



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
"Dr. Ernesto Ramos Bours"

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA GENERAL

## TESIS

### "EFECTO ANTIMICROBIANO DE LA LIDOCAÍNA EN HERIDAS QUIRÚRGICAS"

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA  
DR. RAFAEL ABRIL ANDARA

ASESOR  
DR. LUÍS ROBERTO DE LEÓN ZAMORA

HERMOSILLO, SONORA

SEPTIEMBRE 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**“Dr. Ernesto Ramos Bours”**

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA Y POSGRADO  
SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL

**Dr. Joaquín Sánchez González**  
Jefe de División de Capacitación, Enseñanza e Investigación

**Dr. Marcos José Serrato Félix**  
Jefe del Departamento de Cirugía General

**Dr. Francisco César Gracia Gómez**  
Titular del Curso de Cirugía General

**Dr. Luís Roberto de León Zamora**  
Asesor y Adscrito del Servicio de Cirugía General

**Prof. Miguel Norzagaray Mendivil**  
Asesor Metodológico

**Dr. Rafael Abril Andara**  
Residente de Cirugía General

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por ser tan bondadoso con mi vida y siempre escuchar mis oraciones.

### **A MIS PADRES**

Por el amor y el apoyo incondicional que siempre me han otorgado.

### **A MI ESPOSA E HIJA**

Que son el motor de mi vida. Gracias por su cariño y sacrificio.

### **A MIS MAESTROS**

Por motivarme a encontrar la excelencia profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo I - Marco Teórico</b>	
<b>1.1</b> Patogénesis en la Infección de la Herida Quirúrgica	<b>6</b>
<b>1.2</b> Respuesta Inflamatoria	<b>6</b>
<b>1.3</b> Factores de la Infección	<b>9</b>
<b>1.4</b> Clasificación y Riesgo de la Infección de la Herida Quirúrgica	<b>11</b>
<b>1.5</b> Índice de Riesgo NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance)	<b>13</b>
<b>1.6</b> Diagnóstico de la Infección del Sitio Quirúrgico	<b>15</b>
<b>1.7</b> Historia de la Lidocaína	<b>16</b>
<b>1.8</b> Farmacocinética de la Lidocaína	<b>18</b>
<b>1.9</b> Efectos Antimicrobianos de los Anestésicos Locales	<b>18</b>
<b>Capítulo II - Material y Métodos</b>	
<b>2.1</b> Problema	<b>20</b>
<b>2.2</b> Hipótesis	<b>20</b>
<b>2.3</b> Objetivos	<b>20</b>
<b>2.4</b> Justificación	<b>21</b>
<b>2.5</b> Diseño	<b>21</b>
<b>2.6</b> Criterios de Selección	<b>22</b>
<b>2.7</b> Grupos de Estudio	<b>23</b>
<b>2.8</b> Descripción General del Estudio	<b>23</b>
<b>2.9</b> Cronograma de Trabajo	<b>24</b>
<b>2.10</b> Aspectos Éticos	<b>24</b>
<b>2.11</b> Análisis de Datos	<b>25</b>
<b>2.12</b> Resultados	<b>25</b>
<b>Capítulo III - Discusión, Conclusión y Recomendaciones</b>	
<b>3.1</b> Discusión	<b>45</b>
<b>3.2</b> Conclusión	<b>47</b>
<b>3.3</b> Recomendaciones	<b>47</b>
<b>Capítulo IV - Anexos y Bibliografía</b>	
- Anexos	<b>49</b>
- Bibliografía	<b>52</b>

(Para la versión en PDF se omitió la paginación)

## INTRODUCCIÓN

Está estimado que se llevan a cabo más de 27 millones de procedimientos quirúrgicos anualmente en los Estados Unidos<sup>1</sup>. La infección de la herida quirúrgica (IHQ) continúa siendo un factor importante de morbilidad en los procedimientos quirúrgicos. A pesar del mejoramiento en las técnicas quirúrgicas durante las últimas décadas, los cambios ambientales del quirófano y del uso de antibiótico profilaxis, la IHQ se mantiene como una complicación común. La incidencia de infección es variable entre cirujanos, hospitales, y mucho más importante entre pacientes<sup>4</sup>.

En los últimos tiempos la economía ha jugado un papel muy grande siendo de gran interés en la cirugía. Así, se ha valorado que la IHQ prolonga la hospitalización del paciente e incrementa otros costos que pudieron ser evitados si la infección no hubiera ocurrido.

En 1992 la CDC (Center for Disease Control and Prevention) cambió el término de infección de herida quirúrgica a infección del sitio quirúrgico<sup>1</sup>. Estas infecciones se clasifican en incisión, órganos, y otros tejidos y espacios manipulados durante la cirugía. Las infecciones de incisión son subdivididas en superficiales (piel y tejido subcutáneo) y profundas (tejido blando muscular y fascias).

Aun con los esfuerzos y avances obtenidos en las últimas décadas de la medicina, la infección mantiene una gran cantidad de puertas cerradas hacia su erradicación. El estudio que presentamos se enfoca al efecto antimicrobiano de la lidocaína sobre la infección incisional con el propósito de comprobar una hipótesis y aportar opciones al combate de esta complicación.

## RESUMEN

**Antecedentes:** Está estimado que se llevan a cabo más de 27 millones de procedimientos quirúrgicos anualmente en los Estados Unidos<sup>1</sup>. La infección de la herida quirúrgica (IHQ) continúa siendo un factor importante de morbilidad en los procedimientos quirúrgicos. A pesar del mejoramiento en las técnicas quirúrgicas durante las últimas décadas, los cambios ambientales del quirófano y del uso de antibiótico profilaxis, la IHQ se mantiene como una complicación común. La incidencia de infección es variable entre cirujanos, hospitales, y mucho más importante entre pacientes<sup>4</sup>. Aun con los esfuerzos y avances obtenidos en las últimas décadas de la medicina, la infección mantiene una gran cantidad de puertas cerradas hacia su erradicación. El estudio que presentamos se enfoca al efecto antimicrobiano de la lidocaína sobre la infección en el sitio de incisión con el propósito de comprobar una hipótesis y aportar opciones al combate de esta complicación.

**Diseño del Estudio:** Es un estudio prospectivo, comparativo, aleatorio, doble ciego y longitudinal. Se dividieron a los pacientes en dos grupos para su comparación. El grupo problema a los que se les infiltró lidocaína simple 2% en el sitio de incisión y el grupo placebo

donde se utilizó agua inyectable. Se incluyeron pacientes adultos con herida quirúrgica abdominal electiva. Se excluyeron heridas mayores a 15 cm, incisiones sobre cicatrices previas y la administración de antibióticos.

**Resultados:** Se incluyeron a 42 pacientes con 5 casos de eliminación predominando por el uso de antibióticos postoperatorio. Se estudiaron 15 mujeres y 22 hombres con promedio de edad de 49.5 años. El grupo problema contó con 19 pacientes y el grupo placebo con 18. Los grupos fueron homogéneos ( $p < 0.05$ ) y se encontraron solo infecciones en el grupo placebo (16% del grupo) sin casos reportados de infección del sitio de incisión en los que se les aplicó lidocaína.

**Conclusiones:** Basados en los antecedentes referidos en este estudio y los resultados descriptivos del experimento, se concluye que la lidocaína sí presenta efectos antimicrobianos. Se puede llegar a esta conclusión por la nula aparición de infección en el grupo de pacientes infiltrados con este medicamento, previo a la incisión de la piel en cada evento quirúrgico.

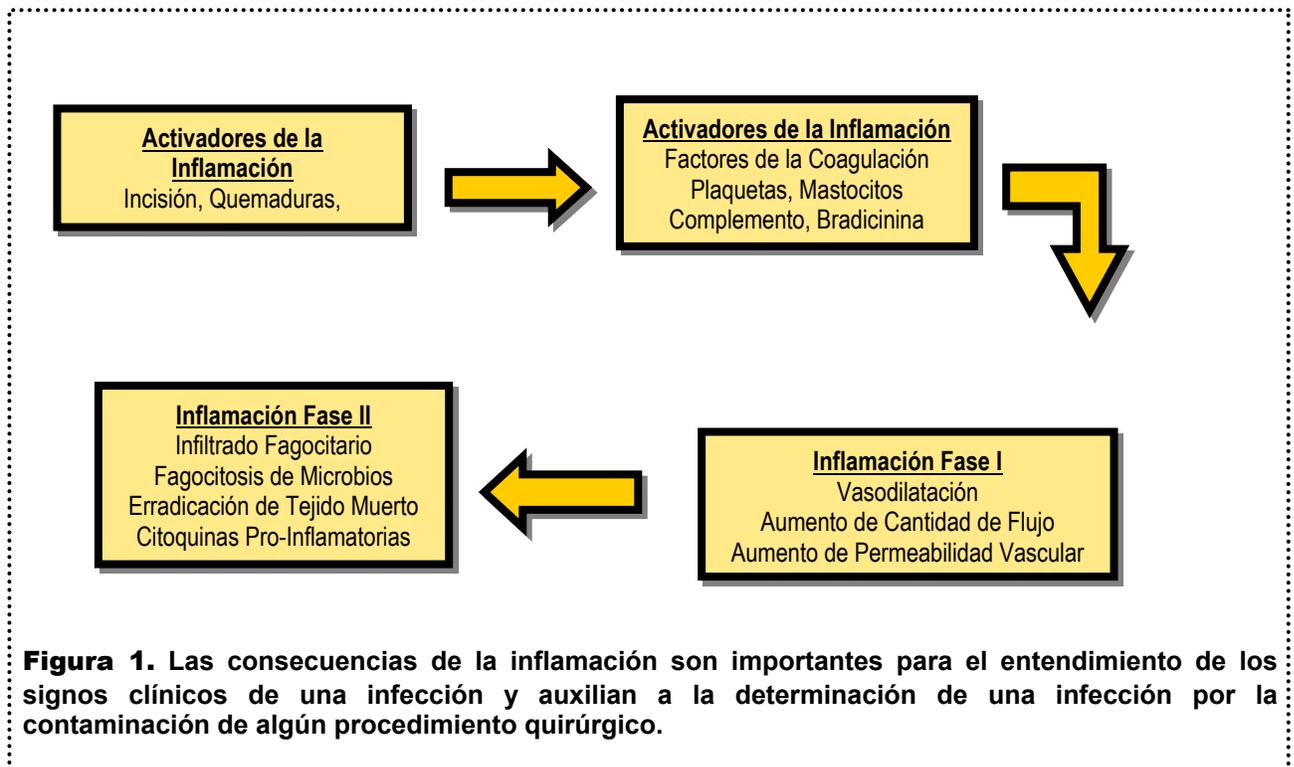
## Capítulo I - Marco Teórico

### 1.1 Patogénesis en la Infección de la Herida Quirúrgica

Todas las heridas quirúrgicas son contaminadas por bacterias, pero solo pocas demuestran datos clínicos de infección. En la mayoría de los pacientes, la infección no se desarrolla porque las defensas innatas del huésped son eficientes para la eliminación de los contaminantes de la herida quirúrgica<sup>2</sup>.

### 1.2 Respuesta Inflamatoria

Con la realización de una incisión quirúrgica en la piel y tejidos subcutáneos, 5 iniciadores de la inflamación son activados (Figura 1). Inicialmente son activadas las proteínas de la coagulación y las plaquetas como parte de un mecanismo de hemostasia, pero también afectan en el inicio de la inflamación. Los mastocitos y proteínas del complemento se activan, y la bradicinina es producida de sus precursores proteínicos. El efecto final de los 5 factores es la vasodilatación e incremento de la irrigación sanguínea local al sitio de la incisión. Al aumentar la cantidad de flujo sanguíneo, la velocidad de este disminuye preparando la marginación de fagocitos. Esto último facilita la formación del edema local, que aumenta el espacio intercelular del endotelio. La permeabilidad vascular aumentada provee el acceso de fagocitos al tejido blando lesionado mientras el edema permite la navegación en fluido del fagocito. Los 5 factores de activación referidos producen señales quimiotácticas, mientras los mastocitos producen citocinas que atraen a los neutrófilos, monocitos y otros leucocitos al sitio quirúrgico. De esta manera, la lesión del tejido por la incisión inicia la movilización de fagocitos a la herida antes de que ocurra una contaminación bacteriana por el mismo procedimiento. Esta movilización le da al paciente ventaja contra una probable infección<sup>2</sup>.



La liberación de múltiples citocinas, producto de lesión tisular, dirige el movimiento de los fagocitos a la herida. Las citocinas se unen a las células endoteliales locales que regula proteínas de adhesión en ellas para anclar al neutrófilo a su superficie y las citocinas actúan también como una señal quimio-atrayente para dirigir al neutrófilo al sitio de la lesión. La presencia del neutrófilo en el sitio quirúrgico permite la ingestión y digestión de los contaminantes microbianos de la cirugía.

Aproximadamente a las 24 horas posteriores a la realización de la herida quirúrgica, los monocitos entran al sitio quirúrgico e inician uno de dos diferentes escenarios. Cuando la contaminación bacteriana ha sido mínima y los neutrófilos que recientemente llegaron han controlado a la bacteria presente, entonces los monocitos producen señales químicas locales que regulan la cicatrización de la herida. Existe migración de microfibras a la matriz de fibrina en la herida y depósito de colágena. Pero si la contaminación microbiana excede la infiltración de neutrófilos, el monocito asume el papel de una célula proinflamatoria con la liberación de potentes citocinas.

El tumor de necrosis tumoral alpha (FNT) es producido y liberado por los monocitos actuando por diversas funciones: notablemente, se convierte en una señal paracrina potente para regular vigorosamente la actividad del neutrófilo en la herida. El FNT-alpha estimula a los neutrófilos a consumir los microbios y sus vacuolas lisosomales pueden liberar hidrolasas al espacio extracelular. Esta liberación causa peroxidación de lípidos en el entorno local que conlleva a más lesión tisular y mayor estímulo de factores de activación. De esta manera, toda la respuesta inflamatoria está intensificada. Las interleucinas (IL)-1, IL-6 y otros factores proinflamatorios son liberados por el monocito activado y sirven como señales endocrinas responsables de la fiebre y otras respuestas.

El efecto final de la estimulación intensificada de los neutrófilos, la autolesión tisular, y la estimulación inflamatoria inicial sostenida es el resultado de un espacio por una herida que es un campo de batalla entre el huésped y el patógeno. Posteriormente el espacio de la herida será llenado de tejido necrosado, neutrófilos, bacterias y fluido proteínico que junto son constituyentes del pus. El tejido viable en la periferia de la herida infectada exhibe los signos clásicos de la inflamación. El *rubor* refleja una vasodilatación local. El *calor* es el aumento de temperatura por la vasodilatación que aumenta la conducción del calor. El *tumor* se da por la presencia del fluido de edema en la herida. El *dolor* es causado por la estimulación de terminaciones nerviosas nociceptoras por los numerosos productos de la cascada de la inflamación y la lesión del tejido. El exudado de pus de la herida completa la historia natural de la infección de la incisión quirúrgica.

### 1.3 Factores de la Infección

A pesar del hecho de que en cada herida quirúrgica existe contaminación bacteriana para el final del procedimiento, pocas desarrollarán infección clínica. La interacción de 4 factores importantes causan una infección de la herida quirúrgica o eventos adversos a su cicatrización: (1) inóculo de la bacteria, (2) virulencia bacteriana, (3) efectos adyuvantes al microambiente, y (4) defensas innatas y adquiridas del huésped<sup>2</sup>.

El factor que ha recibido mayor atención es el inóculo de la bacteria sobre el sitio quirúrgico durante el procedimiento. Los contaminantes bacterianos pueden entrar a la herida por el aire del quirófano o del instrumental quirúrgico que hace contacto con la herida. La bacteria de la piel siempre está presente aunque exista preparación vigorosa de esta. El mayor inóculo bacteriano en el sitio quirúrgico existe cuando la cirugía involucra una estructura que normalmente está muy colonizado por bacterias, como el intestino. El intestino delgado distal y el colon cuentan con grandes concentraciones de bacterias con  $10^3 - 10^4$  bacterias/mL del ileon terminal,  $10^5 - 10^6$  bacterias/mL en colon derecho, y  $10^{10} - 10^{12}$  bacterias/gramos en las heces del colon de recto y sigmoides. Concentraciones significativas de bacteria existen en vías biliares cuando el paciente cuenta con ictericia obstructiva, colédocolitiasis o colecistitis aguda. Los procedimientos que involucran al tracto genital femenino cuentan con  $10^6 - 10^7$  bacterias/mL. Los procedimientos que entran a la orofaringe, pulmón, o vía urinaria pueden tener contaminación dependiendo de la duración de la intervención y enfermedades concomitantes.

La virulencia bacteriana también es otro contribuyente a la infección de la herida quirúrgica. A mayor virulencia, mayor la probabilidad de infección. El estafilococo coagulasa positivo requiere un menor inóculo que las especies coagulasa negativo. No es común pero el *Clostridium perfringens* o Estreptococo del grupo A requiere solo una mínima cantidad de inóculo para causar una infección necrotizante severa en el sitio quirúrgico. *Escherichia coli* cuenta con una endotoxina en su membrana externa que le da su virulencia. El *Bacteroides fragilis* es un organismo de mínima virulencia al ser solitario, pero cuando se combina con otro organismo consumidor de oxígeno, resulta un sinergismo microbiano causando infección posterior a cirugías de colon o tracto genital femenino. La virulencia del microbio es importante en la infección y representa la única variable que depende del sitio anatómico donde se lleva a cabo el procedimiento quirúrgico por el tipo de bacterias que previamente se encuentran colonizando, siendo así, difícil de controlar con estrategias preventivas.

El microambiente de la herida es un tercer determinante para el desarrollo de una infección. Los factores adyuvantes que son producto o consecuencia de un procedimiento quirúrgico pueden causar la infección de la herida. Una sustancia bien conocida como adyuvante en el sitio quirúrgico es la hemoglobina. Se conoce que la liberación de hierro férrico durante la lisis de eritrocitos estimula a la proliferación bacteriana. El tejido necrótico puede actuar como un ambiente favorable a los contaminantes para evitar la fagocitosis como defensa del huésped. Los cuerpos extraños, particularmente la seda y otras suturas trenzadas, alojan microbios e incrementan la probabilidad de infección. El espacio muerto en el sitio quirúrgico también provee un ambiente local que aloja infecciones.

El cuarto factor en una infección es dado por la integridad inmunológica del huésped. La respuesta inmune puede estar afectada tanto en las defensas innatas o adquiridas. La variabilidad es frecuentemente encontrada en la función de los neutrófilos y en la producción de macrófagos. Estas diferencias innatas entre pacientes por el momento juegan un papel subjetivo al no cuantificarse para el manejo y evaluación de la infección clínica. En contraste, la respuesta adquirida se relaciona claramente con la gravedad de una infección. La inmunosupresión puede estar dada por enfermedades crónicas, desnutrición, y hasta transfusiones. Algunos medicamentos como corticoesteroides se les han encontrado efectos adversos que afectan el nivel inmunológico del huésped<sup>2</sup>.

Al evaluar los factores descritos, se hace aparente la complejidad biológica que lleva al desarrollo de una infección. Esta complejidad afecta a varios temas que se consideran para la creación de estrategias preventivas.

#### **1.4 Clasificación y Riesgo de la Infección de la Herida Quirúrgica**

En el desarrollo de la infección clínica contribuyen distintos sitios quirúrgicos. Por ejemplo, una cirugía estética de cabeza y cuello en un paciente sano conlleva mucho menor riesgo al desarrollo de la infección del sitio quirúrgico que la resección de colon por cáncer en un paciente anciano con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y

obesidad. La cirugía electiva tiene un índice menor de infección que la de urgencia<sup>2</sup>. La agrupación de procedimientos que cuentan con riesgo similar de infección es importante para realizar una clasificación que sirva para la realización de estrategias preventivas y para que exista una monitorización protocolizada y uniforme en distintas instituciones. El sistema de clasificación para una infección de herida fue desarrollado en 1964. Este sistema de clasificación fue diseñado primeramente para proveer un estimado clínico del inóculo bacteriano esperado en un procedimiento y no involucra a los demás factores de infección que ya fueron referidos. Se identificaron como cuatro clases de procedimientos, cada uno con un riesgo único de infección<sup>2</sup>.

- Heridas Limpias:

La herida se considera limpia cuando durante el procedimiento quirúrgico no existe penetración a un lumen del cuerpo humano que normalmente se encuentre con población microbiana. El ejemplo común es la hernioplastía inguinal electiva. El riesgo de la infección del sitio quirúrgico es mínimo y se origina de los contaminantes del ambiente de la sala de operación o del equipo quirúrgico, o más frecuentemente la población de la piel. El patógeno mas común es el Estafilococo aureus. El índice de que se lleve a cabo una infección del sitio quirúrgico debe ser del 2 % o menos, dependiendo en las otras variables clínicas.

- Heridas Limpias-Contaminadas:

Una herida limpia-contaminada se ve en las cirugías que entran a una cavidad del cuerpo que no es estéril, pero bajo un procedimiento electivo y controlado<sup>3</sup>. Los patógenos más frecuentes son las bacterias endógenas del paciente. Por ejemplo, una sigmoidectomía generalmente cuenta con los microbios E. coli y Bacteroides fragilis como contaminantes. Una resección intestinal electiva, una resección pulmonar, procedimientos ginecológicos, cirugías oncológicas de cabeza y cuello que involucran a la orofaringe son ejemplos de procedimientos limpios-contaminados. Los índices de infección para estos procedimientos están entre el 4% al 10% de las heridas quirúrgicas<sup>2</sup>.

- Heridas Contaminadas:

Las cirugías contaminadas ocurren cuando una franca contaminación se presenta durante el procedimiento quirúrgico en la ausencia previa de infección<sup>2</sup>. Algunos ejemplos son las celiotomías para lesiones penetrantes de abdomen con perforación intestinal y derrame del material intestinal en la cavidad abdominal, o cirugías de intestino electivas con contaminación importante del sitio quirúrgico. Como en los procedimientos limpios-contaminados, los contaminantes son las bacterias que llegan por derrame directo al campo quirúrgico. Los índices de infección serán mayores al 10% para este tipo de heridas, aunque el paciente cuente con antibiótico profilaxis u otra estrategia preventiva.

- Heridas Sucias:

Los procedimientos quirúrgicos que se realizan cuando existe previamente un foco infeccioso activo se consideran heridas sucias. Una exploración abdominal por peritonitis aguda bacteriana y los abscesos intra-abdominales son claros ejemplos de esta clase de heridas. Frecuentemente se pueden encontrar patógenos inusuales, especialmente si la infección ocurrió durante su estancia hospitalaria o en pacientes que previamente recibieron tratamiento con antibióticos.

### **1.5 Índice de Riesgo NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance)**

Para permitir una comparación de los índices de infección entre distintas instituciones y analizar el índice de infección del sitio quirúrgico dentro de una institución al paso del tiempo, la CDC<sup>1</sup> desarrolló el sistema del índice de riesgo del NNIS, por el cual los hospitales reportan información acumulativa de infecciones de heridas.

Un índice de riesgo se creó para incluir la clasificación tradicional de heridas ya referidas y sus variables adyuvantes. El índice de riesgo simplificado tiene un rango de puntos del 0 al 3. Un punto se suma al índice de riesgo del paciente por cada una de las siguientes 3 variables:

1. El paciente tiene una cirugía que se clasificó como contaminada o sucia
2. ASA (American Society of Anesthesiologists) prequirúrgico 3, 4, o 5 (Tabla 1)<sup>2</sup>
3. La duración del procedimiento quirúrgico excede 75% de la percentila (Tabla 2); el punto T se define como la duración del tiempo en horas que representa al percentila 75% del procedimiento reportado en las encuestas del NNIS.

**Tabla 1. La clasificación del estado físico para pacientes quirúrgicos.**

<b>Clase I</b>	Paciente de salud normal
<b>Clase II</b>	Paciente con enfermedad sistémica controlada sin limitar sus actividades
<b>Clase III</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave que limita sus actividades pero no incapacita
<b>Clase IV</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave que es un peligro constante para la vida
<b>Clase V</b>	Paciente moribundo que probablemente no sobreviva en 24 horas

El índice de riesgo del NNIS tiene la ventaja de utilizar la calificación de ASA preoperatoria como una estimación de la salud general del paciente al momento de la cirugía. La duración de procedimientos inusuales se convierte en un marcador.

**Tabla 2. El punto T para Procedimientos Quirúrgicos Frecuentes.**

<b>Cirugía</b>	<b>Punto T (Horas)</b>
Derivación Coronaria	5
Cirugía de Páncreas, Vías Biliares o Hepática	4
Craniotomía	4
Cirugía de Cabeza y Cuello	4
Cirugía de Colon	3
Cirugía de Prótesis Articular	3
Cirugía Vasculat	3
Histerectomía Abdominal o Vaginal	2
Herniorrafias	2
Apendicectomía	1
Cesárea	1
Amputaciones	1

El índice de riesgo del NNIS se ha convertido en el formato estandarizado para presentar los datos de las infecciones del sitio quirúrgico de varias instituciones y está reemplazando al sistema de clasificación de heridas antiguo, mientras el usar el viejo sistema es parte de su metodología (Tabla 3).

**Tabla 3.** Estadificación del riesgo de infección del sitio quirúrgico por el tipo de cirugía y el punto T.

Tipo de Cirugía	Punto T (Horas)	Categoría de Riesgo			
		0	1	2	3
Cirugía de Colon	3	3.2	8.5	16.0	22.0
Cirugía Vascular	3	1.6	2.1	6.1	14.8
Colecistectomía	2	1.4	2.0	7.1	11.5
Trasplante de Órgano	7	0.0	4.4	6.7	18.0

## 1.6 Diagnóstico de la Infección del Sitio Quirúrgico

Tradicionalmente ha habido una falta de una nomenclatura estandarizada para el diagnóstico de la infección del sitio quirúrgico. La mayoría de los cirujanos solo han simplificado el proceso al considerar la herida infectada cuando emana pus.

**Tabla 4.** Definición de las Infecciones del Sitio Quirúrgico de acuerdo al NNIS.

### Infección de la Incisión Superficial

- Ocurre dentro de los primeros 30 días del posoperatorio
- Involucra solo la piel y tejido subcutáneo; y
- Al menos uno de los siguientes:
  - Drenaje purulento (no requiere cultivo)
  - Aislamiento de organismos del material de la incisión superficial
  - Al menos 1 signo de inflamación (rubor, calor, dolor, tumor)
  - La herida se abre deliberadamente por un cirujano
  - El cirujano o médico declara la herida infectada

### Infección de la Incisión Profunda

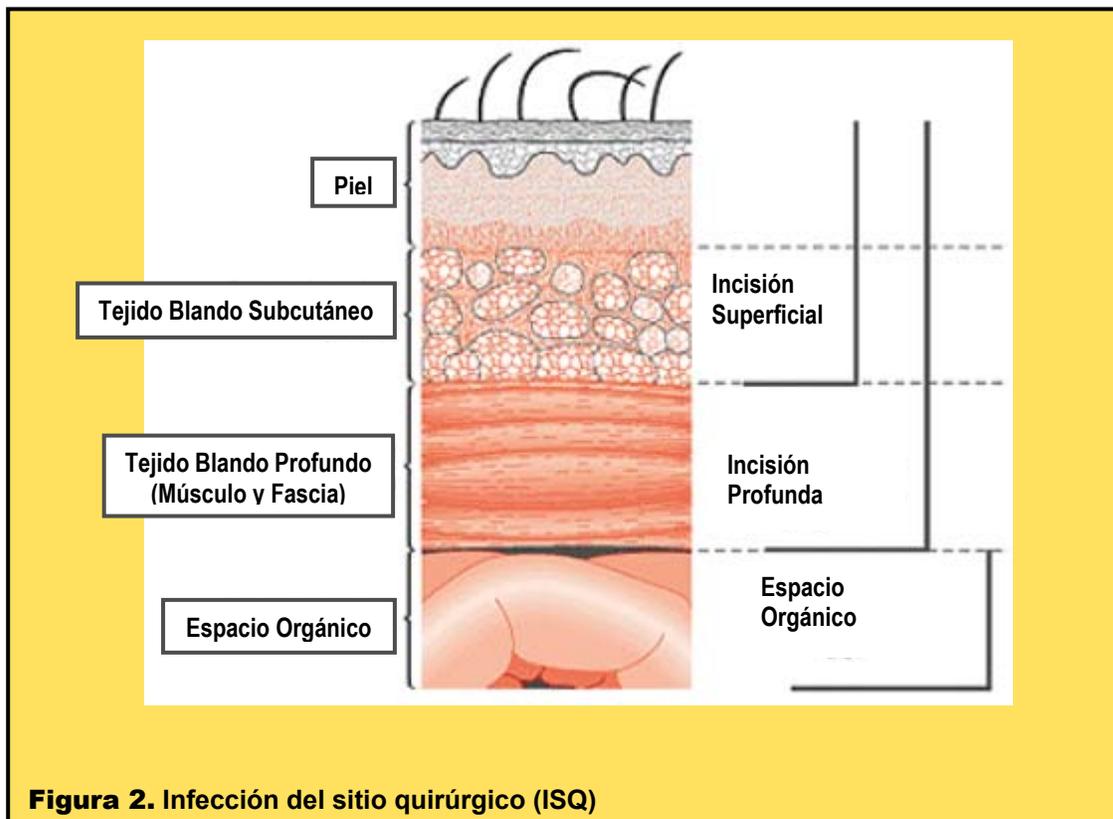
- Ocurre en los primeros 30 días posoperado o hasta el año si cuenta con prótesis
- Involucra tejido blando profundo sin espacio orgánico; y
- Al menos uno de lo siguiente:
  - Drenaje purulento de la incisión profunda sin involucrar espacio orgánico
  - Dehiscencia de fascias o esta se abre por un cirujano
  - Absceso profundo identificado por exploración, reintervención, cultivo o imagenología
  - El cirujano o médico declara una infección incisional profunda

### Infección del Espacio Orgánico

- Ocurre en los 30 días posoperado o hasta el año si cuenta con prótesis
- Involucra estructuras anatómicas no abiertas o manipuladas durante la cirugía; y
- Al menos una de las siguientes:
  - Drenaje purulento del drenaje del espacio orgánico
  - Organismos aislados el espacio orgánico con técnica estéril
  - Identificación del absceso en espacio orgánico por reintervención o imagenología
  - Diagnóstico de la infección del espacio orgánico por el cirujano o médico

Esto ha sido útil, pero demasiado simplificado pues combina infecciones de distinta severidad. Así, los reportes de una infección de herida pueden incluir casos de drenaje mínimo entre los puntos de sutura con infecciones necrotizantes de la fascia de la pared abdominal. Ambos son infecciones por criterio tradicional, pero la severidad es distinta.

En la Tabla 4<sup>2</sup> se detallan las nuevas definiciones las infecciones del sitio quirúrgico de una incisión superficial, incisión profunda y del espacio orgánico. Esta metodología, cuando se combina con el índice de riesgo NNIS, no solo permite que se reconozcan los índices de la infección del sitio quirúrgico, también permite clasificar la severidad de la infección. En la Figura 2 se ilustran las 3 categorías de la infección del sitio quirúrgico.



**Figura 2. Infección del sitio quirúrgico (ISQ)**

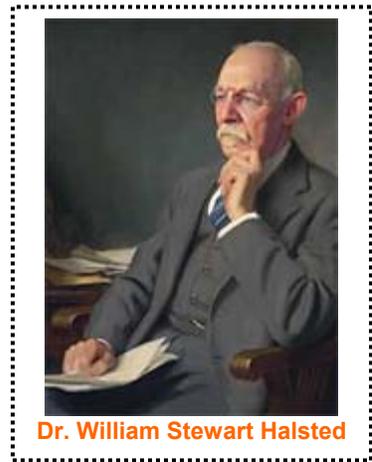
## 1.7 Historia de la Lidocaína

Sorprendentemente, el primer anestésico local conocido fue aislado de las hojas de coca por Albert Niemann en Alemania en 1860. El primer uso clínico de la cocaína fue en 1884 por Sigmund Freud quien lo utilizó para alejar a un paciente de la adicción de la morfina. Freud con su colega Kart Kollar se dieron cuenta del efecto anestésico. Kollar lo introdujo como anestésico oftálmico tópico.

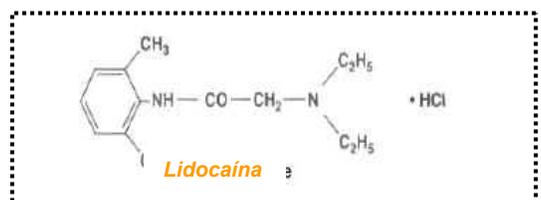
En 1884, también, el Dr. William Stewart Halsted fue el primero en describir la inyección de cocaína a una rama nerviosa para crear una analgesia quirúrgica regional. Halsted fue pionero en el entrenamiento quirúrgico y asepsia. Desafortunadamente cayó en la adicción de la cocaína.

Se volvió evidente que este anestésico contaba con características de euforia y adicción. Se tuvo que esperar al progreso científico para crear análogos moleculares eliminando estos efectos secundarios.

Hasta 1905 se sintetiza el primer anestésico local sintético llamado procaína, mejor conocido con el nombre comercial "Novocain"<sup>5</sup>. La procaína no fue tan potente como la cocaína y tenía efecto corto con altas reacciones alérgicas.



El primer anestésico local moderno fue la lidocaína (nombre comercial de Xylocaine). Este fue inventado en 1940. Previo a su introducción era común el uso de gas óxido nitroso mas alcohol para el alivio del dolor durante procedimientos dentales. La lidocaína eliminó el uso de estos agentes y popularizó para 1950.



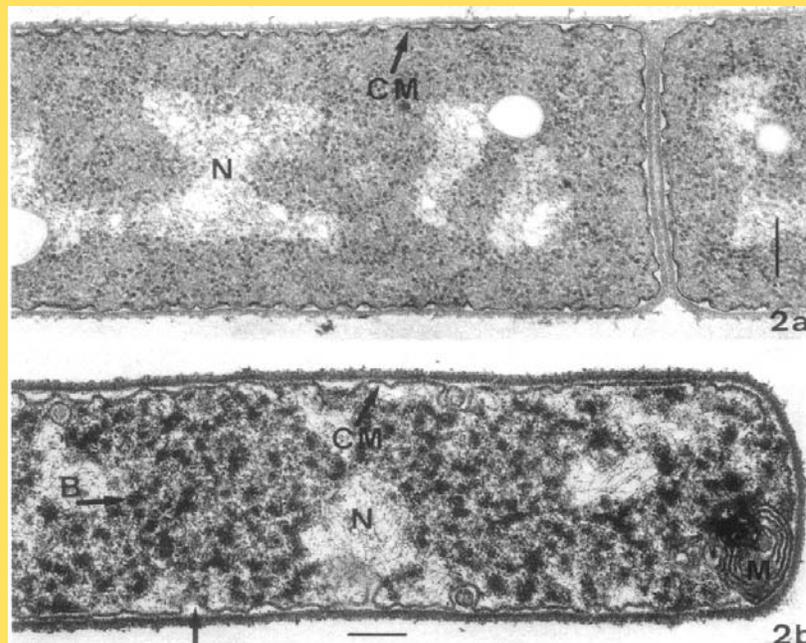
La lidocaína es un químico de las amidas que son hipoalergénicas. Tiene rápido inicio de su efecto (en ocasiones acelerado con epinefrina). Actualmente es el anestésico local de mayor uso en el ámbito médico. Durante los siguientes treinta años le han seguido otras amidas de anestésicos locales, muchos sin diferir significativamente de la licocaína<sup>5</sup>.

### 1.8 Farmacocinética de la Lidocaína

Ocasiona un bloqueo reversible de la propagación del impulso a lo largo de las fibras nerviosas impidiendo la permeabilidad celular a los iones de Na<sup>+</sup> (sodio), ya que ejercen su acción sobre los canales de Na<sup>+</sup> que se localizan en la superficie de la membrana celular. De esta forma altera el desplazamiento iónico, previniendo la generación y la conducción del impulso nervioso<sup>6</sup>.

### 1.9 Efectos Antimicrobianos de los Anestésicos Locales

Existen conocimientos del efecto de los anestésicos locales para inhibir el crecimiento de diferentes especies de bacterias in vitro<sup>7</sup>.



**Fig 3.** (2a) La Bacteria Control con la membrana replegada (CM), núcleos (N), y numerosos ribosomas. (2b) La bacteria tratada con tetracaína tiene una membrana citoplasmática alisada y fracturada (lo marca la flecha sin símbolo). En el citoplasma no se visualizan los ribosomas y se aprecian hiperdensidades difusas (B).

La lidocaína en particular, ha demostrado actividad bacteriostática y bactericida de acuerdo a su concentración contra E coli, Enterobacterias, Pseudomonas, E aureus<sup>8</sup> y algunas cepas resistentes a vancomicina y metacilina<sup>9</sup>.

Se ha sugerido que el uso de la anestesia local puede interferir con la cuenta microbiana de biopsias de tejidos o toma de cultivos contribuyendo a falsos negativos por la acción antibacteriana<sup>10</sup>.

Existen escasos estudios del estudio del efecto antibacteriano in vivo. Sin embargo, estos estudios han brindado información favorable al efecto antimicrobiano y disminución de infección en heridas quirúrgicas<sup>11</sup>.

Capta la atención que concentraciones usadas para la inhibición del Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup>-ATP de una fracción microsómica de la membrana de corteza de cerebro bovino, causan inhibición de las actividades enzimáticas de la unión de membranas<sup>12</sup>.

Las interacciones entre los anestésicos locales y las membranas llevan a resultados interesantes. Estos incluyen la unión de las moléculas del anestésico a los componentes de la membrana, desalojo del Ca<sup>2+</sup> de la membrana, acciones anestésicas en las membranas excitables y modificación de varias propiedades de membranas<sup>12</sup>.

Los anestésicos locales inducen efectos importantes en las células bacterianas gram positivas. Estos efectos incluyen la inhibición de su crecimiento, reducción en el número de células viables, lisis del protoplasma, cambios de permeabilidad, e inhibición de las actividades enzimáticas de la unión de membrana. La actividad en la membrana por los anestésicos locales depende de la interacción con fosfolípidos. La molécula del anestésico penetra la doble capa de la membrana acomodándose en su porción hidrofóbica<sup>12</sup>. Lo referido, se interpreta como un resultado de la perturbación de los componentes lipídicos de la membrana. La rápida y extensa fuga de K<sup>+</sup> inducida en la bacteria tratada indica no solo que la membrana está directamente afectada por el anestésico, si no además se distorsiona la permeabilidad de la misma (Figura 3).

## Capítulo II – Material y Métodos

### 2.1 Problema

¿Existen diferencias significativas entre 2 grupos de pacientes sobre procesos infecciosos de heridas quirúrgicas abdominales al aplicar en uno lidocaína in situ y al otro placebo (agua inyectable) en condiciones similares?

### 2.2 Hipótesis

Si a un grupo de pacientes se les aplica lidocaína subcutánea previa a la incisión quirúrgica en abdomen, no presentará un proceso de infección en la herida quirúrgica, al contrario del grupo al cual se le aplica placebo en condiciones similares.

### 2.3 Objetivos

- **General**

Mostrar que la aplicación de lidocaína in situ en heridas abdominales reduce significativamente el proceso infeccioso contando con propiedades antimicrobianas.

- **Secundario**

- Abrir nuevas expectativas de aplicación de la lidocaína como antimicrobiano.
- Recomendar en términos significativos el uso de la lidocaína como antimicrobiano.
- Proponer que esta línea de investigación se prolongue con otros medicamentos empleados hoy como anestésicos locales.

## 2.4 Justificación

- Este trabajo es innovador ya que se ha experimentado in vitro y en animales, pero la experiencia en humanos es poca.
- El hecho de aplicar placebo no tiene ninguna implicación de orden ético, pero se tuvo especial cuidado para el rescate del paciente en caso necesario.
- El uso de un medicamento tradicionalmente empleado como anestésico local y ahora aplicarlo en fase 4 como antimicrobiano abre espacios para nuevas reflexiones médicas.
- Existen escasos estudios del efecto antimicrobiano in vivo, de estos no se han localizado reportes en nuestro país, ni en Sonora, ni en el HGE.
- Existen ciertos indicadores (estudios) que han brindado información favorable al efecto antimicrobiano y disminución de infecciones de heridas quirúrgicas.

## 2.5 Diseño

- **Prospectivo**

Los datos se capturaron posteriores a la fecha de la elaboración y aceptación del protocolo de acuerdo a los criterios de selección del estudio.

- **Comparativo**

Se estudiaron los efectos antimicrobianos de la lidocaína contra un placebo. Esto requirió la formación de dos grupos de estudio para cada caso referido.

- **Aleatorio**

Se asignaron a los pacientes de la muestra a cada grupo al azar para la infiltración de lidocaína o placebo. Para la asignación al grupo de estudio se utilizó el método de tómbola.

- **Doble Ciego**

El método para asignar de manera aleatoria la infiltración de la lidocaína o placebo no los realizaba el cirujano que aplicaba la solución. Esto se realizó con el apoyo del personal de enfermería de quirófano.

- **Longitudinal**

Cada paciente que se incluyó en el estudio tuvo seguimiento durante su estancia intrahospitalaria y, al egresarse, por la consulta externa programada desde su alta en el lapso de un mes posterior al evento quirúrgico.

## **2.6 Criterios de Selección**

- **Criterios de Inclusión**

- Pacientes adultos con herida quirúrgica abdominal por cirugías electivas.
- Cirugías proyectadas con heridas limpias o limpias contaminadas.

- **Criterios de Exclusión**

- Pacientes con heridas quirúrgicas abdominales por cirugías de trauma.
- Incisiones mayores de 15 cm de longitud.
- Incisiones sobre cicatrices o heridas previas.
- Uso previo de antibióticos de cualquier vía de administración.
- Antecedentes de alergia a la lidocaína.

- **Criterios de Eliminación**

- Contaminación transoperatoria obvia de la herida.
- Extensión transoperatoria de la herida.
- Tiempo quirúrgico mayor a 3 horas.
- Uso transoperatorio y postoperatorio de antibióticos.
- Desarrollo de reacción alérgica a la lidocaína.

## **2.7 Grupos de Estudio**

- **Grupo Problema (Grupo Lidocaína)**

Grupo formado por pacientes con herida quirúrgica abdominal al cual se le aplicó lidocaína simple al 2% subcutánea in situ.

- **Grupo Testigo (Grupo Placebo)**

Grupo formado por pacientes con herida abdominal al cual se le aplicó placebo (agua inyectable).

## **2.8 Descripción General del Estudio**

1. Recepción de pacientes para programación quirúrgica electiva de acuerdo a los criterios de inclusión.
2. Valoración preoperatoria del paciente por medicina interna y anestesiología.
3. Selección del paciente para ingresar a un grupo de estudio de manera aleatoria (jefa de enfermería de quirófanos).
4. Preparación por el investigador de la solución, designada al azar, en jeringa de 20 cc con aguja No. 21.
5. Con previo protocolo quirúrgico, se realizó la aplicación subcutánea de la solución designada en el sitio previo a la incisión quirúrgica. La infiltración fue realizada con aproximación a 1 cm<sup>3</sup> de solución por cada centímetro de longitud de la incisión.
6. Acto Quirúrgico.
7. Al término del acto quirúrgico se colocó gasa estéril sobre la herida quirúrgica fijándose con micropore y manteniéndose durante 36 horas.
8. Se inició la observación directa de la herida quirúrgica.
9. Se tomaron registros de las observaciones.
10. Procesamiento de la información.
11. Definición de los grupos problema y testigo.

12. Se redactó el informe final.

## 2.9 Cronograma de Trabajo

<b>Elaboración del Protocolo</b>	Marzo 2005
<b>Revisión y Aceptación</b>	Abril 2005
<b>Preparación del Estudio</b>	Mayo-Noviembre 2005
<b>Inicio del Estudio</b>	Diciembre 2005
<b>Recolección de Información</b>	Diciembre 2005 al Julio 2006
<b>Presentación de Terminación del Protocolo</b>	Agosto 2006
<b>Publicación de Artículo</b>	Diciembre 2006

## 2.10 Aspectos Éticos

- Se solicitó al paciente que firme una carta de consentimiento informado previo a la cirugía planteada.
- Se notificó al C. Presidente de la comisión de ética del HGE Sonora e invitó a la presentación protocolaria.
- Este protocolo se apegó a las indicaciones éticas que marca la OMS, la ley general de salud y el reglamento interno del HGE Sonora.
- Se tuvo absoluto respeto a la dignidad y al estado de salud de los pacientes de ambos grupos.

## 2.11 Análisis de Datos

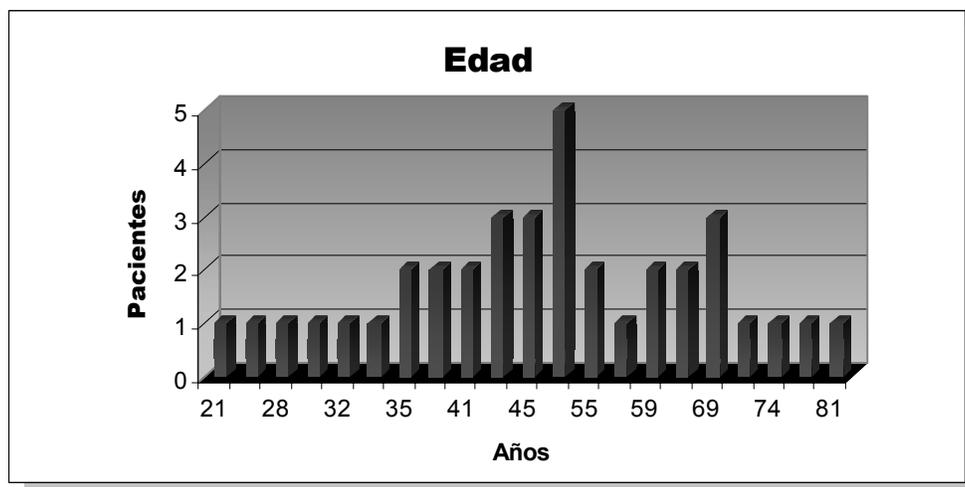
Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y porcentajes en las variables categóricas. Para las variables numéricas se utilizaron medidas de tendencia central. Se realizó el análisis comparativo con “Xi cuadrada” para las variables categóricas y “t de Student” para las variables numéricas. Para el estudio existió significancia estadística cuando  $p \leq 0.05$ .

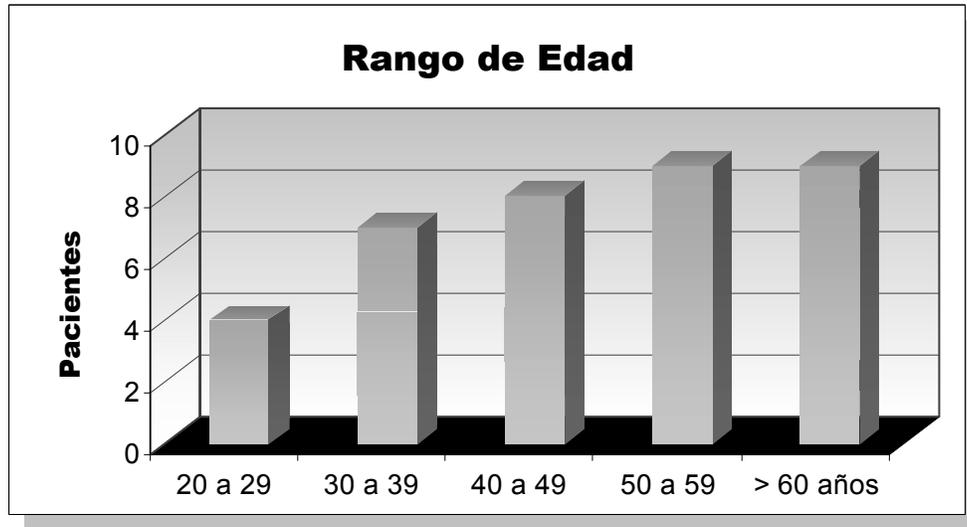
## 2.14 Resultados

### Etapa Descriptiva de la Muestra (Demografía)

- **Edad**

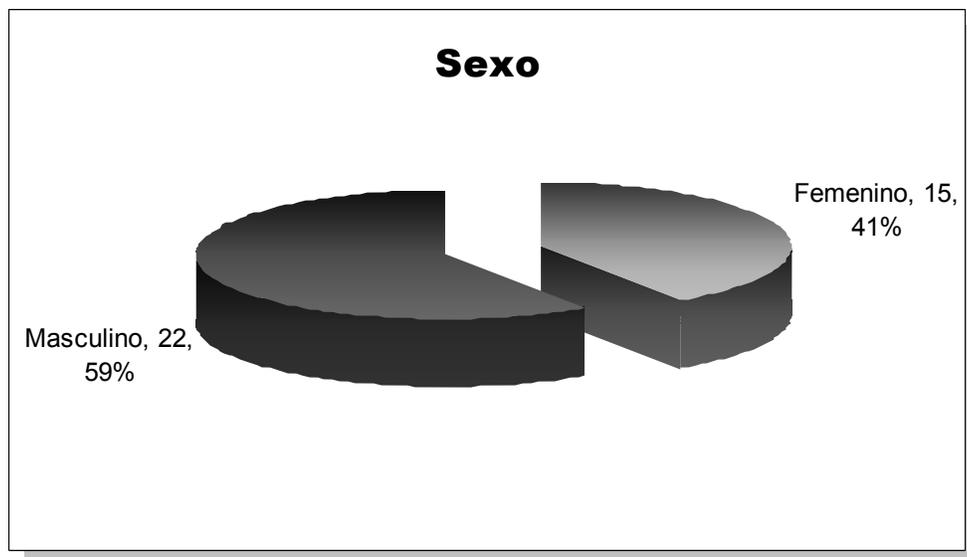
La Edad promedio fue de 49.54 años. El rango de edad total fue de 21 a 81 años siendo el rango de edad mas frecuente el de 51 a 60 años.





- **Sexo**

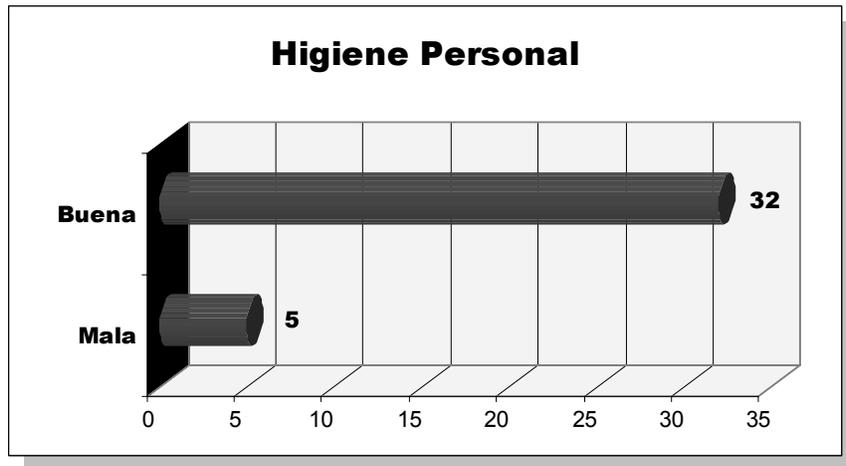
El porcentaje de sexo femenino fue del 41 % con 15 pacientes y en el sexo masculino el porcentaje fue de 59% con 22 pacientes.



- **Antecedentes**

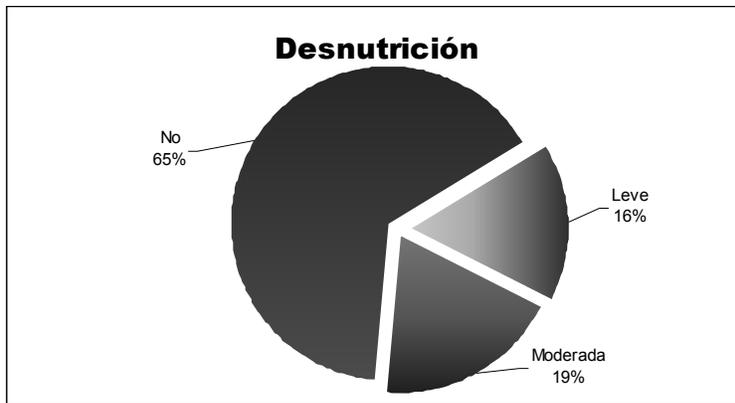
- *Higiene Personal*

Valorado clínicamente y con el interrogatorio de la Historia Clínica, se obtuvieron 32 pacientes con adecuado higiene y con mal higiene personal a 5 pacientes.



- *Desnutrición*

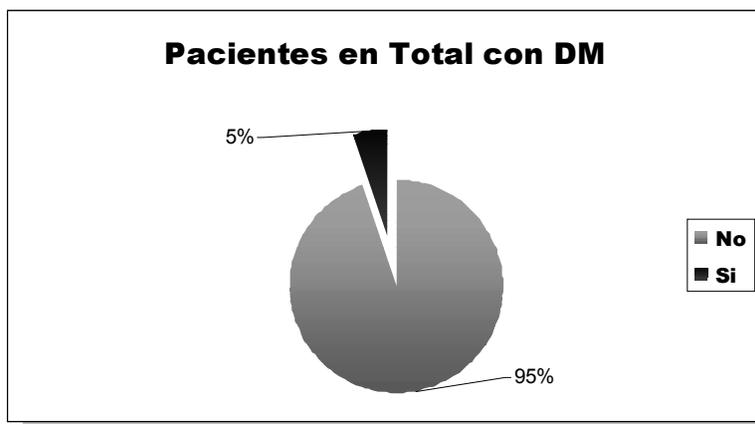
Valorado laboratorialmente de acuerdo a los niveles de linfocitos séricos. Se tomo desnutrición grave con linfocitos menores a 500, moderada de 501 a 1000 y leve de 1001 a 1400 mg/dL.



Se recopilaron 24 pacientes sin desnutrición (65%), a 6 pacientes con desnutrición leve (16%), y a 7 pacientes con desnutrición moderada (19%). No hubo pacientes con desnutrición grave.

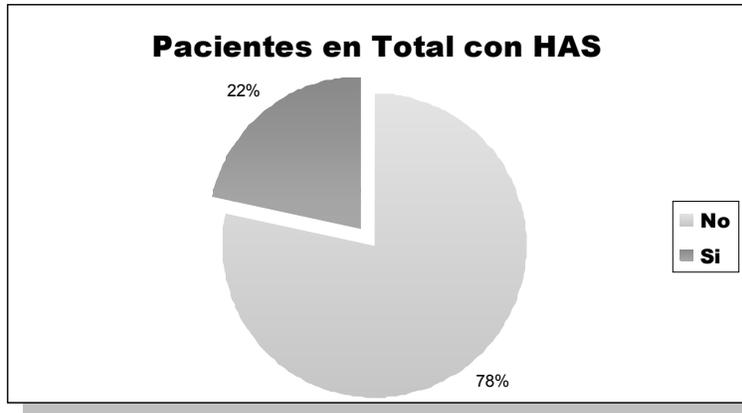
- *Diabetes Mellitus*

En la muestra existieron 35 pacientes sin diabetes mellitus (DM) y solo 2 con esta patología. Todos los pacientes con diabetes mellitus fueron clasificados tipo 2.



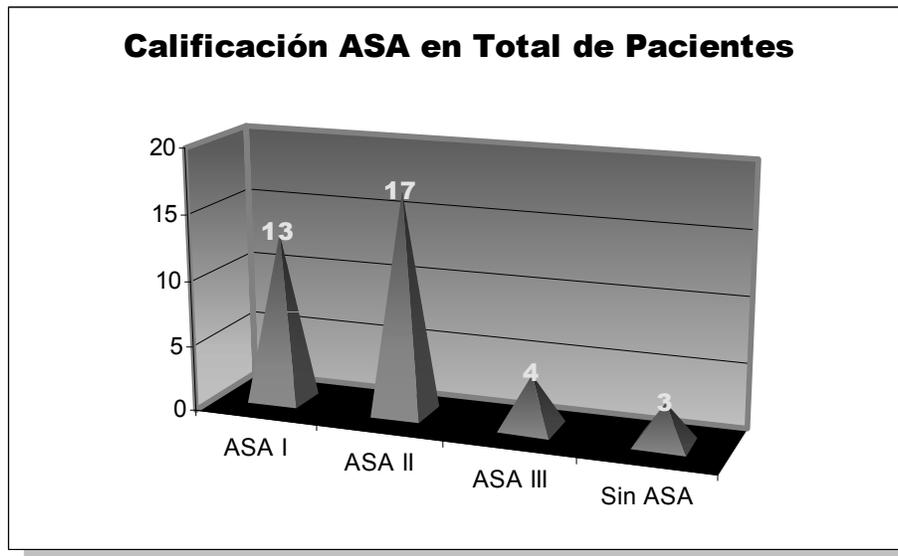
- *Hipertensión Arterial Sistémica*

Con esta morbilidad se encontraron a 8 pacientes (22%) y sin hipertensión arterial sistémica hubo 29 pacientes (78%).



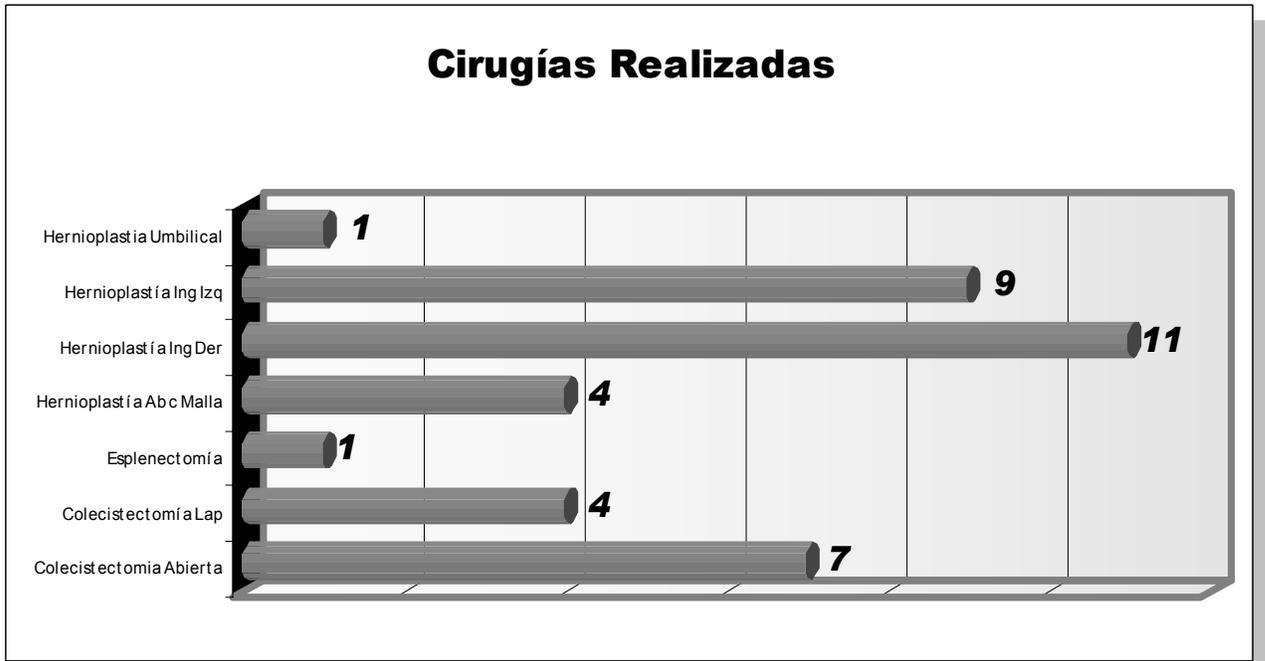
- **Clasificación ASA**

De acuerdo a las valoraciones preoperatorias por los servicios de medicina interna y anestesiología se otorgaron en la muestra a 13 pacientes ASA I, a 17 pacientes ASA II y a 4 pacientes ASA 4. Tres pacientes no fueron valorados con este sistema.



- **Cirugías Realizadas**

Son contabilizados los 37 eventos quirúrgicos en la muestra total de estudio.



La cirugía de mayor frecuencia fue la hernioplastía inguinal (realizadas todas con malla con técnica Linchteinstein) con un total de 20 casos (9 izquierdas y 11 derechas). Le siguieron las colecistectomías con técnica abierta con 7 y laparoscópica 4.

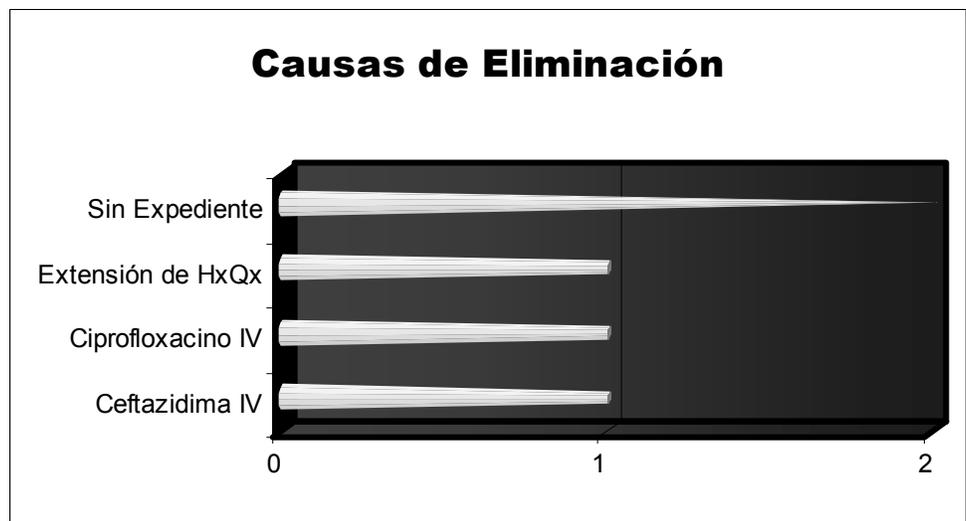
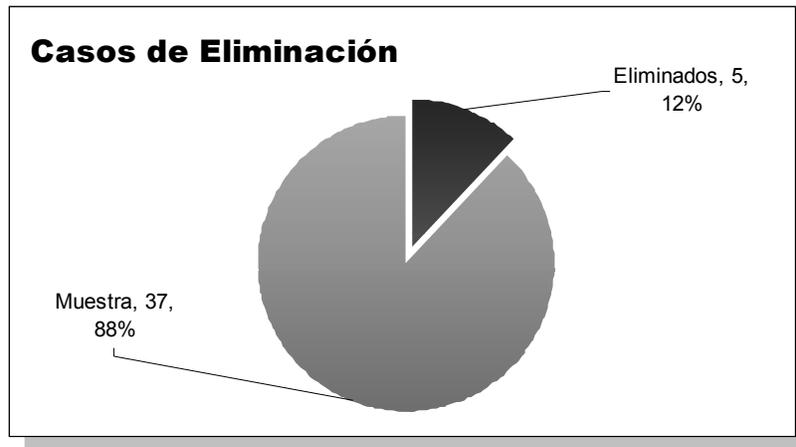
La clasificación de la cirugía se determinó como Limpia, Limpia-Contaminada, Contaminada y Sucia. Solo hubo eventos de tipo Limpia (26 casos) y Limpia-Contaminada (11 casos).



● **Muestra**

Se incluyeron al estudio 42 pacientes de acuerdo a los criterios de selección. La muestra culminó con 37 pacientes por los criterios de eliminación en

donde en 2 pacientes se utilizó posteriormente antibiótico intravenoso, en 1 paciente hubo la necesidad de extender la herida quirúrgica y en 2 pacientes hubo extravío del expediente clínico con la hoja de recolección de datos.



### Etapa Comparativa de Grupos

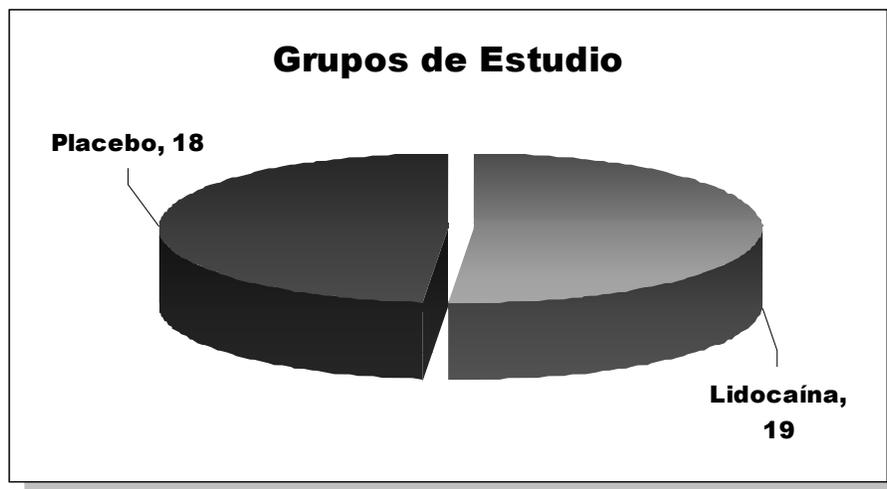
Los métodos de selección al azar en la muestra auxiliaron a que ambos grupos cuenten con variables homogéneas. En esta investigación se encuentran

muy similares los grupos en cuanto a cantidad de muestra como en sus características.

En las siguientes gráficas se comparan ambos grupos de acuerdo a las variables recolectadas en el estudio.

- **Grupos de Estudio**

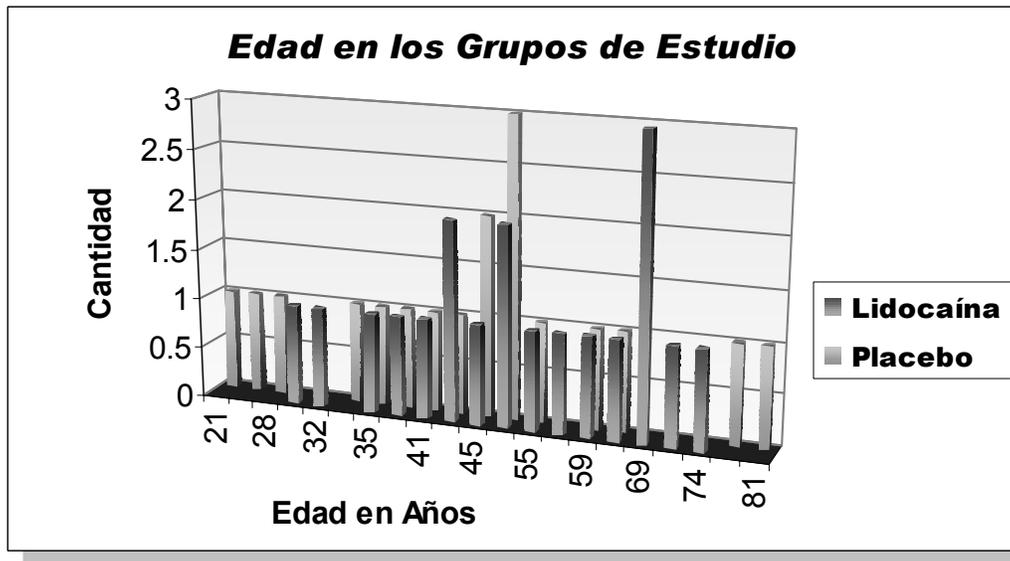
Se dividió la muestra de manera aleatoria en 2 grupos. El grupo lidocaína que estudió a 19 pacientes y el grupo placebo a 18 pacientes.



- **Edad**

Se compararon las edades de los pacientes de los dos grupos en búsqueda de homogeneidad, no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos.

Las edades en cada grupo tuvieron una diferencia de 6 años. Para el grupo en que se aplicó la lidocaína fue un promedio de  $52.6 \pm 14$  años y para el grupo placebo fue de  $46.6$  años  $\pm 17.2$  ( $\alpha=0.05$ ,  $t=0.59$ ).

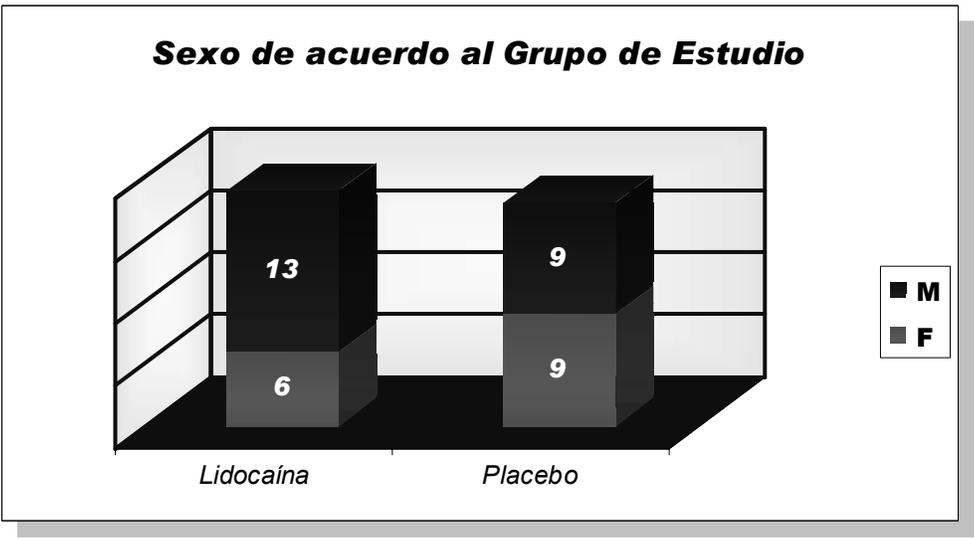


•Sexo

Se hizo comparación del sexo de los pacientes de ambos grupos, sin diferencias significativas entre los dos grupos ( $\alpha=0.05$ ,  $\chi^2=0.59$ )

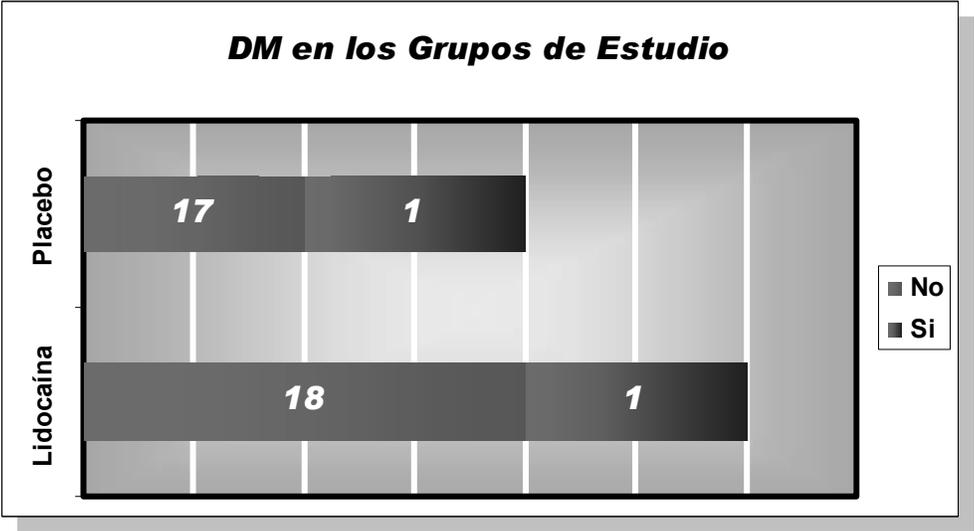
	Femenino	Masculino
A	35 %	65 %
B	45 %	55 %

De acuerdo al sexo, fueron para el grupo lidocaína 13 pacientes masculinos y 6 femeninos. En el grupo placebo se encontraron 9 masculinos e igualmente 9 femeninos.



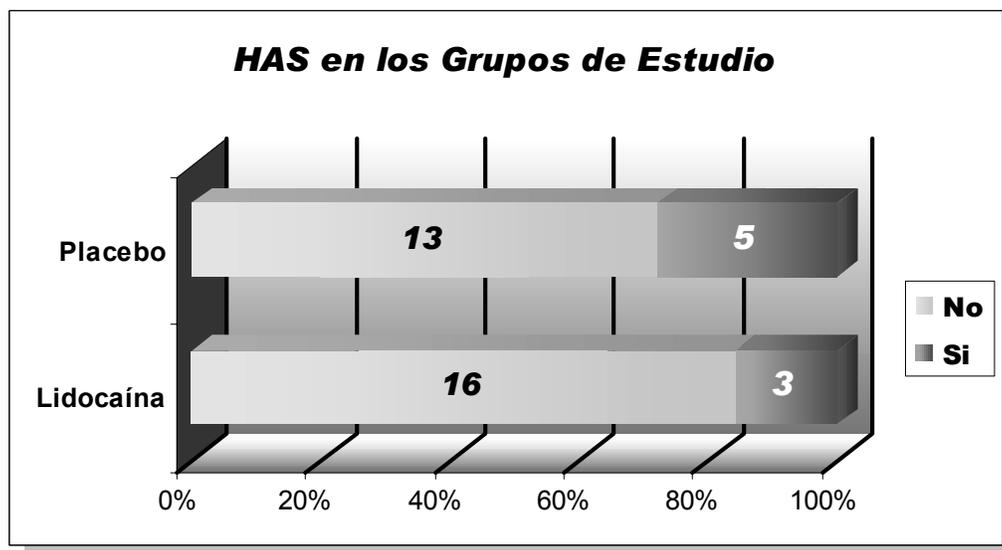
- **Diabetes Mellitus**

En el total de la muestra se señalan 2 pacientes con DM tipo 2. Del grupo lidocaína se obtiene un paciente al igual que en el grupo placebo.



- **Hipertensión Arterial**

Para el grupo placebo, se contabilizaron un total de 5 pacientes con hipertensión arterial sistémica. Para el grupo de lidocaína se encontraron 3 pacientes con esta comorbilidad.

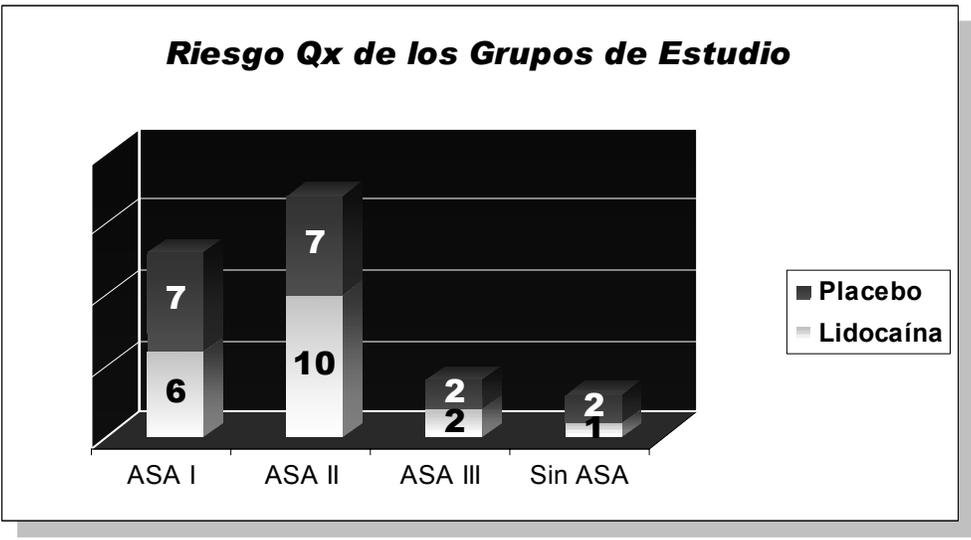


- **Riesgo Quirúrgico**

Se comparó la variable de ASA de los pacientes de los dos grupos, no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos, ( $\alpha=0.05$ ,  $\chi^2=1.27$ )

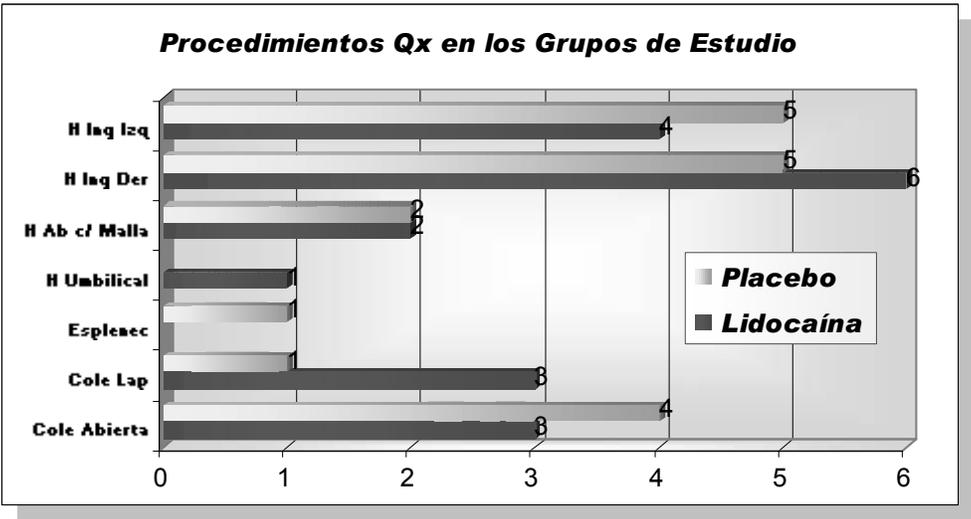
	A	B
Grado I	33.3 %	38.9 %
Grado II	55.6 %	38.9 %
Grado III	11.1 %	22.2 %

El riesgo quirúrgico tiene calificados en ASA I a 7 del grupo placebo y 6 de lidocaína. ASA II a 7 del grupo placebo y a 10 del grupo lidocaína. ASA III 2 para cada grupo. No fueron valorados con este sistema 1 del grupo placebo y 2 del grupo lidocaína.

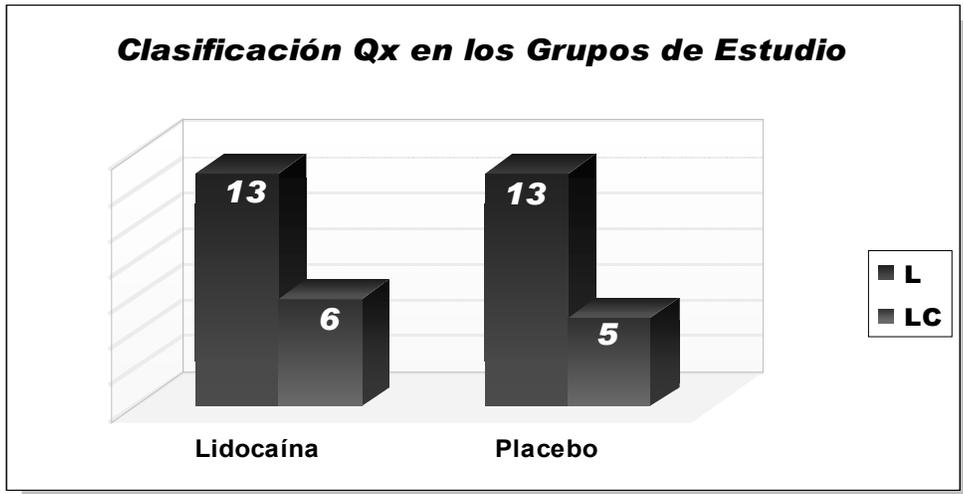


- **Cirugías Realizadas**

Existe una tendencia similar en ambos grupos en el predominio por el procedimiento quirúrgico, siendo la más frecuente la hernioplastia inguinal.

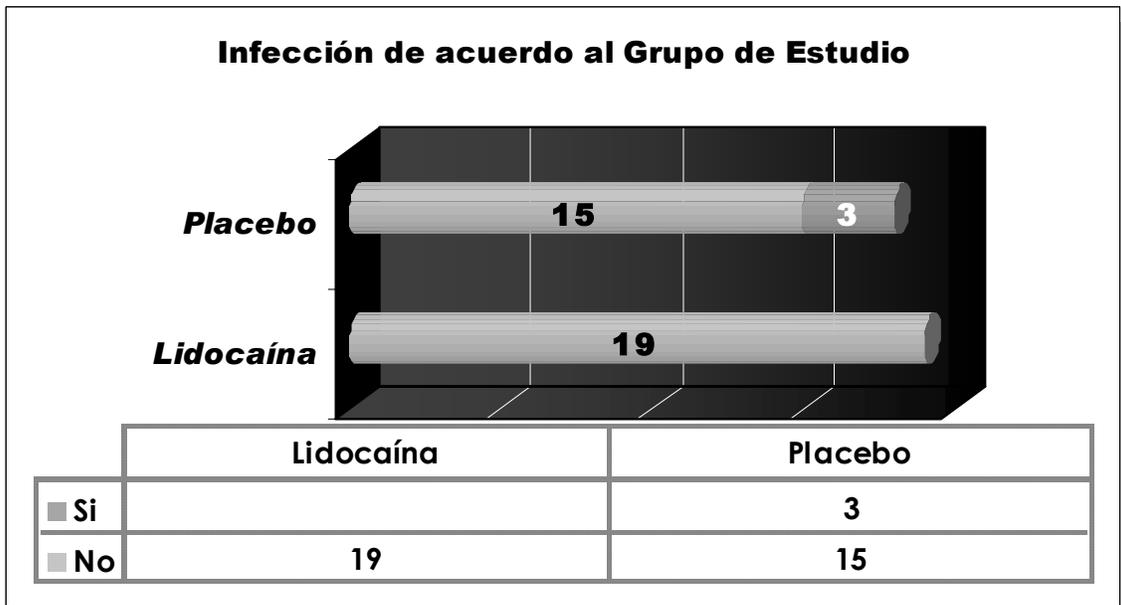


En ambos grupos predomina la cirugía limpia y posteriormente la limpia contaminada con porcentajes similares.



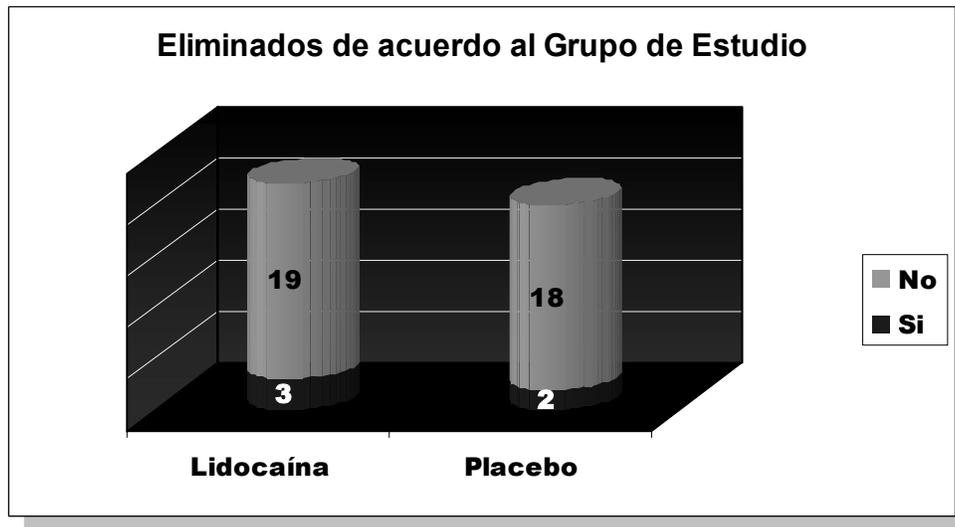
- **Infección**

Esta gráfica toca el punto clave de nuestra investigación. Solo se presentaron casos de infección del sitio incisional en el grupo placebo representando un 16.6% del grupo. El grupo lidocaína no contó con ningún paciente con infección.



- **Eliminados**

Antes de los pacientes que obtuvieron algún criterio de eliminación, cumplieron con criterios de inclusión y aleatorizaron a uno de los dos grupos. Se eliminaron del grupo placebo 2 pacientes y del grupo lidocaína a 2 pacientes.



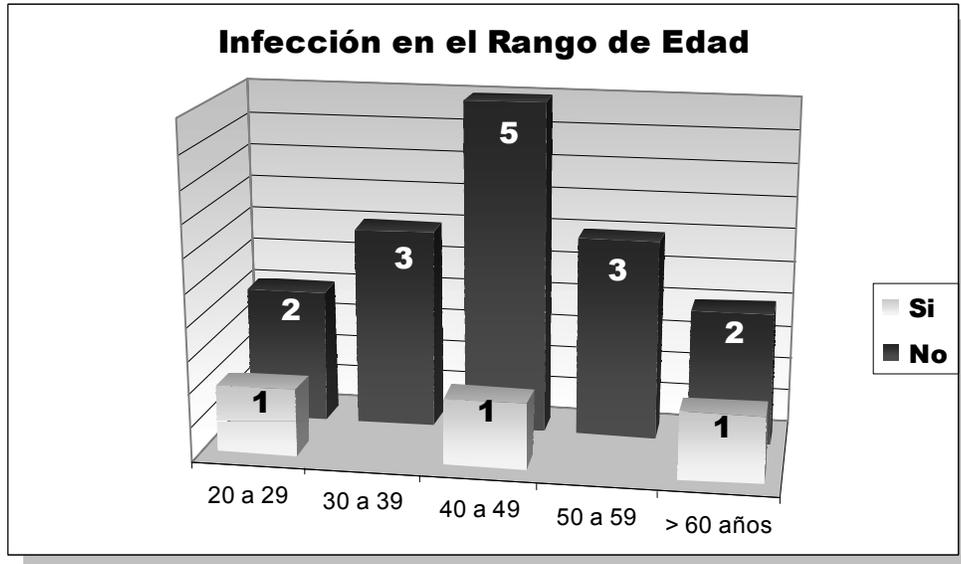
### **Comparativa del Grupo Placebo**

Se procedió a realizar un cruce de datos con las variables estudiadas vs los casos de infección. Solo el grupo placebo tuvo casos de infección.

Estas gráficas muestran la influencia de las variables solo en el grupo de pacientes que se les diagnosticó infección en el sitio de la herida quirúrgica o sitio incisional.

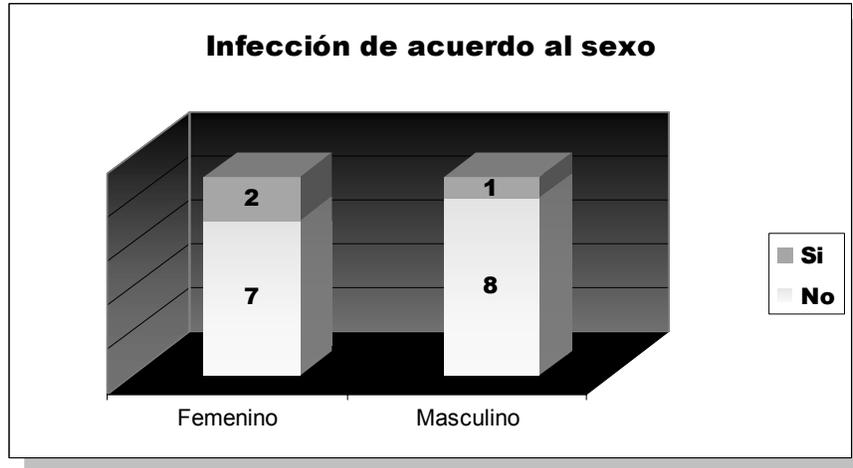
- **Edad**

Se tomaron en cuenta los rangos de edad en donde no hubo dominancia de los casos de infección dentro de algún grupo de edad.



- **Sexo**

Del total de 9 pacientes femeninos, 2 pacientes fueron casos de infección en el sitio de la herida quirúrgica. En los pacientes masculino (9 pacientes), solo hubo 1 paciente involucrado.



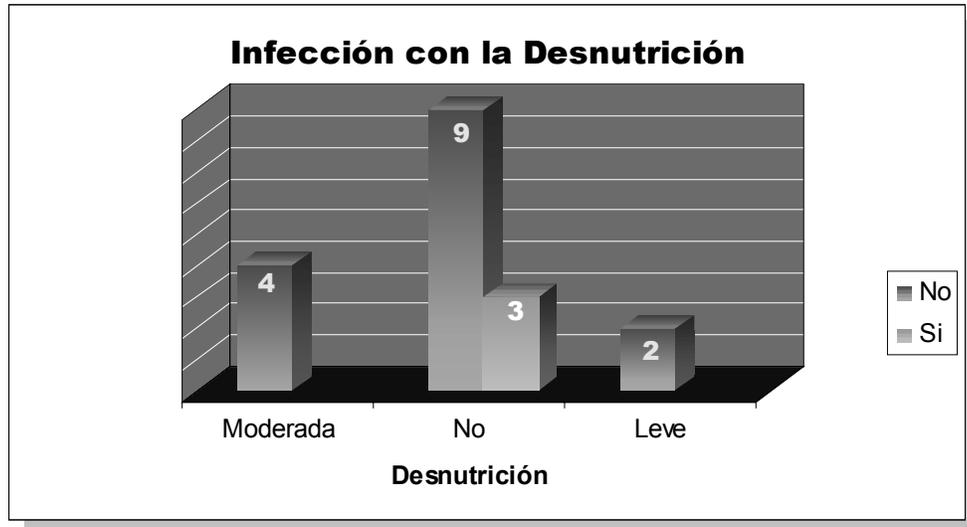
- **Higiene**

Los casos de infección no se presentaron en pacientes clasificados con pobre higiene personal (4 casos de mala higiene personal). Los casos de infección se presentaron en los casos valorados con buena higiene.



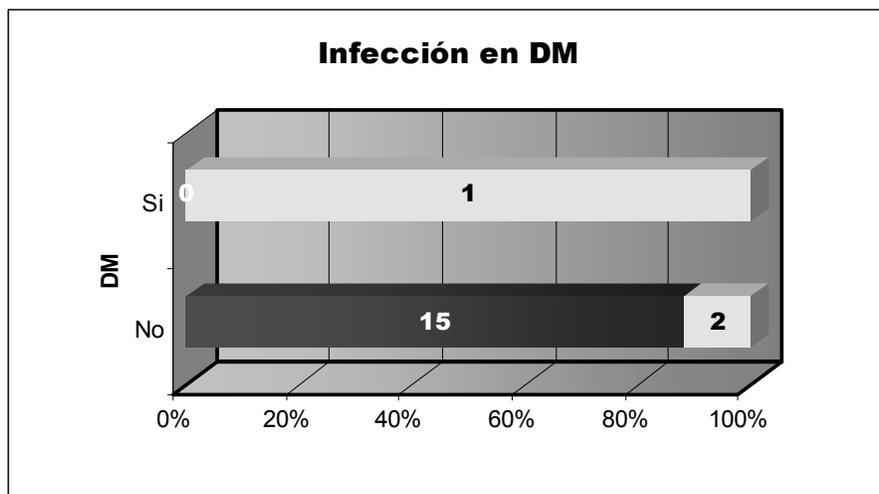
- **Desnutrición**

La desnutrición no influyó en la presencia de infección. Los casos se presentaron en pacientes que se encontraban sin desnutrición (12 pacientes).

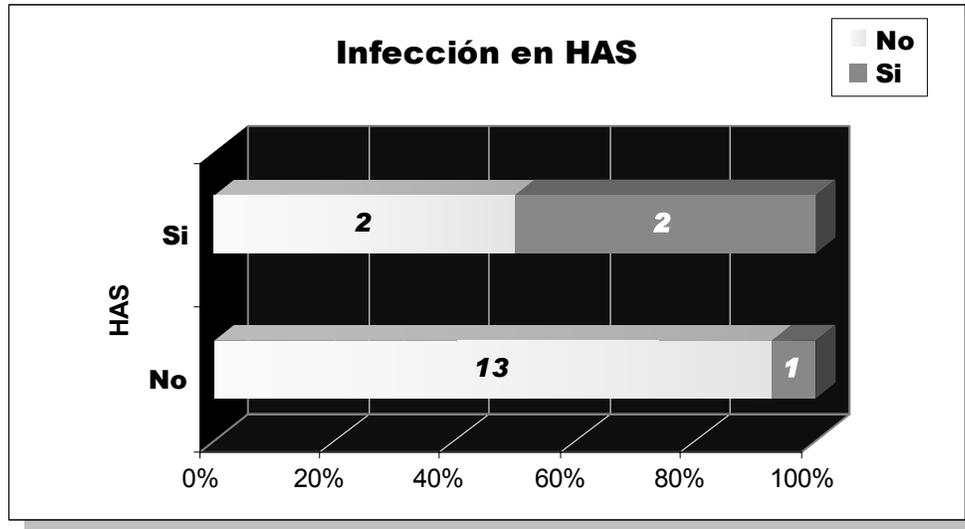


- **Comorbilidad**

Como antecedentes patológicos se incluyeron la diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica. El único paciente del grupo placebo contó con infección del sitio incisional (100%).

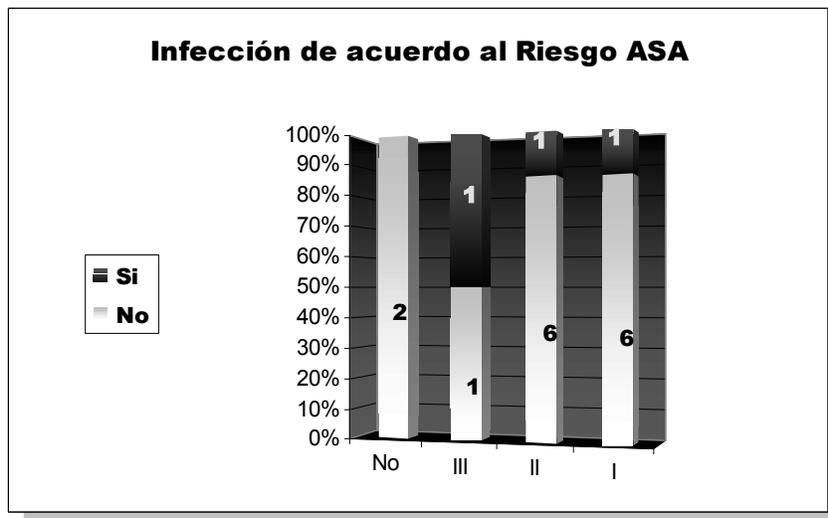


En la hipertensión arterial sistémica se presentaron los casos de infección de la herida quirúrgica en el 50% de estos pacientes involucrados en el grupo afectado.



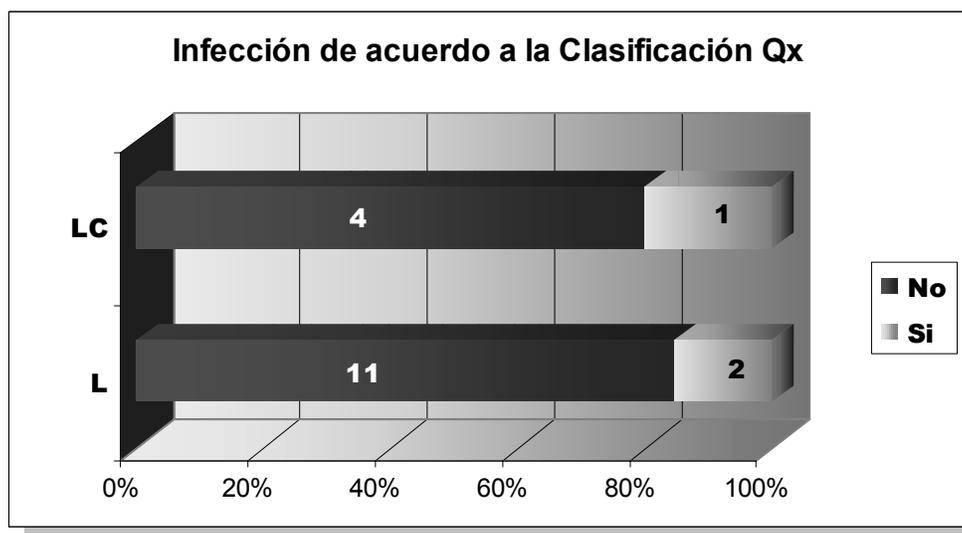
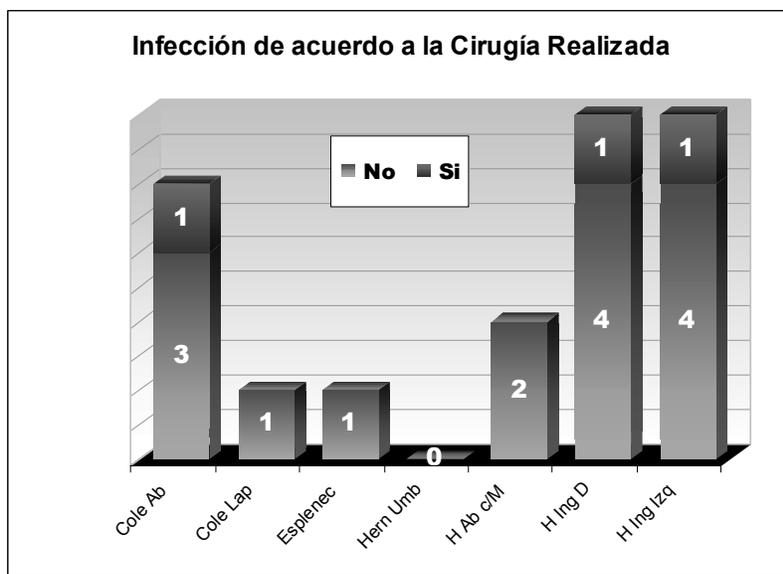
- **Clasificación ASA**

De acuerdo a las valoraciones preoperatorias, la gráfica muestra dominio de los casos de infección en los pacientes que entraron con el mayor riesgo quirúrgico.



- **Cirugía Realizada**

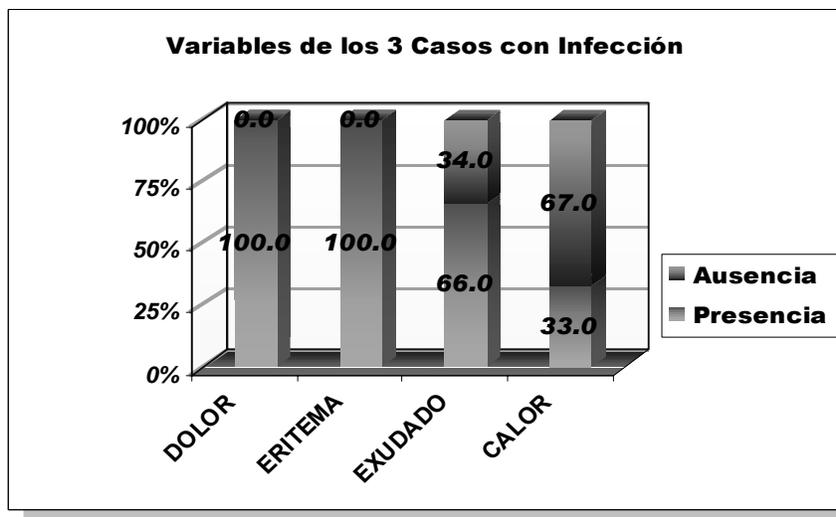
Cada caso de infección del sitio incisional se presentó en diferentes eventos quirúrgicos. Un caso se reportó en cirugías limpias y 2 casos en limpias-contaminadas.



### Comparativa de los Casos de Infección

La infección de la herida se valoró con parámetros clínicos universales para identificar esta patología inflamatoria e infecciosa. Ya referidos en el marco teórico son el rubor, calor, dolor y presencia de exudado. La gráfica muestra el porcentaje

de aparición de estas variable en los pacientes que se les diagnóstico infección del sitio quirúrgico (3 pacientes).



Hubo casos que presentaron exudado y fueron enviados a estudios paraclínicos reportándose como se muestran en la gráfica de abajo.



## Capítulo III - Discusión, Conclusión y Recomendaciones

### 3.1 Discusión

Este estudio forma parte de un grupo inmenso de investigaciones que tienen el interés de combatir una de las complicaciones más frecuentes que vive el cirujano: La infección de la herida quirúrgica.

El experimento realizado estudia una de las opciones menos apreciadas por la medicina para disminuir las incidencias de infección, pero no es una primicia. En estudios anteriores, algunos comentados como antecedentes en la introducción de este estudio, se ha valorado este efecto de los anestésicos locales contra los microbios. Este trabajo hace uso del anestésico local más utilizado en el área de salubridad y muy probablemente en la práctica diaria de todo cirujano.

Es apreciable que en este estudio se cuidó que las variables entre ambos grupos involucrados fueran homogéneas. Estadísticamente no hubo diferencia significativa al comparar el grupo problema vs el grupo testigo, en este caso, la lidocaína vs placebo respectivamente.

Es interesante que el grupo de pacientes infiltrados con lidocaína no presentaran datos de infección durante su seguimiento, comparados con el grupo placebo que fue donde se presentaron los tres casos de infección del sitio incisional. Sin embargo, con estos datos no fue posible obtener resultados estadísticamente significativos. Esto, que ya fue referido en el análisis del estudio, se debe a que en el grupo de la lidocaína se obtuvo un porcentaje nulo de infección. Por lo que el seguimiento de este trabajo es necesario para cumplir con la evidencia estadística. Pero al valorarse descriptivamente, es evidente que la lidocaína contó con influencia positiva para la evolución adecuada de la cicatrización sin infección. Esto tiene como base los resultados referidos donde el

16.6% de los pacientes del grupo placebo presentaron infección del sitio quirúrgico y en cambio, los pacientes que a los que se les infiltró con lidocaína no reportaron complicaciones infecciosas.

En los resultados también se hace evidente la influencia de algunos antecedentes clínicos para la aparición de los casos de infección. Donde esto tomó relevancia fue en los pacientes con diabetes mellitus e hipertensión arterial. El único paciente diabético del grupo placebo se infectó (100%) y en el caso de los hipertensos fueron afectados el 50%. Además, también influyeron los pacientes calificados por ASA con III/V (50% infección) previos al evento quirúrgico. Las variables que no demostraron relación con la aparición de infección fueron las de sexo, edad, desnutrición y de mala higiene personal como antecedentes clínicos.

Los eventos quirúrgicos fueron expuestos sólo con motivo descriptivo. Pero el interés real de ellos fue su clasificación. Sólo se estudiaron casos clasificados como cirugías limpias y limpias-contaminadas, pues los antibióticos son indicados en cirugías contaminadas y sucias. El uso de antibiótico previo al evento quirúrgico fue un criterio de exclusión. Al final, descriptivamente, no se aprecia influencia entre las cirugías limpias y limpias-contaminadas para la presentación de infección del sitio incisional.

Sin ser prioritario en este estudio, se obtuvieron de los expedientes los resultados de reportes microbiológicos de las muestras del exudado recolectado de la herida infectada. Los patógenos se encuentran dentro de los más frecuentes de las infecciones del sitio incisional.

Es alarmante, que en el grupo donde sin influencia por medicamento (grupo placebo), presentara no sólo casos de infecciones, sino que comparado con el resto de estudios comunitarios y hospitalarios, marca límites altos en el índice de presentación de casos de infección de heridas quirúrgicas (16.6%).

### **3.2 Conclusión**

Basados en los antecedentes referidos en este estudio y los resultados descriptivos del experimento, se concluye que la lidocaína sí presenta efectos antimicrobianos. Se puede llegar a esta conclusión por la nula aparición de infección en el grupo de pacientes infiltrados con este medicamento, previo a la incisión de la piel en cada evento quirúrgico.

Lo anterior implica repercusión clínica importante: Que el cirujano busca alternativas para disminuir las complicaciones de un acto quirúrgico. Un medicamento, como la lidocaína, accesible en cualquier centro de atención médica y con características adecuadas para la disminución en el índice de infecciones al sitio incisional, requiere de exploración ya sea en su uso así como en su investigación.

Además, vemos en este estudio que los factores existentes de comorbilidad en los pacientes intervenidos quirúrgicamente, también son factores que requieren de control estricto para favorecer la disminución del índice de infección de heridas.

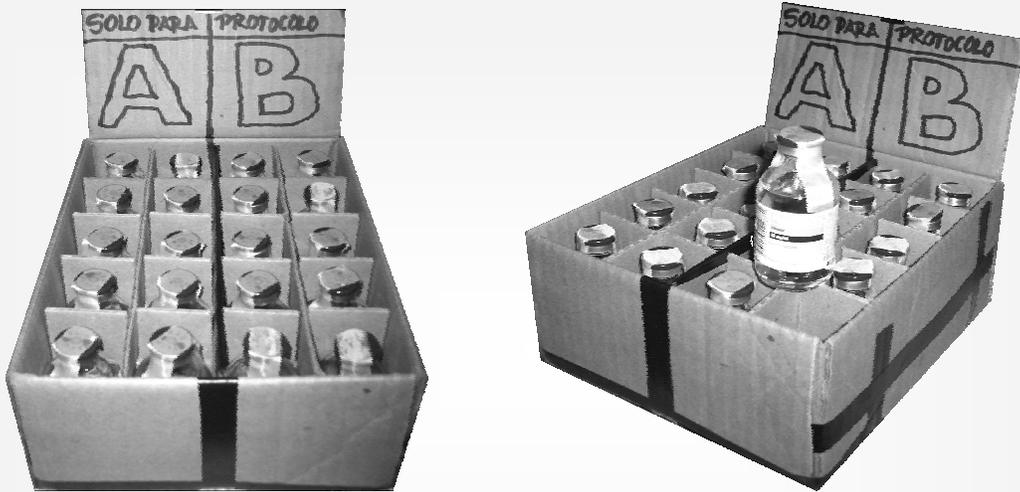
### **3.3 Recomendaciones**

Una vez conocidos los resultados y los antecedentes del efecto antimicrobiano de la lidocaína sobre los sitios incisionales, se pueden elaborar varias recomendaciones las cuales se exponen en los siguientes puntos:

- Se recomienda el uso de la lidocaína con aplicación previa a la incisión quirúrgica para auxiliar la profilaxis de la infección del sitio incisional.
- Continuar con el presente experimento con objetivo de ampliar la muestra y conseguir, además de los resultados clínicos positivos, resultados estadísticamente significativos.

- Iniciar nuevas investigaciones sobre otras alternativas, fuera de los antibióticos, que ayuden a reducir la aparición de infecciones de heridas quirúrgicas. Estas nuevas opciones serán de mayor utilidad si son de accesibles para el paciente, ya sea por disponibilidad así como económicamente, y con los menores efectos adversos posibles.
- Mantener un control adecuado de enfermedades crónico degenerativas previo, durante y posterior a un evento quirúrgico para facilitar la cicatrización adecuada y pronta recuperación del enfermo.
- Incrementar las medidas de higiene intrahospitalarias para obtener resultados comparativamente equitativos o mejores en cuanto a la incidencia de infecciones de heridas quirúrgicas de centros hospitalarios.

## Capítulo IV - Anexos



Fotografía de las cajas contenedoras de las soluciones a infiltrar. La caja se encuentra etiquetada como A o B y solamente fue seleccionada la solución al azar por el personal de enfermería de quirófano.



Fotografía de un frasco contenedor de la solución a infiltrar. No hay diferencia entre los frascos que contenían lidocaína como los que contenían agua inyectable. Estos no estaban etiquetados. Así, cuando el operador tomaba la solución a infiltrar, no identificaba ninguna particularidad.



Infiltración de la solución designada de manera aleatoria. Esto se realiza posterior a protocolos de asepsia dentro del quirófano y con técnica estéril.

NLM (C)	NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	MED	HISTORIA	ANTICEDENTES		DIA	HA	ASA	DATOS DE INFECCIÓN DE HERIDA				CURACIÓN	CLASIFICACIÓN	ELIMINACIÓN			
						DESINTEGRACIÓN (Linfoc)	No, Leve, Moderada, Severa				SI o No	SI o No	Grado	SI o No				LOCAL	ERITR	CAJL
Número	Nombre, Apellidos	Años	M o F	A o B	SI o No	No, Leve, Moderada, Severa	SI o No	SI o No	Grado	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No	SI o No		
10834-05	Murillo Lara, Luc	57	F	A	SI	Moderada 1100	No	SI	Grado II	No								Colobacterias Abierta	LC	
26379-05	Córdova Soto, Alfredo	35	M	B	SI	No 2,890	No	No	Grado II	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
0280-09	Wolfe García, Josefa	49	F	A	SI	No	SI	No	Grado I	No	No	No	No	Sarcoma				Hemiflores Abdominal con Malle	L	
9739-09	Castil Casco, Priscila	73	M	B	SI	Moderada 600	No	No	Grado II	No								Hemiflores Penetr. Der	L	
30767-05	Velasco Riosco, Sigfredo	46	M	A	SI	No 2,400	No	No	No	No								Colobacterias Abierta	LC	
25479-05	Riquelme Barranto Moreno	34	F	B	No	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
28227-02	Merla Esther Harol Merz	48	F	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Colobacterias Laparoscópica	LC	
24621-04 B	García Roldán, Pío Javier	89	M	A	SI	Leve 1,390	No	SI	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
24921-04 A	García Roldán, Pío Javier	89	M	B	SI	Leve 1,330	No	SI	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
28236-05	Duarte Valdés, Ana	70	F	A	SI	No	No	No	Grado II	No								Colobacterias Laparoscópicas	LC	
9483-83 D	Trujillo Ruiz, José Fco.	44	M	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
9483-83 I	Trujillo Ruiz, José Fco.	44	M	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
9483-83 U	Trujillo Ruiz, José Fco.	44	M	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Unilateral	L	
30371-05	Múzari García Pineros	49	M	A	SI	Leve 1020	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
25159-00	Enríquez Enríquez, Esther	39	F	B	No	Moderada 720	No	No	No	No								Colobacterias Abierta	LC	
29225-05	Fariñas Real, Mayra	23	F	B	SI	No	No	No	Grado I	SI	SI	SI	No	Paruretro				Colobacterias Abierta	LC	
29174-05	Acosta Cerón, Lourdes	21	F	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Colobacterias Abierta	LC	
13079-01	Pérez Arredondo, Patricia	32	M	A	No	Moderada 600	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
9749-89	Barbosa Muñoz, Francisca	81	F	B	SI	Moderada 600	No	SI	Grado I	No								Colobacterias Abierta	LC	
3071-59	Juan Martín del Campo Bujarrac	74	M	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
27249-05	Villalón, Víctor Manuel	45	M	B	No	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Abdominal con Malle	L	
37317-05	José Espinoza Ordóñez	49	M	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
31089-05	Villalón Lara, Fco	39	F	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Colobacterias Laparoscópicas	LC	
29773-05	Barrera Mediasca, Francisca	33	F	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Colobacterias Abierta	LC	
873-05	Balserano Oñate, Francisco	46	M	B	SI	Leve 1400	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
25243-04	Sin Expediente																		Sin Expediente	
15614-89 I	Villalón C, Manuel	89	M	A	SI	Leve 1000	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
15614-89 D	Villalón C, Manuel	89	M	A	SI	Leve 1000	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
10929-00	Maldonado, Rubén, Trinidad	81	M	B	SI	No	No	SI	Grado II	No								Sigruobacterias/Colobacterias	LC	
10870-05	Arredondo, Rubén	40	F	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Unilateral con Malle	L	
17129-87	Ruiz Tánori, Armando	80	M	B	No	Moderada 600	No	SI	Grado II	No								Hemiflores Iny. Der	L	
31857-05	Sin Expediente																		Sin Expediente	
11616-00	Arriola Córdova López	41	F	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Abdominal con Malle	L	
4440-84	Alvarado Díaz, Victoria	89	M	A	SI	Moderada 1300	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
23988-04	Muñoz Rabago, Ma Lúcia	29	F	B	SI	Moderada 1010	No	No	No	No								Espinectomía	L	
454-05	Villalón de Armenta, Ma Alejandra	84	F	B	SI	No	No	SI	Grado I	SI	SI	SI	No	Sarcocistis				Hemiflores Iny. Der	L	
23284-04	Siccozo Alvarado Ochoa Hernández	84	M	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Abdominal con Malle	L	
12226-05	Blás Figueroa Yañez	30	F	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Colobacterias Laparoscópicas	LC	
29809-04	Rufo Viquez Cruz	48	M	B	SI	No	SI	SI	Grado II	SI	SI	SI	SI	No				Hemiflores Iny. Izq	L	
19418-02	Refael Duarte Alcaraz	55	M	A	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	
19418-02	Refael Duarte Alcaraz	55	M	B	SI	No	No	No	Grado I	No								Hemiflores Iny. Izq	L	
7151-05	José Luis Camacho Hernández	41	M	A	SI	No	No	SI	Grado I	No								Hemiflores Iny. Der	L	

Muestra reducida de la hoja de recolección de datos. Se manejó la recolección de manera portátil con el programa "Documents To Go" para el formato "Palm OS" y posteriormente se trasladaba y convertía automáticamente el archivo para leerlo dentro del programa "Excel" para "Windows XP".



**Fotografía del Hospital General del Estado de Sonora "Dr. Ernesto Ramos Bours".  
Institución pública donde se realizó el presente experimento y donde realizo mi residencia  
de Cirugía General.**

## Bibliografía

1. R.Nichols MD; Preventing Surgical Site Infections: A Surgeon's Perspectiva; CDC (Emerging Infectious Diseases); Vol 7; No 2; Mar-Abr 2001
2. Aasen AO, Barie P, et al; Current issues in the prevention and management of surgical site infection. Surgical Infections. 2002;3(1):S1-S8
3. J S Garner RN, et al; Guideline For Prevention of Surgical Wound Infections; CDC wonder; 1; 1985
4. Robson MC, et al; Biology of surgical infection. Curr Probl Surg. 1973;March:1-62.
5. MS Spiller DMD; History of Local Anesthetics; [http://www.doctorspiller.com/local\\_anesthetics.htm](http://www.doctorspiller.com/local_anesthetics.htm); 2000
6. <http://www.plmlatina.com/cddef/mex/productos/2519.htm>
7. Schmidt, R.M, et al; Antimicrobial Activity of Local Anesthetics: Lidocaine and Procaine; J Infect Dis; 121: 597, 1970
8. Sculley, PD, et al; Antimicrobial Activity of Lidocaine Preparation; Anesth Prog; 27: 21, 1989
9. Parr, AM, et al; Antimicrobial Activity of Lidocaine against Bacteria Associated with Nosocomial Wound Infection; Ann Plast Surg; 43: 239, 1999
10. Miller, MA, et al; Antibacterial Properties of Lidocaine on Bacteria Isolated from Dermal Lesions; Arch Dermatol; 121: 1157, 1985
11. Stratford AF, et al; Effect of Lidocaine and Epinephrine on Staphylococcus aureus in a Guinea Pig Model of Surgical Wound Infection; Plast Reconstr Surg; 110: 1275, 2002
12. M.T. Silva, et. al; Effects of Local Anesthetics on Bacterial Cells; Journal of Bacteriology; Jan 1979; Pg 461-468