMA DE REFLEJOS	AQUILEO: se pide al paciente se coloque de rodillas y con ambas manos se mueve el pie, posteriormente se percute con el martillo sobre el tendón para percibir el movimiento del reflejo.  ROTULEANO: Contracción de abductores, se le pide al paciente sentado o acostado que flexione la rodilla y se percute sobre el tendón rotuliano para percibir el movimiento del reflejo.	<p>a) aumentado</p> <p>b) disminuido</p> <p>c) normal no</p> <p>d) perceptible</p>
			<p>a) aumentado</p> <p>b) disminuido</p> <p>c) normal</p> <p>d) no perceptible</p>

**REGISTRO DEL TRATAMIENTO CON LARVAS DE MOSCA LUCILIA SERICATA EN ÚLCERAS INFECTADAS DE PIE DIABÉTICO Y COLECTA DE MUESTRA MICROBIOLÓGICA**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_  
 Hombre Mujer No. de expediente: \_\_\_\_\_  
 No. telefónico: \_\_\_\_\_ No. celular: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_

Colecta de muestra microbiológica antes de aplicar el tratamiento “gel de larva”			
Fase 1	Hora	Fecha	Clave de muestra

Aplicación de tratamiento “gel de larva” <i>Lucilia sericata</i> (24 horas)							
Fase 2	Fecha	Tejido necrótico *	Secreción**	Mal olor ***	Tamaño aprox. de la úlcera (cm2)	Hora de inicio del Tratamiento	
					Horizontal		
					Perpendicular		

Fin del tratamiento “gel de larva” <i>Lucilia sericata</i> (24 horas)							
Fase 3	Fecha	Hora	Tejido necrótico *	Tejido de granulación *****	Secreción**	Mal olor ***	Tamaño aprox. de la úlcera (cm2)

*	75% o más	50%	25% o menos	Tejido esfacelado (TE)
**	Purulenta (amarillo o verdoso)	Serosa (clara)	Serosanguinolenta (rosa)	
***	Fuerte	Poco fuerte	Nada	
****	75% o más	50%	25%	Nada

\*, \*\*\*\*: Porcentaje proporcional al tamaño de la úlcera

Porcentaje proporcional al tamaño de la úlcera (Cifuentes, 2018).

### ANEXO 3

#### DESCRIPCIÓN DE LOS PACIENTES A TRAVÉS DE SU HISTORIAL CLÍNICO (TABLA 2.).

- **Paciente 1:** Género masculino de 65 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 7 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlceras profundas) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 1 año de aparición. La úlcera expresa una longitud de 20 mm de largo (vertical) y 30 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad y una irrigación sanguínea la cual no se ve alterada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 2:** Género masculino de 60 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 5 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlceras profundas) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 3 años de aparición. La úlcera expresa una longitud de 40 mm de largo (vertical) y 60 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que no presenta sensibilidad e irrigación adecuada, esto se debe a una amputación en el pie de los metatarsianos en adelante. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 3:** Género femenino de 64 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 23 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlceras profundas) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 1 año de aparición. La úlcera expresa una longitud de 20 mm de largo (vertical) y 15 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad y una irrigación sanguínea la cual no se ve alterada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 4:** Género masculino de 45 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 14 años de evolución en el individuo. Tiene dos úlceras de grado 1 (úlceras superficiales) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 4 años de aparición. La primera úlcera la cual se ubica en el primer dedo (dedo gordo) expresa una longitud de 25 mm de largo (vertical) y 20 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente, sin embargo, en el caso de la segunda úlcera la cual se encuentra en el cuarto dedo (anular) expresa una longitud de 16 mm de largo (vertical) y 10 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad y una irrigación la cual no se ve alterada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 5:** Género masculino de 44 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 14 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlceras profundas) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 4 años de aparición. La úlcera expresa una longitud de 40 mm de largo y 40 mm de ancho aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad y una irrigación la cual no se ve alterada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 6:** Género masculino de 50 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 12 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlceras profundas) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 3 meses de aparición. La úlcera expresa una longitud de 15 mm de largo (vertical) y 20 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad y una irrigación sanguínea la cual no se ve alterada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.

- **Paciente 7:** Género masculino de 60 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 10 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado dos (úlcer profunda) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 4 meses de aparición. La úlcera expresa una longitud de 20 mm de largo (vertical) y 20 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad e irrigación adecuada. Tiene amputación en el pie de los metatarsianos en adelante. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 8:** Género masculino de 61 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 11 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado 1 (úlcer profunda) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 3 meses de aparición. La úlcera expresa una longitud de 30 mm de largo (vertical) y 35 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad e irrigación adecuada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.
- **Paciente 9:** Género masculino de 60 años de edad con diabetes tipo 2, dicha diabetes presenta 8 años de evolución en el individuo. Tiene una úlcera de grado 2 (úlcer profunda) según la clasificación Meggit-Wagner, el cual presenta 5 meses de aparición. La úlcera expresa una longitud de 40 mm de largo (vertical) y 35 mm de ancho (perpendicular) aproximadamente. Cabe mencionar que presenta sensibilidad e irrigación adecuada. El paciente refiere no haber tenido hospitalizaciones previas a su participación en el protocolo de investigación.

Tabla. - 2 Datos recabados en la historia clínica de cada paciente.

PACIENTE 1									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
65	Masculino	Tipo -2	7	1	Nivel -2	20 mm de largo y 30 mm ancho	Serosanguinolenta	Positivo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina		Glimepirida		Ezetimida		Alogliptina		Sitagliptina	
SI		NO		NO		NO		NO	
PACIENTE 2									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
60	Masculino	Tipo-2	5	3	Nivel-2	40 mm de largo y 60 mm ancho	Negativo	Negativo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina		Glimepirida		Ezetimida		Alogliptina		Sitagliptina	
SI		NO		NO		NO		NO	
PACIENTE 3									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
64	Femenino	Tipo-2	23	1	Nivel -2	30 mm de largo y 20 mm ancho	Serosa	Positiva	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina		Glimepirida		Ezetimida		Alogliptina		Sitagliptina	
SI		NO		NO		NO		SI	
PACIENTE 4									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
45	Masculino	Tipo-2	11	1	Nivel-1	Dedo hallux 25 mm de largo & 20 mm de ancho	Negativo	Positivo	Normal
						Dedo anular 16 mm de largo & 10 mm de ancho			
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina		Glimepirida		Ezetimida		Alogliptina		Sitagliptina	
SI		NO		NO		NO		NO	

PACIENTE 5									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
44	Masculino	Tipo-2	14	4	Nivel-2	40 mm de largo y 40 mm ancho	Negativo	Positivo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina	Glimepirida	Exenatida	Alogliptina	Sitagliptina					
SI	NO	SI	NO	NO					
PACIENTE 6									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
50	Masculino	Tipo-2	12	3 (meses)	Nivel-2	15 mm de largo y 20 mm de ancho	Negativo	Positivo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina	Glimepirida	Exenatida	Alogliptina	Sitagliptina					
SI	NO	NO	NO	NO					
PACIENTE 7									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
60	Masculino	Tipo-2	10	4 (meses)	Nivel-2	20 mm de largo y 20 mm de ancho	Serosa	Positivo	normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina	Glimepirida	Exenatida	Alogliptina	Sitagliptina					
SI	NO	NO	NO	NO					
PACIENTE 8									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
61	Masculino	Tipo-2	11	3 (meses)	Nivel-1	30 mm de largo y 35 mm de ancho	Serosa	Positivo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina	Glimepirida	Exenatida	Alogliptina	Sitagliptina					
SI	NO	NO	NO	NO					
PACIENTE 9									
Edad	Genero	Tipo de diabetes	Tiempo de evolución de la diabetes (años)	Tiempo de aparición de la úlcera (años)	Grado de la úlcera (clasificación Wagner)	Tamaño de las úlceras (mm)	Secreciones: Purulenta, serosa, serosanguinolenta	Sensibilidad (diapasón y monofilamento)	Nivel de glucosa en ayuno
60	Masculino	Tipo-2	8	5 (meses)	Nivel-2	40 mm de largo y 35 mm de ancho	Negativo	Positivo	Normal
MEDICAMENTO CONSUMIDO POR EL PACIENTE									
Metformina	Glimepirida	Exenatida	Alogliptina	Sitagliptina					
SI	NO	NO	SI	NO					