



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA**

**Evaluación del efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia)  
en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
QUIMICO - FARMACEÚTICO**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER. JUDITH SOLEDAD SUDARIO ARAINGA**

**ASESOR:**

**Mg. FIDEL ERNESTO ACARO CHUQUICAÑA**

**LIMA -PERÚ**

**2018**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

N° 029-2018-OGYT-FCS-UMA

### PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

En San Juan de Lurigancho, a los 28 días del mes de diciembre del año 2018 en los ambientes de la Sala de Grados; se reunió el Jurado de Sustentación integrado por:

Presidenta : Mg. Celia Vargas de La Cruz.

Integrante : Mg. Cinthia Farath Leto Huayanca.

Integrante : Mg. Victor Humberto Chero Pacheco.

Para evaluar la Tesis:

“Evaluación del efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos”; presentada por: Bach. JUDITH SOLEDAD SUDARIO ARAINGA. Participando en calidad de asesor: Mg. Fidel Ernesto Acaro Chuquicaña.

Los señores miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación, evaluar las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... *Aprobado* ..... (Aprobado/Desaprobado) por..... *UNANIMIDAD* .....(Unanimidad/Mayoría) con el calificativo de ..... *Aprobado* .....[Mención Sobresaliente(18-20)/ Mención Notable(16-17)/ Aprobado(11-15)/ Desaprobado], equivalente a .... *16*....., en fe de lo cual firmamos la presente Acta, siendo las *12:08* horas del mismo día, con lo que se dio por terminado el Acto de Sustentación.

  
Mg. Celia Vargas de La Cruz  
Presidenta

  
Mg. Cinthia Farath Leto Huayanca  
Integrante

  
Mg. Victor Humberto Chero Pacheco  
Integrante

**DEDICATORIA:**

A mí amado esposo por su sacrificio y esfuerzo por haberme apoyado y creer en mi capacidad, aunque no fue fácil siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor en los momentos que quise rendirme.

A mis hijas por ser mi fuente de motivación e inspiración y las ganas de superarme cada día más y vea en mi un ejemplo a seguir y ser su motivación y ejemplo para su futuro.

A mí amada madre que siempre fue un ejemplo a seguir, una mujer luchadora que supo enfrentar la vida y dar todo por sus hijas.

A mis hermanas por su apoyo y palabras de aliento que no dejaron que me rindiera en el camino para lograr mi meta.

A mis compañeros y amigos, quiénes sin esperar nada a cambio compartieron con migo sus conocimientos, alegrías y tristeza.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios, ya que gracias a él he logrado conseguir esta meta por darme la fuerza y voluntad para seguir adelante y concluir con esta meta.

Mi especial agradecimiento a la **UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA** y al personal administrativo que me brindó las oportunidades para la realización de este proyecto de Tesis.

Al personal del Área académico, compañeros que compartieron sus conocimientos.  
Al personal del Laboratorio que me apoyo y facilitó los materiales y equipos para llevar a cabo la tesis.

A mis maestros que compartieron sus conocimientos, experiencia por su dedicación y compromisos.

## RESUMEN

**Introducción:** existen cremas que favorecen la cicatrización así como también alternativos naturales de bajo costo monetario, como es el azúcar comercial (azúcar rubia). Por ello, hemos resumido los aspectos más importante de la investigación para lo cual será de valiosa información tanto para la población como para los profesionales de la salud. La sacarosa, debido a sus propiedades fisicoquímicas, se considera bactericida, bacteriostática y estimulante de la cicatrización. **Objetivo:** evaluar las fases de cicatrización con un producto natural y un sintético (ácido fusídico al 2%) en heridas. **Métodos:** estudio cualitativo experimental, observacional in vivo analítico en conejos con lesiones de piel se trató las heridas con azúcar rubia (20 g) y (10 g) de forma directa y también diluida en 10 mL y 5 mL, ácido fusídico al 2%. Mediante estudio comparativo de los resultados, se evaluó la efectividad del tratamiento en las lesiones. **Resultados:** la sacarosa resultó efectiva para curar de las heridas y estimular la cicatrización en conejos, obteniendo resultados similares al ácido fusídico al 2%, el tejido de granulación se observó precozmente, lo que permitió observar las fases de cicatrización con 10 días de tratamiento. **Conclusiones:** se demostró que existe efecto farmacológico cicatrizante de la sacarosa similar al ácido fusídico al 2% de forma directa (20 g).

**Palabras clave:** Azúcar, cicatrización, heridas, tejido de granulación, sacarosa, fases de la cicatrización.

## ABSTRACT

**Introduction:** There are creams that promote healing as natural alternatives with a low monetary cost, such as commercial sugar (blond sugar). Therefore, we have summarized the most important aspects of the research for which it will be valuable information for both the population and health professionals. Sucrose, due to its physicochemical properties, is considered bactericidal, bacteriostatic and stimulant of healing. **Objective:** To evaluate the healing phases with a natural and a synthetic product (2% fusidic acid) in wounds. **Methods:** qualitative experimental, observational, in vivo, analytical study in rabbits with skin lesions. The wounds were treated with blond sugar (20 g) and (10 g) directly and also diluted in 10 mL and 5 mL, 2% fusidic acid. Through a comparative study of the results, the effectiveness of the treatment in the lesions was evaluated. **Results:** sucrose was effective to heal wounds and stimulate healing in rabbits, obtaining similar results to fusidic acid at 2%, granulation tissue was observed early, which allowed to observe the healing phases with 10 days of treatment. **Conclusions:** It was demonstrated that there is a pharmacological healing effect of sucrose similar to 2% fusidic acid directly (20 g).

**Key words:** Sugar, healing, granulation tissue wounds, sucrose, healing phases.

# ÍNDICE

	Página
<b>PORTADA</b>	i
<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	iii
<b>RESUMEN</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>ÍNDICE</b>	vi
<b>LISTA DE FIGURAS Y TABLAS</b>	viii
INTRODUCCIÓN	1
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos	6
1.3. Objetivos:	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivo específicos	6
1.4. Justificación	7
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	9
2.1 Antecedente	9
2.2. Base teórica	12
2.3. Definición de términos básico	16
2.4 Hipótesis	17
2.4.1 Hipótesis General	17
24.2. Hipótesis Específico	17
<b>3. METODOLOGÍA</b>	18
3.1 Tipo de investigación.	18
3.2 Nivel de investigación	18
3.3 Diseño de la investigación	18
3.4 Área de estudio	18
3.5 Población y Muestra: criterios de inclusión y exclusión	19
3.6 Variables y Operacionalización de variables	20
3.7 Instrumentos de recolección de datos	21

3.8. Validación de los instrumentos de recolección de datos	21
3.9. Procedimientos de recolección de datos	21
3.10. Componente ético de la investigación	22
3.11. Procesamiento y análisis de dato	22
<b>4. RESULTADO</b>	<b>23</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>31</b>
<b>9. ANEXO</b>	<b>35</b>
9.1 Matriz de Consistencia	36
9.2 Instrumento de recolección de datos	37
9.3 Otros	39



## LISTA DE TABLAS

Tabla	página
1. Tabla de contingencia: Tratamiento - Día final	23

## **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto titulado “Evaluación del efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos” tiene como objetivo evaluar y comparar el efecto cicatrizante del azúcar rubia

Es un proyecto cualitativo, preliminar, experimental la cual se ha desarrollado en los ambientes de la UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA el presente proyecto es presentado con la finalidad de aportar nuevas alternativas para dar tratamiento a una herida no necesariamente infectada y favorecer la cicatrización, lo que se quiere demostrar con este proyecto es que el azúcar comercial (azúcar rubia) puede ser tan beneficioso como una crema sintético en este caso con el ácido fusídico al 2 %. Así mismo, se busca evaluar un producto natural alternativo de bajo costo monetario, y dar a conocer al profesional de salud métodos alternativos naturales, como el azúcar comercial (azúcar rubia).

Por ello, hemos resumido los aspectos más importante de la investigación para lo cual será de valiosa información tanto para la población como para los profesionales de la salud. A continuación, se presenta el esquema general:

- Planteamiento del problema
- Marco teórico
- Metodología
- Resultados
- Discusión
- Referencia bibliográfica
- Anexo

El objetivo final del proyecto es evaluar el efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

# 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace muchos años siempre se buscado soluciones para el tratamiento de una herida y facilitar su cicatrización que se presenta quirúrgico o traumática, con el paso de los años se ha ido buscando soluciones que no cause una infección ya que una herida infectada lleva a una mala cicatrización del tejido epitelial por esta razón los profesionales de la salud han encontrado muchas maneras para tratar una herida : la sutura para cerrar una herida puede ser sutura absorbible ,las grampas o los adhesivos pero no es suficiente porque no asegura una buena cicatrización.<sup>1</sup>

La frecuente exposición a las agresiones del entorno hace que este órgano llamado piel sea susceptible a sufrir lesiones que comprometan su integridad alterando el normal desarrollo de sus funciones uno de los factores que comprometen la continuidad de este tejido son las heridas que se presenta por cualquier agente agresor, las cuales han constituido un problema de salud pública que afecta a toda persona que haiga sufrido una agresión física o traumática.<sup>2</sup>

El tratamiento y cuidado de una herida para obtener una cicatrización favorable es un gasto importante en salud y en la comunidad. La herida por quemaduras, heridas quirúrgicas y traumáticas, úlceras diabéticas en miembros inferiores y heridas en la piel es un gran desafío para el profesional médico con las terapias actuales que se centran principalmente en las medidas de atención de apoyo. La cicatrización exitosa de la herida requiere una serie de pasos estrechamente coordinados que incluyen inflamación, proliferación, formación de tejido nuevo.<sup>3</sup>

La cicatrización de una herida puede ser afectada por una variedad de factores provocando secuelas y la pérdida de función. Entre las variables más apreciables están las infecciones que es la causa aislada más importante para la prolongación de la inflamación aumentando de manera potencial la lesión del tejido local. Otro tipo de variables pueden ser el aumento de la presión local o la torsión que

puede producir una dehiscencia en la herida, por otro lado una mala perfusión sanguínea y la presencia de elementos extraños dificultarán la cicatrización. Estos factores provocarán grandes cantidades de exudado el cual será metabolizado por las enzimas proteolíticas de los leucocitos, dando como resultado la resorción de exudado que en ausencia de necrosis celular permitirá que el tejido recupere su estructura normal; sin embargo, en acumulaciones mayores de exudado, el tejido empezará a organizarse, el tejido de granulación crecerá produciéndose la desestructuración del tejido en esa región al formarse una cicatriz .<sup>4</sup>

El azúcar (sacarosa) ha sido usada durante muchos años para la cicatrización de herida Este tratamiento es conveniente y económico, aunque no es aséptico la sacarosa es un producto natural que por sus propiedades se considera bacteriostática, bactericida y estimulante de la cicatrización Tras una búsqueda de trabajos, se encuentra evidencia de los buenos resultados del uso del azúcar en el tratamiento de las heridas infectadas. En el mercado internacional la venta de medicamentos para las heridas está dominada por los grandes laboratorios medicinales, por lo que se hace necesario evaluar la sacarosa como producto de uso tópico en las heridas infectadas que, además de aportar calorías al organismo el azúcar es un disacárido que es utilizado para la cicatrización de heridas, es un producto fácil de adquirir, económico, de aplicación sencilla .<sup>5</sup>

La aceleración de la cicatrización de las heridas se considera ahora como un tratamiento clínico principal y aumenta la calidad y la velocidad de la curación, lo que siempre ha sido enfatizado por los médicos. El propóleo y la miel son productos naturales de abeja en sus propiedades químicas se encuentra la sacarosa, sin embargo en los últimos años se está utilizando esta medida con buenos resultados en él ser humano e incluso en animales, es por ello que nos vemos en la necesidad de buscar nuevas alternativas de productos naturales que no produzcan daño alguno a ser humano, como es el uso del azúcar comercial en curaciones y cicatrización de heridas.<sup>6</sup>

Entre los productos naturales la que destaca para nuestro trabajo de investigación es la miel que tiene efecto antimicrobiano. Las abejas a partir del néctar de las flores elaboran miel, que se encuentra compuesta por hidratos de carbonos resaltando la sacarosa y glucosa. La miel de abeja es un producto que tiene efecto antibacteriano.<sup>7</sup>

El azúcar comercial (sacarosa) proviene de la caña de azúcar, su forma granulada (“azúcar comercial”) y la miel ha sido utilizada por nuestros antepasados desde hace muchos años para la cicatrización de heridas en el ser humano, en la actualidad es empleada en algunos países para curar heridas infectadas y ente empezando a tener aceptación para uso veterinario, Entre las particularidades del azúcar figura la ventaja de no tener fecha de caducidad y, por su proceso de elaboración, sale de fábrica totalmente estéril. La sacarosa posee propiedades antibacterianas, bacteriostáticas, antisépticas, desbridantes, antiedematosas, inmunológicas, estimulantes de la cicatrización y no se absorbe por vía tópica ni provoca irritación. Su aplicación en piel y mucosas genera una presión osmótica que deshidrata el citoplasma bacteriano, provocando por un lado la lisis bacteriana y por otro la incapacidad reproductora de las bacterias no lisadas de las heridas.<sup>8</sup>

Actualmente en el Perú, también es un problema la cicatrización de una herida, desde hace muchos años, varios productos vegetales se han utilizado en el tratamiento de heridas para favorecer su cicatrización; por ejemplo, existen extractos de hierbas que promueven la coagulación de la sangre, combaten la infección y aceleran su curación. El valor medicinal de estas plantas radica en constituyentes fitoquímicos bioactivos. Estos componentes incluyen diversas familias químicas como alcaloides, aceites esenciales, flavonoides, taninos, saponinas, y compuestos fenólicos, las plantas medicinales se han utilizado para curar heridas como por ejemplo, existen plantas medicinales que interviene en la coagulación de la sangre combaten la infección y aceleran su curación, antiinflamatorio y como analgésico. El azúcar posee asimismo propiedades desodorizantes ya que las bacterias usan glucosa en lugar de aminoácidos para su metabolismo, produciendo ácido láctico en lugar de amonio, aminos y compuestos azufrados el azúcar atrae macrófagos, que participan en la “limpieza

de la herida”, acelerando el desprendimiento de tejido desvitalizado, necrótico y/o gangrenoso, aportando una fuente de energía local y formando una capa proteica protectora en la herida. El azúcar no solo absorbe líquidos del citoplasma de las bacterias, sino de las células superficiales del lecho de la herida.<sup>9</sup>

La medicina tradicional abarca una amplia cantidad de prácticas y terapias que varían de acuerdo a los países y regiones. Desde la antigüedad, diferentes civilizaciones y culturas han utilizado una gran cantidad de agentes tópicos para tratar localmente las heridas. Al principio las empleaban de manera instintiva, luego empíricamente y finalmente de manera racional, con conocimiento de sus propiedades terapéuticas y la actividad antibacteriana del azúcar granulado está dada por la deshidratación que produce en el citoplasma bacteriano, logrando por un lado la lisis del microorganismo y por otro, la incapacidad reproductora de las bacterias no lisadas; proceso que se relaciona con la actividad física del azúcar, consistente en su baja actividad en agua, lo cual condiciona una alta osmolaridad en el espacio extracelular y genera plasmolisis o muerte del germen.<sup>10</sup>

La curación de heridas es un tema tan antiguo como la historia del hombre. El hombre de Neandertal en Irak 60000 años a.C. usó hierbas contra las quemaduras. En el antiguo Egipto ya se usaban como apósitos el barro, gomas, resinas, miel, mirra y sustancias oleosas e Hipócrates trataba las heridas con vino, cera de abejas, roble sagrado, aceite y azúcar, una herida es una pérdida de la continuidad normal de los tejidos, mientras que el poder de autorreparación que tienen todos los seres vivos se denomina cicatrización, las medidas que se han implementado para el cuidado de este tipo de lesiones han establecido históricamente las bases de la terapéutica actual, la misma que sigue a través de la búsqueda de moléculas que promuevan la cicatrización de manera mucho más efectiva y justamente las plantas ofrecen dicha posibilidad de manera importante.<sup>11</sup>

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos?

- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?

- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?

- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluido en 5 ml en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?

## 1.3. Objetivos:

### 1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejo

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos.

- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.
  
- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubio 10 g) directo en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.
  
- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubio 10 g) diluido en 5 mL en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

#### 1.4. Justificación

##### - Justificación teórica

La cicatrización de una herida puede ser afectada por una variedad de factores provocando secuelas y la pérdida de función. Entre los factores más complicados están las infecciones que es la causa aislada más importante para la prolongación de la inflamación aumentando de manera potencial la lesión del tejido local en este caso la piel.

El tratamiento y cuidado de una herida para obtener una cicatrización favorable demanda un gasto económico en la población y el sector salud, la herida por quemaduras, heridas quirúrgicas y traumáticas, úlceras diabéticas en miembros inferiores y heridas en la piel es un gran desafío para el profesional médico.

La alta demanda de productos sintéticos que hay en la industria farmacéutica, la venta de medicamentos de diferentes laboratorios que ofrecen a la población muchas veces es muy tedioso en conseguirlo por su elevado costo monetario, por lo que se hace necesario evaluar un producto natural, alternativo, barato y accesible para la población, basado en tradiciones históricas o culturales, más que en evidencia científica el uso alternativo del azúcar comercial utilizado en varias regiones de nuestro país, es una oportunidad en diversas afecciones sobre la piel, por ello se justifica evidenciarlo con pruebas experimentales



#### - Justificación práctica

Con este proyecto se busca favorecer a la población, dar a conocer un tratamiento económico. Además, de no ser costoso y de fácil aplicación, el azúcar comercial ejerce una acción beneficiosa el azúcar granulado está dada por la deshidratación que produce en el citoplasma bacteriano, logrando por un lado la lisis del microorganismo y por otro, la incapacidad reproductora de las bacterias y disminuir el uso prolongado con antibióticos o medicamentos sintéticos (cremas, ungüentos, parches, etc).

Dar conocer a los profesionales de la salud la posibilidad de incrementar sus conocimientos sobre métodos alternativos y naturales para disminuir las complicaciones que se presenta en una cicatrización, se observada las fases de cicatrización, según referencias bibliográficas, para comprobar su eficacia del azúcar se va a comparar con un medicamento sintético conocido, “ácido fusídico al 2%”.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### - Internacionales

En el año 2017, Naselli A, *et al.*, realizaron una investigación titulada “Azúcar granulado para adyuvante tratamiento de infección de herida quirúrgica debido a patógenos resistentes a múltiples drogas en un niño con sarcoma”. **Objetivo:** determinar si el azúcar granulado su eficacia y posiblemente la selección de resistencia a múltiples drogas e identificar los factores que incrementan el riesgo de infección de la herida quirúrgica. **Método:** experimental se describió un caso de infección de herida quirúrgica con bacterias Gram negativos resistente a antibióticos se usó azúcar granulado directa. **Resultado:** tratamiento con meropenem y levofloxacina, permitió la negativización de la herida en seis días y herida completa curación en 30 días. **Conclusión:** estos resultados hacen que el uso del azúcar una opción atractiva para las heridas que son difíciles de tratar, incluso en un niño inmunocomprometido.<sup>12</sup>

En el 2014, Bhat R, *et al.*; realizaron el estudio de “Comparación de los apósitos de azúcar y miel en curación de heridas crónicas”. **Objetivo:** Se plantearon el objetivo de comparar los apósitos de miel y azúcar a las heridas quirúrgicas. **Método:** El método de estudio fue correlacional en dos grupos que comprenden 25 pacientes en cada uno de ellos emparejados por edad y comorbilidades. **Resultados:** Los apósitos se hicieron una vez en 3 días. Los pacientes en el grupo del azúcar tenían tasa curativa más rápida, una estancia más corta del hospital. La preparación del azúcar también demostró ser rentable con frecuencia disminuida y mejora el aseo quirúrgico. **Conclusión:** Los autores concluyeron que el apósito de azúcar en comparación con el apósito de miel es muy eficaz en la cicatrización de heridas.<sup>13</sup>

En el año 2013, Maritania C, *et al.*, realizaron la investigación titulada: “Importancia de la sacarosa para la cicatrización de heridas infectadas”. **Objetivo:** evaluar la magnitud de la epitelización total de las heridas e identificar las acciones de la sacarosa sobre los grados de maduración de la

dermis. **Método:** el estudio fue clínico terapéutico aleatorizado con lesiones de piel provocada e infectada que se trataron con sacarosa, suero fisiológico, yodo povidona. **Resultados:** la sacarosa fue efectiva para curar la infección de las heridas y estimular la cicatrización se produjo la completa epitelización de las heridas con seis días de antelación, con respecto a los grupos controles. **Conclusión:** se demostró un mejor efecto cicatrizante del azúcar, se comprobó su actividad antimicrobiana por la capacidad de limpiar las heridas y eliminar el tejido necrótico de estas. <sup>5</sup>

En el año 2011, Murandu M, et al. Publicaron un estudio piloto titulado “El uso de la terapia de azúcar granulada en el manejo de heridas escamosas o necróticas”  
**Objetivos:** determinar la eficacia antimicrobiana in vitro de tres tipos de azúcar y realizar un estudio clínico piloto con vistas a desarrollar un protocolo para un ensayo controlado aleatorio (ECA). **Métodos:** experimental, in vitro se probaron tres tipos de azúcar granulada (Demerara, azúcar de remolacha granulada y azúcar de caña granulada) para determinar sus concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) contra 18 bacterias Gram-negativas y Gram-positivas en un ensayo de dilución de caldo de microtitulación ; la inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* en diferentes concentraciones de azúcar (0,38-25%) .**Resultados:** las pruebas in vitro demostraron que el azúcar inhibe el crecimiento bacteriano. Los tres tipos de azúcares tenían CIM que oscilaban entre el 6 y el 25% en las cepas bacterianas probadas. Las pruebas de difusión mostraron que las cepas pudieron crecer bien en bajas concentraciones de azúcar pero se inhibieron completamente en concentraciones más altas. Los dos azúcares granulados resultaron ser ligeramente más efectivos que el azúcar Demerara. **Conclusiones:** El estudio piloto logró su objetivo de desarrollar un protocolo para un ECA. Los datos preliminares sugieren que el azúcar es una limpieza efectiva de heridas y es seguro de usar en pacientes con diabetes insulínica. Los estudios in vitro demuestran que el azúcar inhibe el crecimiento bacteriano.<sup>14</sup>

En el 2007, Mphande AN, et al. En la investigación denominada “Efectos de la miel y apósito de azúcar en la cicatrización de heridas”. **Objetivo:** Se plantearon

el objetivo de investigar si hay una diferencia entre la eficacia de la miel y el azúcar como apósitos para heridas. **Método:** El método fue transversal, los pacientes con heridas abiertas o infectadas fueron aleatorizados para recibir apósitos de miel o azúcar. La colonización bacteriana, el tamaño de la herida y el dolor se evaluaron al inicio del tratamiento y a intervalos semanales hasta que se produjo la curación completa. **Resultados:** Los resultados obtenidos en cuarenta pacientes; 18 recibieron azúcar y 22 miel. En el grupo de miel, el 55% de los pacientes tenían cultivos de heridas positivos al inicio del tratamiento y el 23% en una semana, en comparación con el 52% y el 39% respectivamente en el grupo de azúcar. La tasa media de curación en las dos primeras semanas de tratamiento fue de 3.8 cm<sup>2</sup> / semana para el grupo de miel y de 2.2 cm<sup>2</sup> / semana para el grupo de azúcar. Después de tres semanas de tratamiento, el 86% de los pacientes tratados con miel no tuvieron dolor durante los cambios de apósito, en comparación con el 72% tratado con azúcar. **Conclusión:** Los autores concluyeron que la miel parece ser más efectiva que el azúcar para reducir la contaminación bacteriana y promover la cicatrización de heridas, y un poco menos dolorosa que el azúcar durante los cambios de vendaje y el movimiento.<sup>15</sup>

En el año 2006, Merchan E, *et al*, publicaron una revista “Cura de heridas infectadas post- implantación de catéter peritoneal mediante tratamiento tópico con azúcar y vitamina C” **Objetivo:** evaluar y dar a conocer los beneficios de la sacarosa (propiedades y beneficio con un agregado de la vitamina C, que interviene en la formación de colágeno por lo tanto se quiere demostrar que ayuda en la cicatrización de heridas. **Método:** experimental con casos clínicos con tratamiento de úlceras con tratamiento de productos sintéticos. **Resultados:** en los 2 casos clínicos presentados se demostró que las curaciones de azúcar humedecido con vitamina C se obtuvieron resultados favorables. **Conclusiones:** en estos estudios y también experiencias anteriores que el azúcar es una excelente alternativa para el tratamiento de heridas infectadas o no. Los resultados son rápidos y favorables evitando la proliferación bacteriana.<sup>16</sup>

En el año 2004, C Juana I et al., publico “Efecto cicatrizante de la crema de extracto etanólico de cera de caña de azúcar”, **Objetivo:** evaluar la actividad cicatrizante **Métodos:** experimental se realizaron heridas de 2 cm<sup>2</sup> en el área

dorsal escapular de ratones de 30 g de peso corporal y se observó, también en este período, el tiempo de aparición, caída de la costra y cicatrización del área. Procesamiento y evaluación histológica. **Resultados:** se encontró una relación dosis-efecto cicatrizante en el rango de concentraciones desde 2,5 hasta el 10%. **Conclusiones:** Las formulaciones de cremas que contenían 5 y 10 % de extracto etanólico de cera de caña de azúcar mostraron los mejores efectos cicatrizantes de heridas en ratones, comparables a los alcanzados con la crema de pantenol al 5 %.<sup>17</sup>

#### - Nacionales

En el año 2004, Maguiña C, *et al.*, realizaron la investigación titulada: “Uso de azúcar granulada en úlcera cutánea moderada a severa por Loxoscelismo”

**Objetivo:** Describir los resultados de la aplicación del azúcar granulado en forma tópica en loxoscelismo cutáneo. **Métodos:** clínico terapéutico longitudinal controlado, siendo mujeres cuyas edades estaban entre los 18 a 45 años; todas ellas presentaron lesiones típicas de Loxoscelismo cutáneo. **Resultados:** las tres pacientes fueron sometidas a escarectomía, se les aplicó diariamente azúcar granulada en forma tópica; se produjo una buena cicatrización y curación de las úlceras. **Conclusiones:** observamos que la aplicación de azúcar tópica granulada en úlceras cutáneas moderadas a severas es una buena terapia, fácil de aplicar, bien tolerada, barata y eficaz, que produce cicatrices estéticamente aceptables.<sup>18</sup>

## 2.2. Base teórica

### 2.2.1. Piel

Es un órgano protector fibroelástica que funciona que funciona como una barrera protectora hacia el exterior, es el órgano más grande del ser humano, la cual desempeña funciones importantes entre ellas tenemos la termorregulación nos protege de los rayos ultravioletas, está compuesta por capas, dermis y epidermis.<sup>19</sup>

#### a) Heridas:

Es la pérdida de la continuidad del tejido la piel anatómico que se ve interrumpida por una lesión, que producida por una agresión ya

sea por una intervención quirúrgica o por un trauma que afecta al órgano en diferentes formas, produciendo dolor, pérdidas de fluidos e inflamación la definición de herida presenta un amplio significado como por ejemplo también se puede definir como toda interrupción de la estructura de la piel o mucosa producida por un agente físico o químico.<sup>19</sup>

#### b) Cicatrización:

Es un proceso muy complicado y dinámico la cicatrización o restauración, siendo el más importante la nueva formación del tejido celular, que presenta. Fase inflamatoria, regeneración epidermis, fase proliferativa: formación del nuevo tejido conectivo la fase reparadora que es la formación del nuevo tejido conectivo. La cicatrización es un proceso que utiliza el cuerpo humano para recuperar su integridad y arquitectura estética.<sup>19</sup>

1. Fase inflamatoria: en esta fase se presenta un proceso inflamatorio como su nombre lo dice, se presenta un proceso inflamatorio con presencia de signos y síntomas: dolor, rubor, calor, edema, dura un periodo de tres (3) a seis (6) días aquí se genera la activación de queratinocitos y fibroblastos.<sup>20</sup>

2. Fase proliferativa: es considerada la fase predominante por actividad que se realiza: genera una barrera protectora para formar el nuevo tejido regenerativo y evitar el ingreso a agentes patógenos que puedan provocar la infección en esta fase se activan 2 procesos angiogénesis (tejido nuevo) y migración de los fibroblastos, se caracteriza en esta fase la formación de granulaciones y la reconstrucción de tejido con ayuda del colágeno y proteínas.<sup>20</sup>

3. Fase reparadora: este proceso se desarrolla la regeneración del tejido lesionado, debido a la recuperación de estructuras gracias a

la actividad celular por efecto de ciertas proteínas como el colágeno. La matriz extracelular se constituye al mismo tiempo que el cierre de la lesión pudiendo demorar dicho proceso dos años a más. Según la severidad o intensidad del tejido dañado, este proceso puede extenderse por más tiempo del convencional.<sup>20</sup>

#### c) Cascada de la coagulación

En este proceso interviene dos vías extrínsecas e intrínsecas. En la vía extrínseca se lleva a cabo la formación del trombo y por la exposición del factor tisular sobre la superficie de la piel endotelial y además en ambas vías se activa el factor x y la producción de trombina.<sup>19</sup>

#### d) Queloides

Las queloides es conocida como la hipertrofia de una cicatrización, que se hace presenta como una alteración de la reparación de una herida .se caracteriza por una formación impropia del tejido de la piel en respuesta a un trauma, cirugía, quemaduras e inflamaciones anqué muchas veces se produce espontáneamente los queloides se diferencia de las cicatrices por una mala cicatrización de la herirá o intervención .<sup>18</sup>

#### e) Nutrición

la nutrición toma una importante intervención en la cicatrización de una herida ,como por ejemplo la deficiencia de albumina reduce la transportación de oxígeno y esto reduce la capacidad de destruir las bacterias de los neutrófilos, esto afecta negativamente la formación del tejido nuevo de granulación, también la carencia de zinc puede impedir la rápida epitelización y así da lugar a un deceso de la fuerza de tensión y la disminución del colágeno se debe de contar con niveles apropiados de

vitaminas a y c así como también el hierro ,cobre para lograr la síntesis del colágeno.<sup>21</sup>

#### 2.2.2. Azúcar (sacarosa)

El azúcar es un disacárido con muchas propiedades beneficiosas para el ser humano ,ha sido utilizado por nuestros antepasados una de las ventajas que tiene el azúcar es que no tiene fecha de caducidad y que a nivel económica no es muy caro y en su proceso de elaboración no es compleja y sus características es antibacteriano bacteriostática antiséptica ,desbridantes, antiedematosa inmunológica y sobre todo que es un estimulante de la cicatrización se absorbe por vía tópica ,y no provoca irritación formando una presión osmótica para destruir al citoplasma de la bacteria.<sup>8</sup>

El disacárido fue nombrada en los primeros años como sal de india o miel sin abeja es un producto derivado de la caña de azúcar ha sido utilizada por nuestros antepasados con buenos resultados, y ha en el tratamiento de curaciones de heridas, el azúcar se utiliza en su forma granulada .<sup>22</sup>

#### 2.2.3 Acido Fusídico

Después del descubrimiento del ácido fusídico a principios de la década de 1960, se publicó su actividad contra un panel de bacterias. Los resultados mostraron principalmente un espectro estrecho de actividad contra las bacterias grampositivas, incluidos los estafilococos, y posteriormente la mayoría de los estudios posteriores se centraron en este patógeno, ácido fusídico cuando se formula como fusidato de sodio se absorbe bien después de la administración oral, con > 90% de biodisponibilidad. Además, tiene una larga vida media plasmática de ~10–14 h y está altamente (> 95%) pero es un enlace reversible de proteínas, el ácido fusídico sigue siendo el único miembro de esta clase de antibióticos que es clínicamente útil. Sin embargo, el ácido



fusídico como ungüento tópico se usa ampliamente en monoterapia y todavía tiene un uso generalizado en Europa, Canadá y otras partes del mundo, aunque el ácido fusídico tiene una actividad *in vitro* moderada contra *S. pyogenes*, se ha demostrado que tiene eficacia clínica en pacientes. Estos resultados pueden explicarse por los niveles en sangre relativamente altos y sostenidos alcanzados después de la dosificación oral con ácido fusídico. <sup>23</sup>

### 2.3. Definición de términos básicos

- Angiogénesis: significa formación de un nuevo tejido, recuperación y formación de la síntesis extracelular. <sup>3</sup>
  
- Azúcar: (sacarosa): es un disacárido obtenido de la caña de azúcar con muchas propiedades medicinales como antibacteriano. <sup>8</sup>
  
- Ácido Ascórbico: posee propiedades antioxidantes, es, es un polvo de color blanco o cristalino es conocido popular mente como la vitamina c. <sup>12</sup>
  
- Cicatrización: es un evento o proceso de una lesión de un tejido que es ocasionado por un agente agresor, la cual se inicia en primera estancia la preparación de la célula funcional para su replicación <sup>4</sup>
  
- Cierre por primera intención: es una lesión o daño del tejido con una mínima daño celular donde el proceso de curación y cicatrización es muy rápido y efectivo ,logrando a si la formación del tejido nuevo en un tiempo aproximado de dos meses con escaso tejido de granulación. <sup>4</sup>
  
- Cierre por segunda intención: es cuando la lesión a provocado una mayor pérdida de tejido tisular y su estructura, la zona presenta una inflamación mayor y dolorosa edematizada, aquí se intenta emparejar los bordes de la herida con aspecto redondo. <sup>4</sup>

- Ulcera: es una lesión de la piel provocado por presión es producida por la disminución del flujo sanguíneo., esto será mayor mente en pacientes postrados cuya zonas de apoyo no tiene movimiento alguno, por un tiempo prolongado largo.<sup>2</sup>

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis General

- El azúcar comercial (azúcar rubia) tiene efecto farmacológico cicatrizante similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

### 2.4.2. Hipótesis Específicos

- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa similar al ácido fusídico al 2%, en piel de conejos

- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos

- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluida en 5 mL similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de investigación.

Experimental: es la situación de control en la cual se manipulan, de manera internacional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos).<sup>24</sup>

#### 3.2 Nivel de investigación

Explicativo: Es unos estudios que consiste en explicar porque ocurre un fenómeno y que condiciones que se manifiesta el suceso que se estudia.<sup>25</sup>

Preliminar: Es aquello que no es definitivo, aclarara el camino antes de obtener la información definitiva y concluyente. Esto quiere decir que los datos preliminares son susceptibles de modificación.<sup>25</sup>

#### 3.3 Diseño de la investigación

Estudio farmacológico in vivo experimental así como las características de los efectos producidos por los fármacos, tiene como objetivo demostrar el efecto terapéutico y la relación entre las dosis o concentración del fármaco.<sup>26</sup>

El diseño de investigación experimental se trabajó con 8 conejos, se formó 4 grupos cada grupo conformado por dos conejos de la siguiente manera:

- Primer grupo control: solo provocamos la herida con un bisturí
- Segundo grupo: 20 g diluido en 10mL y directo 20 g
- Tercer grupo: 10 g diluido en 5mL y directo 10 g
- Cuarto grupo: ácido fusídico al 2 % capa gruesa y capa fina

#### 3.4 Área de estudio

Se realizó el trabajo de investigación en el laboratorio 4 de la Universidad María Auxiliadora. Se encuentra ubicada en San Juan de Lurigancho, los animales para el estudio se ubicaron en un ambiente acondicionado de la universidad.

### 3.5 Población y muestra: criterios de inclusión y exclusión

Población: 10 conejos, procedentes del Instituto Nacional de Salud

Muestra: 8 conejos, Raza nueva Zelanda

#### *Criterios de inclusión:*

- Sexo: machos y hembras
- Conejos sanos, libres de enfermedad
- *Peso: 1 – 2 kg.*<sup>27</sup>

#### *Criterios de exclusión*

- Peso: menor de 1 kg
- Conejos con enfermedad

### 3.6 Variables y operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de Medición
Variable independiente: azúcar comercial (azúcar rubia)	El azúcar es un disacárido con muchas propiedades y características es antibacteriano bacteriostática antiséptica ,desbridantes, antidematosa inmunológica y sobre todo que es un estimulante de la cicatrización	1: azúcar comercial  2:azúcar diluida	10 gr directo 20 gr directo 10 gr diluido 20 gr diluido	1– 3	Nominal
Variable dependiente: efecto cicatrizante	La cicatrización es un proceso complejo y dinámico, siendo su principal objetivo la formación de un nuevo tejido. <sup>24</sup>	1:Fase inflamatoria  2:Fase proliferativa  3:Fase reparadora	Dolor, rubor, calor, edema.  Formación de granulación y la reconstrucción de tejido con ayuda del colágeno.  Por efecto de proteínas como el colágeno. La matriz extracelular es el cierre de la lesión	1 – 3	Ordinal

### 3.7 Instrumentos de recolección de datos

- Tabla de recolección de datos
- Tabla de calendario
- Tabla de evoluciones

### 3.8. Validación de los instrumentos de recolección de datos

Se ha utilizado tablas para identificar los grupos de tratamiento, como también tablas para vaciar datos obtenidos en los (10) días de tratamiento. Estos instrumentos han sido validados por expertos. Anexo (37), (38)

### 3.9. Procedimientos de recolección de datos

#### **Recolección de la muestra**

Azúcar rubia granulada comercial que se encuentra en cualquier bodega, mercado, etc.

#### **Preparación de tratamiento para los grupos**

**Grupo 1:** sin tratamiento

**Grupo 2:** Azúcar rubia 20 g directa y 20g de azúcar diluido en 10 mL en agua estéril para facilitar su homogeneidad se utilizó cocinilla

**Grupo 3:** Azúcar rubia 10 g directa y 10g de azúcar diluido en 5 mL en agua estéril para facilitar su homogeneidad se utilizó cocinilla

**Grupo 4:** ácido fusídico al 2% en capa gruesa y capa fina

#### **Técnica utilizada**

De acuerdo a Mendes J *et al*;(2012), se aplicó la técnica de curación de heridas por escisión. Se utilizaron conejos experimentales, se retira el cabello (existen varias técnicas disponibles). En la región interescapular de la parte superior de la espalda, se crea una herida de grosor total que se extiende a través del pánculo carnoso, generalmente mediante el uso de un bisturí. <sup>28</sup>

#### **Procedimiento farmacológico:**

- Los animales de experimentación fueron albergados en un espacio designado por la universidad maría auxiliadora. Antes de ser sometidos al método experimental, los conejos *Oryctolagus Cuniculus* fueron sometidos a una semana de aclimatación. Posteriormente se dividió en 4 grupos de 2 conejos de diferentes sexos en proporción de 1:1.

- Luego se depilo la región dorsal del conejo aproximadamente 8 cm, dentro de las 24 horas. Antes del ensayo, para ello se utilizó la crema depilatoria marca “depile”.
- Después de 24 horas de realizado dicho procedimiento y al no observar irritaciones en la piel de los conejos de experimentación, se administró un anestésico local lidocaína 2% para minimizar el dolor para realizar incisión de aproximadamente 3 cm de longitud en el tercio inferior del lomo, paralelo a la columna vertebral.
- Se aplicó los productos y medicamento de acuerdo a los grupos correspondientes indicados. En el diseño de la investigación A los 4 grupos, todos estos productos fueron aplicados por un lapso de 10 días.
- Se aplicó en la incisión del lomo del conejo los productos según el tratamiento del grupo correspondiente ( grupo 1, grupo 2 ,grupo 3 ,grupo 4)
- Al día siguiente del tratamiento se evaluó la cicatrización de las mismas, observando en qué fase se encuentre la herida, y se anota en la ficha de evaluación durante los 10 días de tratamiento.

### 3.10. Componente ético de la investigación

Cuando se trata de experimentación animal, está claro que la ciencia ha de aceptar ciertos controles éticos. La ciencia de animales de laboratorio surge para proporcionar a la comunidad científica la formación y directrices en todos los aspectos relacionados con la experimentación animal. Por lo tanto, los animales de nuestro trabajo no serán sometidos a sufrimiento físico o psicológico y se regula bajo estrictas normas bioética.<sup>29</sup>

### 3.11. Procesamiento y análisis de dato

El procesamiento de datos se realizó con el programa estadístico de uso de investigación (IBM SPSS 12.1) la tabla contingencia fue procesada con resultados preliminar descriptivo un dato de confianza obtenido del 95 %.

#### 4. RESULTADO

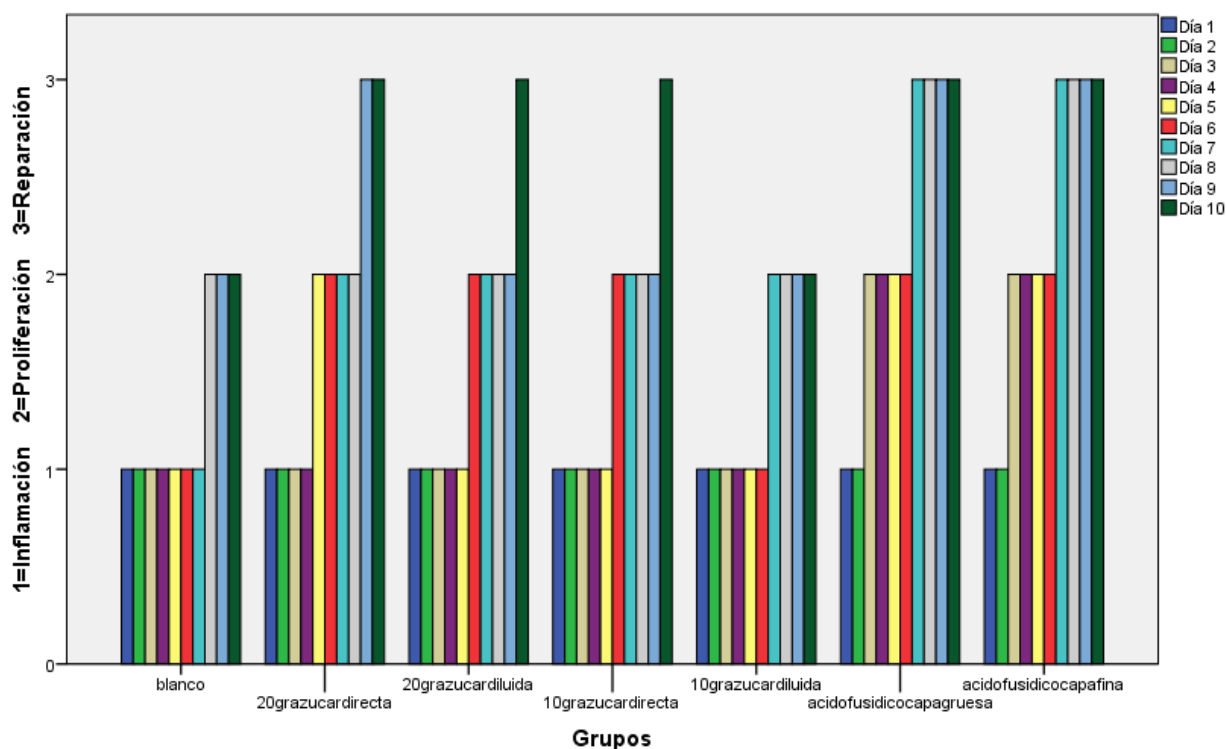
**Tabla de contingencia: Tratamiento - Día final - Efecto de reparación**

Recuento			Día10		Total
Efecto de reparación			Proliferación	Reparación	
Sin efecto	Tratamiento	Sin adición	2		2
		10gr. Azúcar diluida	1		1
	Total		3		3
Con efecto	Tratamiento	20gr. Azúcar directa		1	1
		20gr. Azúcar diluida		1	1
	10gr. Azúcar directa		1	1	
	Ac. Fusídico (gruesa)		1	1	
	Ac. Fusídico (fina)		1	1	
	Total			5	5
Total	Tratamiento	Ninguno	2	0	2
		20gr. Azúcar directa	0	1	1
		20gr. Azúcar diluida	0	1	1
		10gr. Azúcar directa	0	1	1
		10gr. Azúcar diluida	1	0	1
		Ac. Fusídico (gruesa)	0	1	1
		Ac. Fusídico (fina)	0	1	1
		Total		3	5

Se evidencia en el décimo día que las muestras correspondientes a la “no adición de sustancias” y la adición de “10 gr. Azúcar diluida” no alcanzan la fase de reparación, llegando solamente a la fase de proliferación. Las muestras con adición de “20gr. Azúcar directa”, “20gr. Azúcar diluida”, “10gr. Azúcar directa”, “10gr. Azúcar diluida”, “Ácido Fusídico (capa gruesa)” y “Ácido Fusídico (capa fina)” alcanzan la fase de reparación



## Efecto de cada sustancia según el tiempo transcurrido



Se evidencia que las muestras que alcanzan la fase de reparación corresponden a aquellas con adición de “20gr. Azúcar directa”, “20gr. Azúcar diluida”, “10gr. Azúcar directa”, “10gr. Azúcar diluida”, “Ácido Fusídico (capa gruesa)” y “Ácido Fusídico (capa fina)”.

De acuerdo a los resultados, tenemos la siguiente interpretación preliminar

### Hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

H<sub>1</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

De acuerdo a lo evidenciado en el análisis de comparación de muestras, el azúcar (20 g) aplicada directamente tiene efecto similar al ácido fusídico al 2%, manteniendo la hipótesis alterna que señala que el azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%.

### **Hipótesis específica 2**

H<sub>0</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

H<sub>1</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

De acuerdo a lo evidenciado en el análisis de comparación de muestras, el azúcar (20 g) aplicada en dilución no tiene efecto similar al ácido fusídico al 2%, manteniendo la hipótesis nula que señala que el azúcar comercial (azúcar rubia) 20 g diluido en 10 mL no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%.

### **Hipótesis específica 3**

H<sub>0</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

H<sub>1</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

De acuerdo a lo evidenciado en el análisis de comparación de muestras, el (azúcar rubia 10 g) aplicada directamente no tiene efecto similar al ácido fusídico al 2%, manteniendo la hipótesis nula que señala que el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%.

### **Hipótesis específica 4**

H<sub>0</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluido no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

H<sub>1</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluido tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

De acuerdo a lo evidenciado en el análisis de comparación de muestras, (el azúcar rubia 10 g) diluido no tiene efecto similar al ácido fusídico al 2%, manteniendo la hipótesis nula que señala que el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluido no tiene efecto cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%.

### **Hipótesis general**

H<sub>0</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia) no tiene efecto farmacológico cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%

H<sub>1</sub>: El azúcar comercial (azúcar rubia) tiene efecto farmacológico cicatrizante similar al ácido fusídico al 2%.

De acuerdo a lo evidenciado en el análisis de comparación de muestras, solamente el azúcar rubia (20 g) aplicada directamente tiene efecto similar al ácido fusídico al 2%, por tanto se mantiene principalmente la hipótesis alterna la cual señala que el azúcar comercial (azúcar rubia) tiene efecto farmacológico cicatrizante similar ácido fusídico al 2%.

## 5. DISCUSIÓN

En la tabla de contingencia, se evidencioo los resultados preliminares que son de efecto cicatrizante fue la azúcar rubia directo en base a 20 gramos, en un tratamiento de 10 días en comparación con el grupo control fue superior porque éste no recibió tratamiento.

Los 20 gr de azúcar diluida, 10 g de azúcar directa y 10 g de azúcar diluida, no se observa cicatrización notoria, aunque el proceso del cierre de la herida fue deficiente. Afirmamos que la reversión de la herida fue mayor a los Díez días de tratamiento.

En cuanto al ácido fusídico al 2% capa gruesa y ácido fusídico al 2% capa fina, en relación al azúcar rubia directo en base de 20 gramos los resultados obtenidos fue similar. Fue aceptada la hipótesis alterna estadísticamente.

En una publicación del diario *New York Times* , afirma que un grupo de investigadores estudió el uso de azúcar granulada para tratar heridas necróticas . Al publicar sus resultados en el *Journal of Wound Care* , ese equipo descubrió que el azúcar no solo es excelente para limpiar estas heridas, sino que también puede ser una alternativa para las personas con diabetes insulino dependiente (Murandu M ,et al 2017). Los datos preliminares sugieren que el azúcar es efectiva en heridas y es seguro de usar en pacientes con diabetes insulino dependiente. Los estudios in vitro demuestran que el azúcar inhibe el crecimiento bacteriano.<sup>14</sup>

El uso de azúcar para tratar heridas que son difíciles para sanar y positivos para los patógenos resistentes ya ha sido documentado. Naselli A et al (2017) describen el éxito del tratamiento por instilación directa de azúcar granular en la herida del sitio quirúrgico infectado resistente a los antibióticos en pacientes pediátrico especialmente en sarcoma. La instilación de azúcar sobre bacterias *Enterobacter* productor de betalactamasa de espectro (ESBL) que producen heridas infecciosas graves.<sup>12</sup>

Los resultados preliminares se demuestra que el uso del azúcar comercial es una opción atractiva para las heridas que son difíciles de tratar, incluso en un niño inmunocomprometido hasta con pacientes diabéticos a si se demuestra con los resultados de los antecedentes (Murandu M ,et al 2017) La eficacia de la sacarosa

tópica (en forma de ya sea azúcar o miel) es importante para cicatrización de heridas infectadas y facilitar la curación. La aplicación directa de gránulos de azúcar tiene acción osmótica que está relacionada termodinámicamente a la actividad del agua, el pH y compiten con bacterias y hongos por el agua, determinando la privación de agua y las interrupciones de membranas de células bacterianas ( **Naselli A et al (2017)** )

Lo resultado de esta investigación, se evidencio los resultados preliminares que son de efecto cicatrizante fue la azúcar rubia directo en base a 20 gramos, en un tratamiento de 10 días en comparación con el grupo control fue superior porque éste no recibió tratamiento. Y se demostró que si tiene el azúcar comercial efecto cicatrizante para la curación de herirás.

## 6. CONCLUSIONES:

- El efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos, fue el efecto similar a la concentración del azúcar rubia de 20 g directo en el proceso de la cicatrización de heridas.
- La azúcar rubia 20 g directa en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos, los resultados preliminares fueron similares, es decir el efecto del medicamento comercial no supera al agente del estudio desde el punto de vista estadístico.
- El efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejo, no se evidencia resultados favorables, aunque el control positivo el efecto cicatrizante es superior.
- El efecto cicatrizante del ácido fusídico al 2% versus el azúcar comercial (azúcar rubio 10 g) fue superior en piel de conejos.
- No hubo efecto cicatrizante en los tratamiento programados del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g diluido) azúcar 10 g directo y diluido en 5 mL en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.

## **7. RECOMENDACIONES:**

- Se puede tomar este trabajo como un inicio para las próximas investigaciones se pueda obtener otros datos más precisos como es la medición de la herida y también aumentar más los días de tratamiento ya que una herida bien cicatrizada no es menor de dos meses e incluso con otros medicamentos como es el cicatricure o benpanthene que son medicamentos que funcionan a largo plazo pero, con persistencia.

-Se recomienda requerir de estudios complementarios con el azúcar, para lograr la identificación de otras propiedades farmacológicas; por ejemplo, el efecto analgésico, antiinflamatorio, antibacteriano, entre otras.

-Se recomienda evaluar el grado de toxicidad a nivel percutáneo, la misma que facilitaría su seguridad en heridas de la piel.

-Se recomienda primero lavar bien la herida, luego aplicar el ingrediente de manera suave y colocar una venda encima. Para evitar que el producto se pierda

-Se recomienda repetir el proceso diariamente hasta que empiece la cicatrización dependiendo del tamaño y el grado de infección.

## 8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Meza, F. Kiyomi del Pilar, M. eficacia del adhesivo tisular para el cierre de heridas quirúrgicas. Tesis universidad Wiener año.2017
2. Guarín, C. Quiroga, P. Landínez NS. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. Rev. Fac. Med. 2013;(61):441-448
3. Lin, P. Sermersheim, M. Li,H. Lee, P. Steinberg, S. Ma J. Zinc in Wound Healing Modulation. Nutrients 10(1): 1-20
4. Vargas, A. Regeneración y cicatrización. Revista de Actualización Clínica. . 2014; (43).
5. Maritania, C. Alarcón, I. Sebazco, C. Maceira, M. Importancia de la sacarosa para la cicatrización de heridas infectadas. Revista Cubana de Medicina Militar. 2013 Marzo; 42(1): 49-55.
6. Takzaree,N. Hadjiakhondi, A. Hassanzadeh, G. Rouini, M. Manayi, A. Synergistic Effect of Honey and Propolis on Cutaneous Wound Healing in Rats. Acta Med Iran. 2016; 54(4):233-239.
7. Khiati B. Bacha, S. Aissat, S. Ahmed, M. The use of Algerian honey on cutaneous wound healing: a case report and review of the literature. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 2014 ; 4 (2): S867-S869
8. Pintos, S. González, R., González, E. Cicatrización de injertos cutáneos en malla de espesor completo utilizando azúcar granulado versus nitrofurazona en caninos. Revista veterinaria. 2015; 26(2), 103-107.



9. Paco, K. Ponce, L. López, M. Aguilar, J. determinación del efecto cicatrizante de *piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2016; 33(3):438-47.
10. Hernán, R. Bilevich, E. Belatti, A. Gorosito, S. Agentes tópicos tradicionales utilizados para la cura de heridas. ¿Mito o verdad? .Act Terap Dermatol 2013; 36: 98
11. Prado Huamaní, L. Efecto cicatrizante de los compuestos fenólicos aislados de las flores de Agave americana "cabuya". Tesis universidad San Cristóbal de Huamanga. Año 2015
12. Naselli A , Accame L , Buffa P, Loy A, Bandettini R, Garaventa A , Della Casa O, Alberighi , Elio Castagnola E. Granulated sugar for adjuvant treatment of surgical wound infection due to multi-drug-resistant pathogens in a child with sarcoma: a case report and literature review. Le Infezioni in Medicina. 2017; 4, 358-361.
13. Bhat R, Pai M , Ram S, Reddy S, Rai S, Thejeswi P, Prabhu S. Comparison of Sugar and Honey Dressings in Healing of Chronic Wounds. 2014; 13 (5): 82-88.
14. Murandu M, Webber MA, Simms MH, Dealey C. Use of granulated sugar therapy in the management of sloughy or necrotic wounds: a pilot study. J Wound Care. 2011 Mayo; 20(5):206, 208.
15. Mphande AN1, Killowe C, Phalira S, Jones HW, Harrison WJ. Effects of honey and sugar dressings on wound healing. J Wound Care. 2007 Jul;16(7):317-9
16. . Merchan, E. Ferry, C. Melero, E. Cura de heridas infectadas post-implantación de catéter peritoneal mediante tratamiento tópico con azúcar y Vitamina C. Rev Soc Esp Enferm Nefrol . 2006;9 (1)

17. Tillán, J. Casto, I. Bueno, V. Carrillo, C. Ortiz, I. Efecto cicatrizante de la crema de extracto etanólico de cera de caña de azúcar. Rev Cubana Plant Med . 2004 Agosto; 9 (2)
18. Maguiña, C. Hinojosa, J. Gutierrez, R. Guerra, O. Tello, A. Uso de azúcar granulada en ulcera cutánea moderada a severa por Loxoscelismo. Folia Dermatológica Peruana. 2004; 15(2): 87-93.
19. Ramírez G. Fisiología de la cicatrización cutánea. RFS. 2015 mayo; 2(2):69-78.
20. Schencke,C. Vasconcellos, A. Salvo, J. Veuthey, C. efecto cicatrizante de la miel del ulmo(eucryphi cordiifolia) suplementada con ácido ascórbico como tratamiento en quemaduras. Int. J. Morphol.2015 Marzo; 33(1):137 -143.
21. Miren, A. el papel de la nutrición en la cicatrización de las heridas. España: Universidad del País Vasco en euskera: Euskal Herriko Unibertsitatea; UPV/EHU; 2015
22. Zamora, s. Flamana, M. Rivero, Y. Experiencia en la cura de úlceras de úlceras por presión con sacarosa. Revista cubana de enfermería. 2006 septiembre; 22(3).
23. Fernandes P. Fusidic Acid: A Bacterial Elongation Factor Inhibitor for the Oral Treatment of Acute and Chronic Staphylococcal Infections. Cold Spring Harb Perspect Med. 2016 Jan; 6(1): a025437
24. Hernandez,R. Fernabdez , C. Baptista M.Metodologia de la Investigacion. Quinta edision.Mexico D.F: INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.2010, cap. 7 pág. 12.
25. Hernandez,R. Fernabdez , C. Baptista M.Metodologia de la Investigacion. Quinta edision.Mexico D.F: INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.2010, cap. 5 pág. 83
26. Mendoza, N. Farmacología medica 2008.primera edición .México Editorial Medica Panamericana, S.A.2008,pag.140

27. Valizadeh, R. Hemmati, A. Houshmand, G. Bayat S .Bahadoram, M. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2015; 5(11): 937–943
28. Mendes J, Leandro C, Bonaparte D, Pinto A. A Rat Model of Diabetic Wound Infection for the Evaluation of Topical Antimicrobial Therapies. Comp Med. 2012 Feb; 62(1): 37–48.
29. Fernandez, W. Castro, Z. De Lucca, M. Ruano, A. Barceló, M. Marta Rivera-Cervantes M. Rodríguez, J. Mateos, S. El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2016; 33(2):288-99.


## **9. ANEXO**

## 9.1 Matriz de Consistencia

<p><b>Formulación del problema</b></p>	<p><b>1.- Problema General</b></p> <p>¿Cuál es el efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?</p> <p><b>2.- Problemas específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos?</li> <li>- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?</li> <li>- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?</li> <li>- ¿Cuál es el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluido en 5 mL comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos?</li> </ul>														
<p><b>OBJETIVOS</b></p>	<p><b>HIPÓTESIS</b></p>														
<p><b>3.- Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el efecto farmacológico cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia) en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> </ul> <p><b>4.- Objetivo Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa en comparación con el ácido fusídico al 2%, en piel de conejos.</li> <li>- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> <li>- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubio 10 g) directo en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> <li>- Evaluar el efecto cicatrizante del azúcar comercial (azúcar rubio 10 g) diluido en 5 mL en comparación con el ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> </ul>	<p><b>5.- Hipótesis General-</b></p> <p><b>El azúcar comercial (azúcar rubia) tiene efecto farmacológico cicatrizante similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos</b></p> <p><b>5.1.- Hipótesis Especifico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) directa similar al ácido fusídico al 2%, en piel de conejos</li> <li>- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 20 g) diluido en 10 mL similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos</li> <li>- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) directa similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> <li>- Tiene efecto cicatrizante el azúcar comercial (azúcar rubia 10 g) diluida en 5 mL similar al ácido fusídico al 2% en piel de conejos.</li> </ul>														
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"><b>6.- METODOLOGIA</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.1.- tipo de investigación:</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.2.- nivel de investigación:</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.3.- diseño de la investigación</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.4 .-población:</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.5 .- variables de estudio</b></td> <td style="width: 12.5%;"><b>6.6.- instrumento de recolección de datos</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>- Experimental</td> <td>- Explicativo:</td> <td>- Estudio farmacológico</td> <td>- 10 conejos</td> <td>- Dependiente: efecto cicatrizante - Independiente: azúcar rubia</td> <td>- Fichas de datos</td> </tr> </table>		<b>6.- METODOLOGIA</b>	<b>6.1.- tipo de investigación:</b>	<b>6.2.- nivel de investigación:</b>	<b>6.3.- diseño de la investigación</b>	<b>6.4 .-población:</b>	<b>6.5 .- variables de estudio</b>	<b>6.6.- instrumento de recolección de datos</b>		- Experimental	- Explicativo:	- Estudio farmacológico	- 10 conejos	- Dependiente: efecto cicatrizante - Independiente: azúcar rubia	- Fichas de datos
<b>6.- METODOLOGIA</b>	<b>6.1.- tipo de investigación:</b>	<b>6.2.- nivel de investigación:</b>	<b>6.3.- diseño de la investigación</b>	<b>6.4 .-población:</b>	<b>6.5 .- variables de estudio</b>	<b>6.6.- instrumento de recolección de datos</b>									
	- Experimental	- Explicativo:	- Estudio farmacológico	- 10 conejos	- Dependiente: efecto cicatrizante - Independiente: azúcar rubia	- Fichas de datos									



9.2.2 Tabla de recolección de datos. Observación de las fases de cicatrización



**UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA - U M A**

s.2 Tabla de recolección de datos. Observación de las fases de cicatrización

FASES	Grupo 1 Blanco			Grupo 2 20 g de azúcar rubio			Grupo 3 10 g de azúcar rubio			Grupo 4 Ácido Bórico al 2%									
	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>							
	no tratado	no tratado	no tratado	Directo	Diluido 10mL	Directo	Diluido 5mL	Directo	Diluido 5mL	Capa gruesa	Capa fina	Capa gruesa	Capa fina						
	I	P	R	I	P	R	I	P	R	I	P	R	I	P	R	I	P	R	
Fecha																			
12/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
12/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
13/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
13/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
14/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
15/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
16/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
17/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
17/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
18/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
19/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
20/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			
21/06/12	✓			✓			✓	✓			✓	✓			✓	✓			

LEYENDA:

C: COHEO

I: FASE INFLAMATORIA

P: FASE PROLIFERATIVA

R: FASE REPARADORA

### 9.3 Otros

#### 9.3.1 Fotos de materiales e insumos



Figura 1



Figura 2

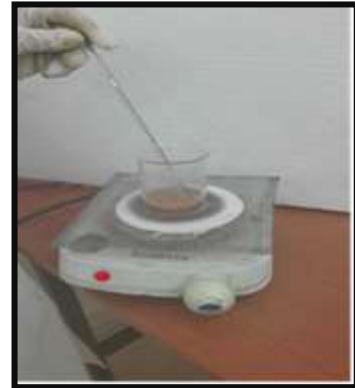


Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

- Figura 1: Azúcar rubia
- Figura 2: Agua estéril
- Figura 3: Cocinilla eléctrica
- Figura 4: Balanza electrónica
- Figura 5: Beaker
- Figura 6: ácido fusídico al 2%



### 9.3.2 Fotos de preparación de los conejos





### 9.3.3 Fotos de los tratamientos

Ácido fusídico al 2% capa gruesa



ácido fusídico al 2% capa delgada



Azúcar 20 g directo



azúcar diluida 20 g en 10 mL



Azúcar 10 g directo



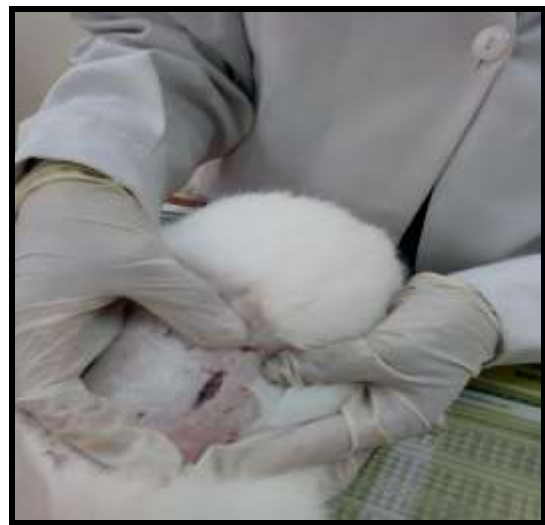
azúcar diluida 10 g en 5 mL



9.3.4 Foto tratamiento del primer día respectivamente







9.3.5 Resultado a los 10 días de tratamiento



