



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

**Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado.**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.  
"Dr. Eduardo Liceaga"  
Secretaría de Salud.**

**Servicio de Ortopedia**

**"INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO EN INFECCIONES QUIRÚRGICAS  
ASOCIADA A DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS"**

**Tesis de Postgrado**

**Para obtener el título en  
la especialidad en Traumatología y Ortopedia.**

**PRESENTA:**

**DR. Cristóbal Ramos Córdova**

**PROFESOR TITULAR: DR. ATANACIO LOPEZ VALERO**

**ASESOR: DR. MARCOS ALFONSO FUENTES NUCAMENDI**



**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**

Ciudad Universitaria, Cd de México, 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

PRESENTA COMO REQUISITO PARA TITULACION:

DR. CRISTÓBAL RAMOS CÓRDOVA  
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE ORTOPEDIA.  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.  
CIUDAD DE MÉXICO.

TITULO:

“INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO EN INFECCIONES QUIRURGICAS ASOCIADA A  
DISPOSITIVOS ORTOPEDICOS”

---

DR. ATANACIO LOPEZ VALERO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
DE POSGRADO EN ORTOPEDIA

---

DR. MARCOS ALFONSO FUENTES NUCAMENDI  
ASESOR DE TESIS

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	17
JUSTIFICACIÓN .....	19
OBJETIVO GENERAL:.....	20
OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	20
<b>HIPOTESIS</b> .....	20
MATERIAL Y MÉTODOS. ....	21
MUESTRA.....	21
ANALISIS ESTADISTICO. ....	21
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	22
EXCLUSIÓN: .....	22
ELIMINACIÓN: .....	22
CONSIDERACIONES ETICAS. ....	22
RESULTADOS. ....	23
DISCUSIÓN.....	38
PROPUESTAS. ....	42
BIBLIOGRAFIA.....	43
ANEXOS .....	46

## INTRODUCCIÓN

La aparición de la infección asociada a dispositivos ortopédicos (IADO), es una de las complicaciones más graves que se puede presentar tras la realización de un acto quirúrgico que conlleve la colocación de un implante, sea este una prótesis articular o material de osteosíntesis que es usado en el tratamiento de las fracturas. Su aparición conlleva múltiples secuelas clínicas que alteran la capacidad funcional y productiva del paciente, comprometiendo su desarrollo bio-psico-social.

Antes de mediados del siglo XIX, los pacientes quirúrgicos comúnmente desarrollaban "Fiebre postoperatoria", seguido por el exudado purulento desde sus incisiones, sepsis grave y, a menudo, la muerte. No fue hasta finales de la década de 1860, después de que Joseph Lister introdujo los principios de la antisepsia, que disminuyó considerablemente la morbilidad infecciosa postoperatoria. El trabajo de Lister cambió radicalmente la cirugía de una actividad asociada con la infección y muerte, a una disciplina que podría eliminar el sufrimiento y prolongar la vida. (1)

John Charnley se percató que la simple adhesión a estos principios básicos había conseguido controlar las infecciones de alta virulencia tras los procedimientos quirúrgicos mayores pero que, la infección por *Staphylococcus* poco virulentos parecía ir en aumento. En sus primeras 100 prótesis de cadera, Charnley reportó un porcentaje de infección del 8%. (2)

Gracias a las medidas de prevención y a las técnicas de tratamiento se ha conseguido reducir su tasa en la mayoría de centros especializados a valores que llegan hasta por debajo del 2%, El límite que podría ser considerado aceptable hoy en día es de alrededor de un 4%. (3)

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) ocurre como consecuencia de una cirugía. Es definida como aquella que afecta el tejido, órgano cortado y cavidad manipulada durante un procedimiento quirúrgico. (4)

La definición de la ISQ está basada en los siguientes criterios:

- Presencia de drenaje purulento.
- Signos locales de infección.
- Diagnóstico clínico de infección dado por el cirujano.
- Drenaje espontáneo y apertura de la herida.

— Cultivo positivo del líquido obtenido mediante drenaje de la herida, muestra percutánea o reexploración quirúrgica. (4)

La definición de ISQ se estableció de acuerdo a los criterios estandarizados de la Red de Vigilancia Nacional de Salud del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC NHSN, por sus siglas en inglés) de EUA, la cual define ISQ como la infección que se produce en el campo quirúrgico después de una cirugía, y las clasifica como incisionales u órgano/espacio. Las primeras se subdividen en superficiales (involucran sólo la piel o el tejido subcutáneo de la incisión) o profundas (que implican la fascia y/o las capas musculares). Las ISQ órgano/espacio incluyen infecciones en un tejido profundo a la fascia que se ha abierto o manipulado durante la cirugía. (1)

### **INFECCIÓN SUPERFICIAL.**

La infección se produce dentro de los treinta días posteriores a la operación afectando sólo a la piel o al tejido celular subcutáneo de la zona de la incisión y además presenta al menos una de las siguientes características:

- Drenaje purulento, con confirmación del laboratorio, de la incisión quirúrgica superficial.
- Organismos aislados de un cultivo del fluido o del tejido obtenido asépticamente de la incisión
- superficial.
- Presencia de al menos uno de los siguientes signos y síntomas de infección: dolor o sensibilidad,
- tumefacción localizada, rubor o calor.
- Diagnóstico de infección de la incisión quirúrgica de localización superficial por parte del cirujano o
- médico que le esté atendiendo.

No se registrará como infección de la zona quirúrgica:

1. Absceso del punto de sutura con inflamación mínima y pus limitado a la zona de penetración de la sutura.
4. Infección de una episiotomía o zona de circuncisión neonatal.
3. Herida por quemadura infectada.
4. Infección de la zona de incisión quirúrgica que afecta al interior de las capas fasciales y musculares (ver infección de la zona quirúrgica de incisión profunda).

### **INFECCIÓN PROFUNDA.**

La infección se produce dentro de los treinta días posteriores a la operación en el caso de que no se deje ningún implante en su interior, o bien se da en el lugar donde se colocó el implante. Además la infección ha de tener relación con la intervención

quirúrgica. La infección afecta a los tejidos blandos profundos (por ejemplo, las capas fasciales y musculares) por debajo de la incisión y se le une al menos una de las siguientes características:

1. Drenaje purulento de los tejidos profundos.
2. Dehiscencia espontánea o apertura deliberada de la zona quirúrgica profunda por parte de un Cirujano.
3. cuando el paciente presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre (> 38 °C) y dolor con sensibilidad localizada.
4. Se encuentra mediante el examen directo durante la reintervención o mediante el examen histopatológico o radiológico, un absceso u otra evidencia de infección que afecta a la zona profunda de la incisión.
5. Diagnóstico de una infección profunda en la zona quirúrgica por parte de un cirujano o el médico que le esté atendiendo.

Notas:

- Registrar como una infección profunda aquella que afecta tanto a la zona superficial como a la profunda.
- Registrar como infección profunda una infección de la zona quirúrgica de órgano-espacio que viene a través de la incisión.

Infección de órgano-espacio.

La infección se produce dentro de los treinta días posteriores a la intervención en el caso de que no se deje ningún implante en su lugar o dentro del primer año si se dejó implante en el lugar y la infección además parece relacionarse con la intervención.

La infección afecta a cualquier parte de la anatomía (por ejemplo, órganos o espacios), que no sea la incisión, que fuera abierta o manipulado durante procedimiento operativo y con al menos una de las siguientes características:

1. Drenaje purulento a través de un drenaje colocado hacia el interior del órgano-espacio.
2. Organismos aislados por cultivo del fluido / tejido obtenido asépticamente en el órgano- espacio.
3. Obtención mediante el examen directo durante la reintervención quirúrgica o por el examen histopatológico o radiológico, de un absceso u otra evidencia de infección que afecta al órgano-espacio.
4. Diagnóstico de infección del órgano-espacio por parte de un cirujano un médico que lo esté atendiendo. (1,4)

#### **CLASIFICACIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA. ( 1,5)**

Clase. 1 / limpia. Una herida operatoria no infectada en la cual no se encuentra ninguna inflamación y no entra en el tracto respiratorio, alimentario, genital ni urinario no

infectado. Además, las heridas limpias se cierran con cierre primario y si hace falta, se coloca un sistema drenaje de fluidos de tipo cerrado.

Clase 2 / limpia-contaminada: Una herida operatoria que penetra en las áreas respiratoria, alimentaria, genital o urinaria bajo condiciones controladas y sin contaminación. Concretamente, se incluyen en esta categoría las operaciones que involucran al tracto biliar, el apéndice, la vagina y la orofaringe, siempre que no se encuentre ninguna evidencia de infección o evasión importante en la técnica.

Clase 3 / contaminada: Heridas abiertas, frescas y accidentales. Además, se incluyen en esta categoría las operaciones con defectos importantes de la técnica estéril (por ejemplo masaje cardíaco)

Una clasificación aceptada internacionalmente para la IADO aún no ha sido establecida. Dicha clasificación podría servir de guía para el manejo de estas infecciones y facilitar la comparación de los enfoques de diferentes instituciones. Coventry propuso una clasificación frecuentemente utilizada (Tabla 1), que ha sido adaptada por la reducción de los plazos para la infección temprana desde 3 meses a 1 mes.

TABLA 1.- NOMENCLATURA DE INFECCIONES RELACIONADAS A DISPOSITIVOS ORTOPEDICOS				
TIPO DE INFECCIÓN	INICIOO TIPO DESPUES DE CIRUGIA	TIPO	SIGNOS Y SINTOMAS	MICROORGANISMO REPRESENTATIVO
<b>TEMPRANA</b>	< 2-4SEMANAS	AGUDA (TIPO I)	DOLOR PERSISTENTE POSTERIOR A LA CIRUGIA, FIEBRE, HIPEREMIA, TUMEFACCIÓN.	S. AUREUS, STAPHILOCOCO COAGULASA NEGATIVO.
<b>CRÓNICA</b>	➤ 1 MES	CRONICA (TIPO II)	INICIO INCIDIOSO, DOLOR PERSISTENTE POSTERIOR A LA CIRUGIA	STAPHILOCOCO COAGULASA NEGATIVO, PROPINOBACTERIAS, ANAEROBIOS. S. AUREUS.
<b>HAMATOGENA</b>	➤ ➤ 2 AÑOS	AGUDA (TIPO III)	FIEBRE, DOLOR, HIPEREMIA, TUMEFACCIÓN DESPUES DE UN LARGO PERIODO ASINTOMATICO.	STREPTOCOCO, S UREUS, GRAM NEGATIVOS.

GUIDELINE FOR PREVENTION OF SSI Vol. 20 No. 4

**INFECCIÓN TEMPRANA POSTQUIRURGICA:** Estas ocurren en el período postoperatorio inmediato, lo que representa una infección de sitio quirúrgico clásica según lo definido por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. El

paciente generalmente se presenta con fiebre, escalofríos y sudoración. El dolor persiste en el período postoperatorio temprano y no disminuye como en un paciente no infectado. La herida puede ser eritematosa, fluctuante y tumefacta.

Un reto diagnóstico es la distinción entre una infección superficial y la infección contigua a la fascia profunda y alrededor del implante. El tratamiento empírico con agentes antimicrobianos puede mitigar los signos o síntomas de infección, pero, en última instancia, se traducirá en una infección crónica y no se recomienda. Por lo tanto, tales pacientes requieren un manejo rápido, por sospecha de infección temprana y para el salvamento del implante.

**INFECCIÓN CRÓNICA POSTQUIRURGICA:** Las infecciones crónicas que probablemente se originan en el momento de la cirugía. Un inóculo de muy baja o baja virulencia patógeno como *S. coagulasa* negativo, retrasa la aparición de infección clínicamente aparente y no se desencadenan los síntomas de una infección aguda. El inicio típico de este tipo de infección es entre los 16 meses y los 2 años. El distintivo es el deterioro gradual en función concurrente y la intensificación del dolor. Un aflojamiento precoz del implante puede ser el único síntoma de infección crónica en pacientes con una prótesis articular. La distinción entre aflojamiento aséptico de una prótesis y bajo grado de infección crónica sigue siendo un desafío a pesar de los avances en las herramientas de diagnóstico. Dicha infección responde mal al tratamiento con agentes antimicrobianos con la retención del dispositivo, incluso después de desbridamiento amplio.

**INFECCIÓN HEMATÓGENA:** La principal característica de este tipo de infección es un repentino y rápido deterioro en la función de un implante que estaba funcionando bien por un largo período después de la cirugía. Se presenta casi exclusivamente en prótesis articulares. La mayoría de las infecciones se observó 12 años después de la cirugía, que presentan signos y síntomas similares a los de la infección postoperatoria temprana.

La siembra hematógena puede desencadenarse por manipulaciones dentales, el catéter y la infección del tracto urinario asociada, urosepsis y un foco infeccioso remoto. Los estreptococos son más frecuentemente aislados en este tipo de infección que en otras. Los pacientes en riesgo de siembra hematógena son aquellos bajo inmunosupresión de artropatía inflamatoria o a los pacientes de trasplantes. (6)

La IADO es la segunda complicación más frecuente que condiciona el retiro de una prótesis o material de osteosíntesis. Por lo que se refiere a ortopedia, se prolonga la estancia hospitalaria, en un promedio de 2 semanas por paciente, aproximadamente duplica los casos de reingreso hospitalario y aumenta los costos en cuidados hospitalarios en más de 300 %. (7)

Las complicaciones infecciosas que van de infecciones superficiales a profundas e infecciones de órganos y espacios se asocian a incremento de la mortalidad. En los

Estados Unidos, el más reciente informe de la Red de Vigilancia Nacional de Salud (NHSN por sus siglas en inglés) incluye datos desde 2006 a 2008, reportando una frecuencia de las infecciones relacionadas a remplazo articular de rodilla es del 0.68% a 1.60%, dependiendo de los factores de riesgo del paciente, y de los remplazos de cadera del 0.67% a 2.4%. Con estos porcentajes se esperan, anualmente, un estimado de 6,000-20,000 infecciones de sitio quirúrgico asociado a remplazo de cadera y rodilla únicamente y un estimado de 31,000-35,000 de pacientes que desarrollaran, anualmente, infecciones asociadas a sitio quirúrgico después de cualquier cirugía ortopédica (8).

La mayoría de las infecciones en sitios de cirugía ortopédica se diagnostican en los primeros dos años. De hecho, para que se pueda considerar un ISQ de acuerdo a las directrices del Centro de control y prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) y la NHSN, el diagnóstico debe ser realizado dentro de los 12 meses del procedimiento (9).

El Centro de Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU. elaboraron un índice de riesgo a partir de un sistema de vigilancia llamado NNISS (National Nosocomial Infection Surveillance Study) compuesto por las variables del riesgo intrínseco del paciente determinados por la Asociación de Anestesiología Americana (ASA) tabla 2, potencial de contaminación de la herida quirúrgica y duración de la cirugía. El sistema NNISS permite predecir en forma más certera el riesgo de la ISQ. Estas clasificaciones han demostrado tener un valor predictivo estadístico mayor que las que utilizan el tipo de cirugía como único criterio (10) (tabla 3).

TABLA 2.- CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FISICO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGIA (ASA)	
CODIGO	ESTADO FISICO PREOPERATORIO DEL PACIENTE
1	PACIENTE CON SALUD NORMAL
2	PACIENTE CON ENFERMEDAD SISTEMICA LEVE SIN LIMITACIÓN FUNCIONAL
3	PACIENTE CON ENFERMEDAD SISTEMICA GRAVE CON GRAN LIMITACIÓN FUNCIONAL
4	PACIENTE CON ENFERMEDAD SISTEMICA INCAPACITADORA QUE CONSTITUYE UNA AMENZA CONSTANTE A LA VIDA
5	PACIENTE MORIBUNDO QUE NO SE ESPERA QUE SOBREVIVA DURANTE 24 HRS CON O SIN OPERACIÓN

Guideline for prevention of surgical site. infection vol. 20 no. 4 infection control and hospital epidemiology

TABLA 3. SISTEMA NNISS	
CRITERIOS PARA VALORAR	PUNTOS
CLASIFICACIÓN ASA 3,4,5	1
HERIDA CONTAMINADA SUCIA	1
DURACIÓN DE CIRUGIA > 2HRS	1
NUMERO DE CRITERIOS POSITIVOS	RIESGO DE INFECCIÓN
0	1% RIESGO BAJO
1	3% RIESGO MEDIANO
2	7% RIESGO MEDIANO-ALTO
3	15% RIESGO ALTO

Guideline for prevention of surgical site infection vol. 20 no. 4 infection control and hospital epidemiology.

En 1992 la Sociedad de Epidemiología Hospitalaria Americana (SHEA), la Sociedad de los Vigilantes del Control de la Infección (APIC), Los Centros para el Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS), realizaron un manifiesto de consenso para la vigilancia de la Infección del Sitio Quirúrgico. (11) tablas 4, 5 y 6. En éste dividen los factores de riesgo que pueden favorecer el desarrollo de la ISQ en:

- 1.- Factores relacionados con el Huésped
- 2.-Factores relacionados con la intervención.

TABLA 4.- FACTORES DEFINITIVOS RELACIONADOS CON EL HUESPED Y LA CIRUGIA	
FACTORES RELACIONADOS AL HUESPED	FACTORES RELACIONADOS A LA CIRUGIA
EDAD	DURACIÓN PROLONGADA DE LA CIRUGIA
ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA	GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA
INFECCIONES EN OTRAS LOCALIZACIONES	RASURADO CON HOJILLA
OBESIDAD MORBIDA	TECNICA QUIRURGICA INCORRECTA
CLASIFICACIÓN ASA	CLASE DE HERIDA QUIRURGICA
	LOCALIZACIÓN ABDOMINAL BAJA
	PROFILAXIS ANTIBIOTICA NO DADA

Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS)

TABLA 5.- FACTORES PROBABLES RELACIONADOS CON EL HUESPED Y LA CIRUGIA	
FACTORES RELACIONADOS AL HUESPED	FACTORES RELACIONADOS A LA CIRUGIA
MALNUTRICIÓN	TRAUMA TISULAR
HIPOALBUMINEMIA	PROCEDIMIENTOS MULTIPLES

Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS)

TABLA 6.- FACTORES POSIBLES RELACIONADOS CON EL HUESPED Y LA CIRUGIA	
FACTORES RELACIONADOS AL HUESPED	FACTORES RELACIONADOS A LA CIRUGIA
DIABETES	INEXPERIENCIA DEL CIRUJANO
CÁNCER	FALTA DE CIERRE DE ESPACIO MUERTO
TERAPIA INMUNOSUPRESORA	MATERIAL EXTRAÑO
	HEMOSTASIA POBRE
	DRENAJES
	CIRUGIA DE GARGANTA

Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS)

### **CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE:**

En determinados tipos de operaciones, las características de los pacientes posiblemente asociado con un riesgo incrementado de ISQ, incluyen infecciones o la colonización desde un sitio remoto, diabetes, tabaquismo, uso de esteroides sistémicos, la obesidad (>20% del peso corporal ideal), extremos de la edad, el estado nutricional deficiente, y transfusión perioperatoria de ciertos productos derivados de la sangre. (5,11,12)

### **CONTROL GLUCEMICO.-**

Se ha sabido por décadas que los pacientes quirúrgicos con diabetes tienen una mayor incidencia de complicaciones importantes incluyendo una cicatrización deficiente de las heridas, infecciones de la herida, compromiso cardíaco y muerte. (9,11,12)

El efecto adverso de un control deficiente de la glucosa (> 150 mg/dL) se manifiesta también en otros tipos de procedimientos. En un estudio retrospectivo de 995 pacientes sometidos a operaciones vasculares y generales, la incidencia de infecciones postoperatorias aumentó en un 30% por cada 40% de aumento de la glucosa en sangre por encima de 110 mg/dL. Además, el aumento de los niveles de glucosa (>200 mg/dL) en el postoperatorio inmediato (<48 horas) se asociaron con mayor riesgo de ISQ. (9,11,12,13)

Hay numerosos efectos adversos de la hiperglicemia en el sistema inmunológico. Estos incluyen alteraciones de la microvasculatura, la inhibición de la función del complemento, los incrementos en los niveles de citocinas proinflamatorias, la inhibición de quimiotaxis, alteración de la fagocitosis intracelular y alteraciones en las especies reactivas de oxígeno. (9,11,12)

La hiperglucemia es un factor de riesgo para ISQ independientemente de la diabetes. Sin embargo, con un tratamiento agresivo con insulina, existe un riesgo de hipoglucemia clínicamente significativa. La estrecha vigilancia es esencial. Se recomienda menos de 180 mg/dL como máximo objetivo de glucosa. (9, 11,14, 13)

## **MANEJO DE TRANSFUSIONES SANGUINEAS.**

Aunque las transfusiones de sangre tienen evidentes efectos beneficiosos, incluyendo la reversión de los choques y mejorar la supervivencia del paciente después de la hemorragia aguda, también pueden tener efectos adversos importantes, incluyendo un aumento en la incidencia de infección, disfunción pulmonar, la promoción del crecimiento del tumor, y la transmisión de infecciones. En 1990, hubo 13 estudios prospectivos (6 prospectivos) que demostraron que la transfusión de sangre perioperatoria fue un predictor independiente de la infección. (9,11,14)

Otro estudio mostró que el riesgo de neumonía aumentó 1% al día con cada día de almacenamiento de la sangre transfundida. Un estudio de 385 pacientes sometidos a cirugía ortopédica electiva, donde la tasa de infección postoperatoria fue de 4,6% en los pacientes que reciben transfusión o no transfusiones autólogas en comparación con el 11,9% después de la transfusión alogénica. (11,12,14)

Análisis multifactoriales y estudios en animales muestran que existe una clara relación causal entre la transfusión de sangre y el desarrollo de infecciones. El efecto aumenta con el número de transfusiones, y hay algunas pruebas de que la pronta reducción de leucocitos por filtración parcialmente, pero no completamente, reduce el efecto sobre las infecciones de la herida.

La transfusión de sangre se asocia con alteraciones de un gran número de mecanismos inmunológicos que participan casi todos los segmentos de la respuesta inmune, la más importante de las cuales pueden ser las funciones de los macrófagos. Como se discutió antes, algo que disminuye el suministro de oxígeno a una herida puede aumentar la incidencia y gravedad de la infección. La administración de cantidades excesivas de cristaloides también debe evitarse ya que esto podría disminuir la tensión tisular de oxígeno (11,14)

## **TABAQUISMO.-**

Se ha sabido por décadas que fumar cigarrillos se asocia con resultados adversos después de la cirugía, incluyendo la infección de la herida. Las infecciones de la herida ocurrieron en el 12,6% de las heridas en las personas que fumaban en comparación con sólo el 2% en personas que nunca fumaron. De forma importante las infecciones fueron significativamente menores en aquellos que dejaron de fumar frente a los que persistieron después de 4, 8 y 12 semanas de la aleatorización (1,1% vs 21,7%).

Estos estudios demuestran que el riesgo de tener infecciones de la herida en los fumadores en comparación con los no fumadores es por lo menos el doble, dependiendo del procedimiento, y es incluso mayor cuando se involucra la obesidad. A pesar de que abandonar el hábito de fumar parece invertir la susceptibilidad a las infecciones

postquirúrgicas, el mejor tiempo para la abstinencia sigue sin establecerse. A partir de los datos existentes, parecería que el cese de 4 semanas podría ser suficiente. Uno de los principales motivos de los efectos adversos del tabaquismo sobre infecciones quirúrgicas es que claramente disminuye el suministro de oxígeno a la herida. (9, 11,12,15)

## **PREPARACIÓN DEL SITIO QUIRURGICO.**

Existen extensas revisiones sobre agentes antisépticos para la preparación preoperatoria de la piel del sitio quirúrgico. Las conclusiones generales de estos comentarios fueron que el frotar soluciones alcoholadas, son tan eficaces como el uso de cepillos, el gluconato de clorhexidina fue más efectivo que el cepillo de yodo povidona.

Las combinaciones de alcohol y clorhexidina o alcohol y un compuesto yodado han sido formulados para pintar la zona de la incisión, lo que origina una barrera más duradera que preparar con materiales acuosos. Un estudio reciente mostró que la tasa global de cultivos de piel positiva fue significativamente menor en los pacientes preparados con productos de clorhexidina/alcohol frente a un producto/alcohol yodo, y ambos fueron más efectivos en la reducción de cultivos positivos de un grupo preparado con sustancias acuosas con yodo povidona.

En contraste, un reciente estudio observacional segmentaria de 3209 operaciones mostraron una menor tasa de infección en pacientes con yodo povacrylex prepped (4,8%) en comparación con un producto de clorhexidina/alcohol (8,2%). El único ensayo aleatorio encontró una reducción superior al 40% del total de las infecciones del sitio quirúrgico en los pacientes sometidos a cirugía limpia-contaminada que habían recibido chlorhexidina-alcohol en comparación con yodo povidona.

## **DRENAJES PERCUTANEOS.-**

Los drenajes se utilizan frecuentemente para eliminar el exceso de líquido y sangre del cuerpo heridas o espacios. Durante décadas, ha quedado claro que los drenajes no deberían salir a través de la incisión y es preferible el drenaje de succión cerrado para prevenir la infección.

En años recientes, el beneficio potencial de los drenajes de succión cerrado ha sido cuestionada y varios meta-análisis que involucran a miles de pacientes han sido hechos. En un análisis de 36 estudios con 5464 participantes, no hubo diferencia significativa en la incidencia de infección de la herida en pacientes ortopédicos con un drenaje de succión cerrado. Otro informe, el análisis de 664 pacientes con fracturas de cadera no mostró ningún beneficio específico de uso de drenajes. El uso de drenajes y el drenaje a través de una incisión, aumenta la incidencia de infección. Los drenajes de succión cerrada pueden ser útiles para la extracción de líquido de grandes espacios muertos, pero no por sí mismos, para prevenir la infección. (11,12)

## **PROFILAXIS ANTIBIOTICA SISTEMICA.**

Un reciente "meta-análisis de los meta-análisis", con la participación de 250 instituciones y 4809 pacientes ha proporcionado una estimación del beneficio relativo de antibióticos profilácticos sistemáticos para reducir la infección para 23 diferentes tipos de cirugía.

El tipo de antibiótico, la distribución, la dosificación, y tipo de procedimiento variaron ampliamente en este análisis, pero el riesgo relativo de desarrollo de infección para todos los tipos de operaciones con antibióticos sistémicos profilácticos versus ningún antibiótico profilácticos variaron de 0,19 a 0,82, lo que sugiere un beneficio generalizado, independientemente del grado de contaminación. En conjunto, el uso profiláctico de antibióticos sistémicos redujo la incidencia de infecciones de la herida a aproximadamente la mitad. (9,11,12,17)

## **MOMENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.-**

En estudios anteriores, la administración de antibióticos antes o en el momento de la operación en animales de experimentación con heridas contaminadas demostró ser una manera eficaz de prevenir las infecciones de la herida, pero este beneficio se pierde después de 12 horas. Estos estudios se definió inicialmente el "período de oro" con recomendaciones para administrar antibióticos profilácticos en las primeras 2 horas antes de la cirugía. (11,12)

El tiempo más efectivo para los antibióticos que se dio fue de 1 a 30 minutos antes de la incisión en 1922 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera electivo en 11 hospitales. En un gran estudio multicéntrico informe de 4472 pacientes en 29 hospitales, el tiempo de la administración de antibióticos perioperatorios fue estudiada en casos de cirugías cardiacas, artroplastias de rodilla y cadera y de histerectomía. La mejor protección se observó cuando el antibiótico fue dado dentro de los primeros 30 minutos antes de la incisión. El tiempo de administración de la vancomicina y otros antibióticos de larga acción es diferente. En un estudio de 2048 pacientes sometidos a bypass de la arteria coronaria, el momento óptimo para la administración de vancomicina fue de entre 16 a 60 minutos. (5,11,12,17)

## **FACTORES MICROBIOLÓGICOS.**

La cirugía ortopédica frecuentemente involucra la colocación de un cuerpo extraño, ya sea que se trate de una prótesis articular, materiales de osteosíntesis utilizados para estabilizar las estructuras óseas o reparar fracturas. Estos implantes

pueden facilitar la infección por contaminación local o por diseminación hematológica de microorganismos.

La contaminación local ocurre durante el período perioperatorio. La diseminación hematológica de microorganismos normalmente es un evento que ocurre después del período perioperatorio, y se asocia con bacteriemia primaria o infección en un sitio lejano con bacteriemia secundaria, lo que conlleva a la siembra de microorganismos sobre los dispositivos ortopédicos. (9,12)

Una bacteriemia primaria o una infección en un sitio lejano con bacteriemia secundaria crea un riesgo para ISQ periprotésico. Se estima que del 20% al 40% de las infecciones articulares por prótesis surgen a través de la vía hematológica. Peersman G et al. refieren una tasa de ISQ tras cirugía de reemplazo total de rodilla atribuido a la diseminación hematológica de al menos un 50%. Para las infecciones que se desarrollan más de un año después del procedimiento, la vía hematológica de la infección debe ser fuertemente considerada. (9,12,17)

El *Staphylococcus aureus*, uno de los organismos más comunes asociados con ISQ ortopédico, posee un alto grado de virulencia, debido a su capacidad de producir toxinas y desarrollar resistencia a muchas clases de antimicrobianos. Las infecciones causadas por este microorganismo se asocian con un inicio más rápido y peores resultados. El estafilococo coagulasa-negativo, otro agente común asociado con infección ortopédica, fácilmente desarrolla resistencia a los antimicrobianos, pero a menudo se presenta más adelante en el período postoperatorio. (9,17)

La *Pseudomonas aeruginosa* puede ser introducida en el hueso o en la articulación a través de inoculación directa durante el procedimiento quirúrgico, la diseminación hematológica, o la propagación de una infección contigua. La infección por *Pseudomonas* a menudo tiene una presentación retrasada y puede convertirse en una infección crónica tras el tratamiento quirúrgico de la fractura. (9,12)

Los microorganismos Gram-positivos predominan en las ISQ ortopédicas, siendo el estafilococo coagulasa-negativo tradicionalmente el microorganismo más común, seguido por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente y susceptible. Otros organismos que han sido aislados de heridas quirúrgicas abarcan *Pseudomonas*, *Proteus* spp., coliformes, enterococos, estreptococos del grupo C, *Serratia marsescens*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Propionibacterium*, anaerobios, levadura, *mycobacterium*, *Listeria*, *Bacillus*, y otras bacterias gram-negativas. La *Candida* es un raro agente causal en ISQ ortopédicas, representando aproximadamente el 1% de las infecciones. (5, 9,17).

#### **ESTANCIA HOSPITALARIA PREOPERATORIA PROLONGADA**

La estancia prolongada preoperatoria hospitalaria es frecuentemente sugerida como una característica asociada con mayor riesgo de ISQ. Sin embargo, el tiempo de la estancia preoperatoria es probablemente un sustituto de la gravedad de la enfermedad y

condiciones de comorbilidad que requieren de hospitalización y/o la quimioterapia antes de la operación. (12)

Fernández observó 2047 pacientes de cirugía ortopédica de osteosíntesis y prótesis, reportó un porcentaje de infección de herida limpia del 7.6% y de herida sucia del 26.79%, siendo el promedio de 10.06%. (18)

Por otra parte en un estudio realizado por Hadadi, según el tipo de herida la infección se presentó en un 23.6% limpias, 1.8% limpia contaminada y 74.5% en heridas sucias. Los factores asociados fueron, edad avanzada, cirugía relacionada con accidentes vehiculares, cirugías contaminadas, colocación de fijación externa, presencia de comorbilidades y adicciones. (19) En Brasil Flávia Falci Ercole et al, en el Hospital Minas Gerais su incidencia fue del 1.41% de 8,236 pacientes. (20)

EL Dr. Rubén Carvajal y la Dra. Ángela Londoño del total de ISQ (38/223) se clasificaron como incisional superficial 21 (55,3%) y como ISQ incisional profunda 17 (44,7%); no se presentaron infecciones de órgano espacio. Al calcular la frecuencia de acuerdo a la localización, se observó las más elevadas en fracturas de la rótula (50%), articulación acromio-clavicular (25%), fémur (18,3%) y tibia y/o peroné (17,7%). Los agentes causales más frecuentes fueron: *S. aureus*, *Enterobacter gergoviae* y *Enterobacter aerogenes*. (5)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Entre los pacientes sometidos a cirugía la infección asociada a dispositivos ortopédicos, una complicación devastadora, tanto para el paciente como para el cirujano, y es causa importante de morbilidad e incluso de mortalidad. Las infecciones asociadas a implantes quirúrgicos son generalmente complicadas de manejar ya que requieren de largos períodos de antimicrobianos y varios procedimientos quirúrgicos.

Las ISQs provocan aumento en la estancia hospitalaria, un incremento de los costos de hospitalización, en los exámenes de diagnóstico, en materiales necesarios en el domicilio para la recuperación, etc, y secuelas graves en la funcionalidad del paciente. Existen variados estudios que se han enfocado a determinar los factores de riesgo para el desarrollo de infecciones postquirúrgicas, determinando múltiples factores ligados al paciente y a la intervención quirúrgica.

Es sabido que factores como la hiperglicemia, al hábito tabáquico, el consumo de alcohol, el mal estado de nutrición y las enfermedades crónicas degenerativas son factores dependientes del paciente que aumentan el riesgo de infección del sitio quirúrgico. Así también se cuenta con datos sobre factores propios de la intervención quirúrgica tales como la preparación del sitio quirúrgico, el tipo de abordaje, el tiempo quirúrgico, el uso de transfusiones, el número de personal en la sala quirúrgica, etc, por mencionar los más relevantes.

Los pacientes en el Hospital General de México cuenta con las características promedias de la población Mexicana, tomando en cuenta que México se encuentra en los primeros lugares de obesidad y diabetes mellitus, se cuenta con una población en riesgo de desarrollar una infección postquirúrgica. En el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, en el servicio de Ortopedia y traumatología Unidad 106, de acuerdo a datos obtenidos de la Dirección de planeación y desarrollo de sistemas, en los anuarios estadísticos del 2010-2014, se observa el incremento del 67% de los procedimientos quirúrgicos realizados en la unidad, pasando de ser 849 procedimientos quirúrgicos en el 2010, hasta 1153 procedimientos quirúrgicos en el 2014. Con estas estadísticas la susceptibilidad de desarrollar un mayor número de infecciones quirúrgicas aumenta de forma exponencial, lo que conllevaría a una mayor morbilidad, estancia hospitalaria por paciente e incremento en costos para la institución.

Por lo que se llega a las siguientes preguntas de estudio:

¿Las siguientes exposiciones: diabetes mellitus, tabaquismo, enfermedades inflamatorias sistemas autoinmunes, enfermedades inmunosupresoras, uso de inmunosupresores, estado nutricional falta de profilaxis antibiótica, transfusión sanguínea, tiempo

prolongado de estancia intrahospitalaria, tiempo del acto quirúrgico, tipo de herida quirúrgica, son factores de riesgo para infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos?

¿Es la incidencia de infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos en el servicio de ortopedia similar a la reportada en estudios a nivel mundial como menor al 2%?

¿Es la cirugía de emplazo articular la que tiene mayor número de infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos?

¿Es el *S. aureus* el principal agente etiológico en las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos?

¿Es el género femenino mayor a 60 años el de mayor incidencia por infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos?

## JUSTIFICACIÓN

Se justifica la realización de este estudio con base en que dado que se trata de una complicación prevenible, los esfuerzos para evitarla y controlarla han sido múltiples, tratando de disminuir su incidencia se han estudiado muchos aspectos del entorno quirúrgico.

Para un centro sanitario es importante conocer sus datos propios sobre infecciones nosocomiales y sobre el cumplimiento de los procesos asociados al desarrollo de las mismas. Es adecuado determinar los factores de riesgo atribuibles al paciente, así como el entorno hospitalario y quirúrgico.

En México existe un subregistro de información, acerca de las infecciones relacionadas a implantes ortopédico; a pesar de que la literatura internacional la refiere como una complicación latente y catastrófica para el paciente. La falta de interés por los organismos epidemiológicos, deteriora los esfuerzos para esclarecer los principales factores que influyen en el desarrollo de infecciones en nuestro medio.

Actualmente en el Hospital General de México, no se cuenta con un estudio que permita conocer la prevalencia y los factores de riesgo asociados al desarrollo de infecciones quirúrgicas, en pacientes con colocación de prótesis o material de osteosíntesis, para así llegar a controlar dichos factores y evitar las infecciones en la medida de lo posible.

La información obtenida en el presente trabajo nos permitirá conocer los factores de riesgo del paciente y del procedimiento quirúrgico, que predominan en nuestra unidad hospitalaria para generar una base de datos que permitan análisis posteriores y líneas de estudio relacionadas con esta condición.

#### OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si: diabetes mellitus, tabaquismo, enfermedades inflamatorias sistemas autoinmunes, enfermedades inmunosupresoras, uso de inmunosupresores, estado nutricional profilaxis antibiótica, transfusión sanguínea, tiempo prolongado de estancia intrahospitalaria, tiempo del acto quirúrgico, tipo de herida quirúrgica, son factores de riesgo quirúrgico para infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos
- Determinar si la incidencia de infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos es similar a la reportada en estudios a nivel mundial menor al 2%

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- La cirugía de reemplazo articular tiene la mayor incidencia en infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos.
- Determinar si el S. aureus es el principal agente etiológico en las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos.
- Determinar si el género femenino mayor a 60 años es el más afectado por infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos

#### HIPOTESIS

- La diabetes mellitus, tabaquismo, enfermedades inflamatorias sistemas autoinmunes, enfermedades inmunosupresoras, uso de inmunosupresores, estado nutricional profilaxis antibiótica, transfusión sanguínea, tiempo prolongado de estancia intrahospitalaria, tiempo del acto quirúrgico, tipo de herida quirúrgica, son factores de riesgo quirúrgico para infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos.
- La incidencia de infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos es similar a la reportada en estudios a nivel mundial menor al 2%.
- El S. aureus es el principal agente etiológico en las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos.
- La cirugía de emplazo articular es la que tiene mayor número de infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos
- El género femenino mayor a 60 años es el más afectado por infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

Estudio epidemiológico de tipo transversal, observacional, relacional. Realizado de Junio 2015-Junio 2016, realizado en el servicio de Ortopedia, del Hospital General de México, en pacientes de ambos géneros, con edades de 18-80+ años, con antecedente de cirugía asociada a dispositivos ortopédicos. A los cuales se realizó revisión del expediente clínico en busca de diagnóstico, cirugía ortopédica relacionada a implantes, tipo de implante ortopédico, infección postquirúrgica, cultivo y antibiograma, comorbilidades, toxicomanías, días de estancia intrahospitalaria, tiempo quirúrgico, profilaxis antibiótica, uso de hemoderivados, enfermedades inflamatorias sistemas autoinmunes, enfermedades inmunosupresoras, uso de inmunosupresores, estado nutricional, paciente referido con infección previa, realizando la medición en una ocasión tomando la información del expediente clínico, con el instrumento creado para este estudio.

### MUESTRA.

Obteniendo los datos de la bitácora interna del servicio de traumatología y ortopedia durante un año se ingresan aproximadamente 1200 pacientes en promedio al quirófano para cirugía ortopédica, la evaluación fue de junio 2015 a junio 2016; entonces, consideramos que la referencia bibliográfica nos indica que la incidencia mundial en infecciones en cirugías ortopédicas es del 2%, se realizó calculo de muestra y muestreo aleatorio no estratificado, utilizando tablas aleatorias.

### ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizó la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cuenten con cirugía ortopédica, y que cumplan con los criterios de inclusión descritos. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión, tasas de incidencia y prevalencia, según corresponda para variables paramétricas y no paramétricas, además de proporciones para las variables cualitativas.

La finalidad es establecer la incidencia en infecciones quirúrgicas relacionados con dispositivos ortopédicos, y si ésta es >2%, también esperamos los principales factores de riesgo para infecciones quirúrgicas ortopédicas.

Por último se calculó un Odds Ratio (OR) como medida de riesgo para los factores de exposición, esperando demostrar cuál es el riesgo correspondiente en cada caso. También se calculó la fracción etiológica en expuestos, fracción etiológica en no expuestos para determinar el riesgo que pueda atribuirse a dicho factor.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes de ambos géneros con los rangos de edad contemplados, con antecedente de cirugía relacionada a dispositivos ortopédicos, ingresados a nuestra institución con expediente completo, durante el tiempo de duración del estudio.

### EXCLUSIÓN:

No se cuenta con criterios de exclusión, todos los pacientes ingresados en el periodo de estudio y con tratamiento quirúrgico en el servicio de ortopedia serán parte del estudio.

### ELIMINACIÓN:

Pacientes con expediente clínico y radiológico incompleto.

## CONSIDERACIONES ETICAS.

Los aspectos éticos del presente estudio se llevarán a cabo conforme a los principios generales del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud, establecidos en el Título Segundo; Aspectos Éticos de la investigación en Seres Humanos.

ARTICULO 13.- Prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTÍCULO 16.- Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

También cumplirá con los principios básicos emitidos en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, clarificada en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

Al ser un estudio observacional de fuentes de información secundaria, sin intervención directa con el paciente, cirugía o procedimientos no se pone en riesgo la integridad y confidencialidad del paciente protegiendo: la salud, la dignidad, la integridad, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los que participan en estudio.

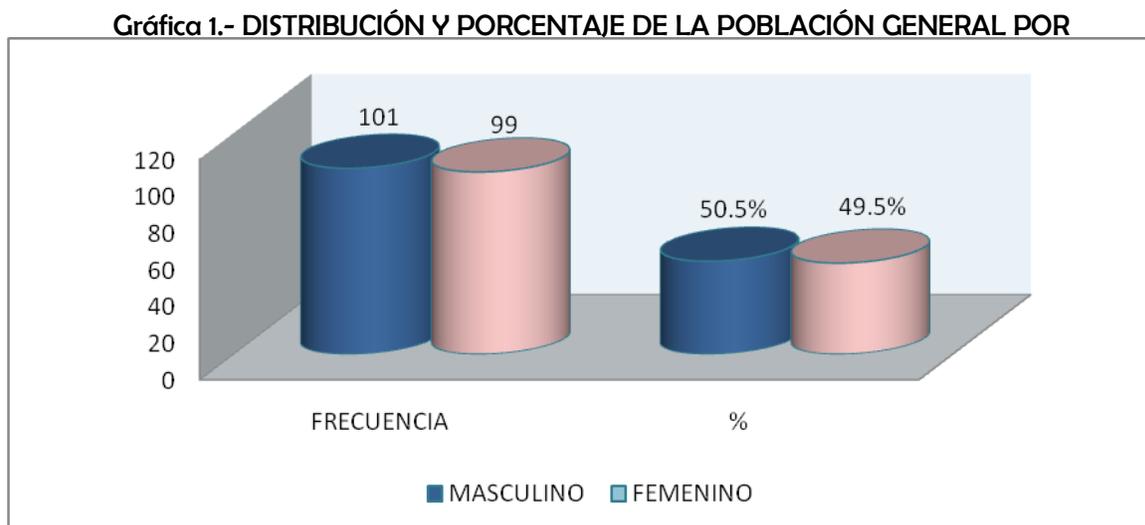
## RESULTADOS.

Se ingreso a 1200 pacientes, obteniendo una muestra de 200 individuos que fueron sometidos a una cirugía ortopédica en el periodo de estudio, no se elimino a ningún paciente. La finalidad fue establecer la incidencia en infecciones quirúrgicas relacionados con dispositivos ortopédicos, y si ésta es  $>2\%$ , y al mismo tiempo se evaluaron factores de riesgo asociados a infecciones quirúrgicas ortopédicas; los resultados son los siguientes.

La distribución de género se encontró equitativa con el 49.5% corresponden al sexo femenino y un 50.5% al sexo masculino (Tabla 1, grafica 1). En cuanto a la edad la mediana de los pacientes fue de 51 años de edad, moda de 28 años de edad y con un rango de 18 años a 90 años (Tabla 2). La distribución por rango de edad demostró un predominio entre los 18-29 años de edad con un 21% de la población, seguida de los 40-49 con un 17.5% y de los 50-49 con un 17% principalmente (grafico 2).

Tabla 1.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN GENERAL POR GENERO		
GENERO	FRECUENCIA	%
MASCULINO	101	50.5%
FEMENINO	99	49.5%

Fuente: archivos del estudio.

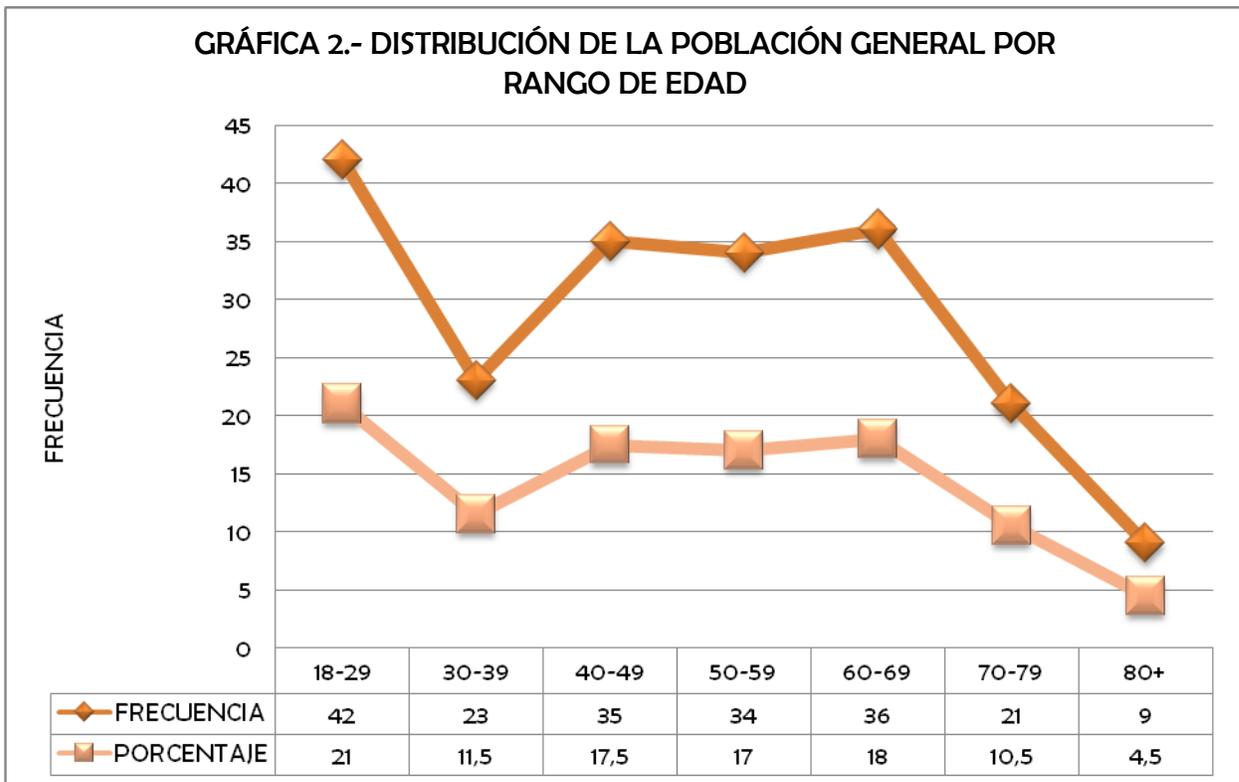


Fuente: archivos del estudio.

**TABLA 2.- DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PACIENTES**

EDAD	OBS	MEDIANA	RANGO	MODA
	200	51	18-90	28

Fuente: archivos del estudio

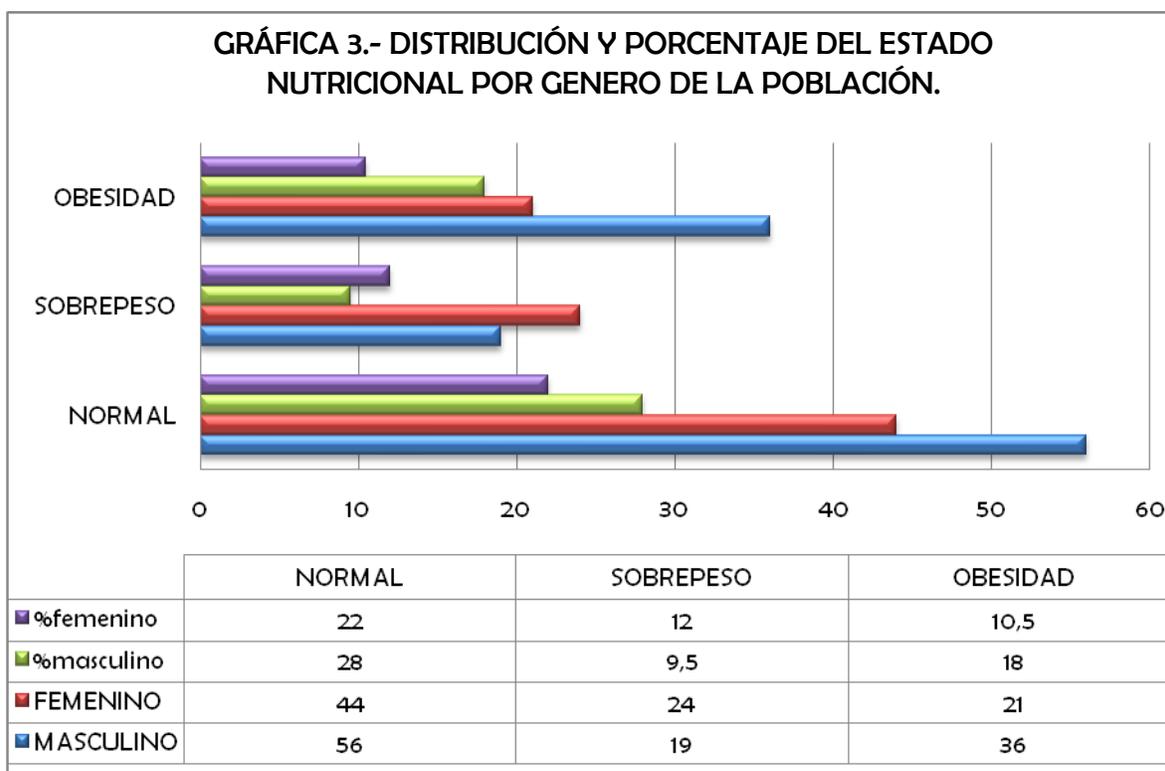


Fuente: archivos del estudio.

Dentro de los factores de riesgo a evaluarse se encontró que en cuanto al estado nutricional el sobrepeso y la obesidad alcanzaron hasta un 50%, con lo que se demuestra el inadecuado estado nutricional de la población (Tabla 3). En cuanto a la distribución del estado nutricional por género se encontró un predominio del género masculino a la obesidad con un 18%, mientras que el género femenino presento un 10.5%, por otra parte el sobrepeso fue predominante en el género femenino. (Gráfica 3).

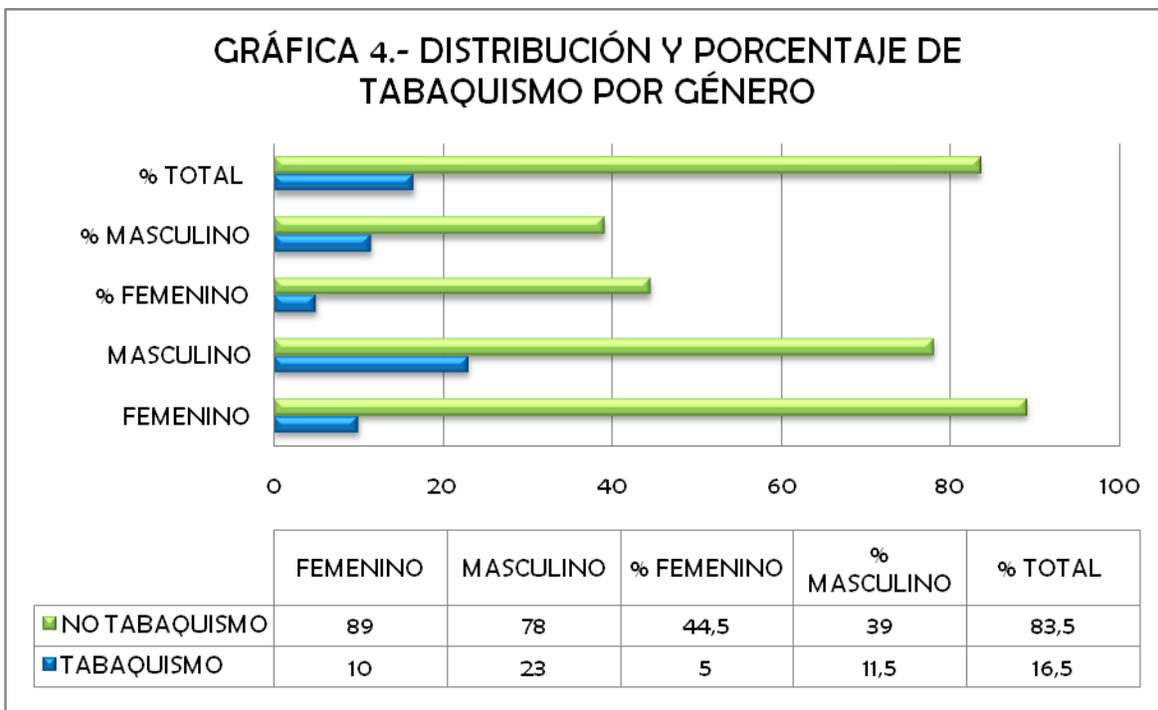
TABLA 3.-DISTRIBUCIÓN POBLACIÓN GENERAL POR ESTADO NUTRICIONAL		
EDO. NUTRICIONAL	FRECUENCIA	
NORMAL	100	50%
SOBREPESO	43	21.5%
OBESIDAD	57	28.5%

Fuente: Archivos del estudio.

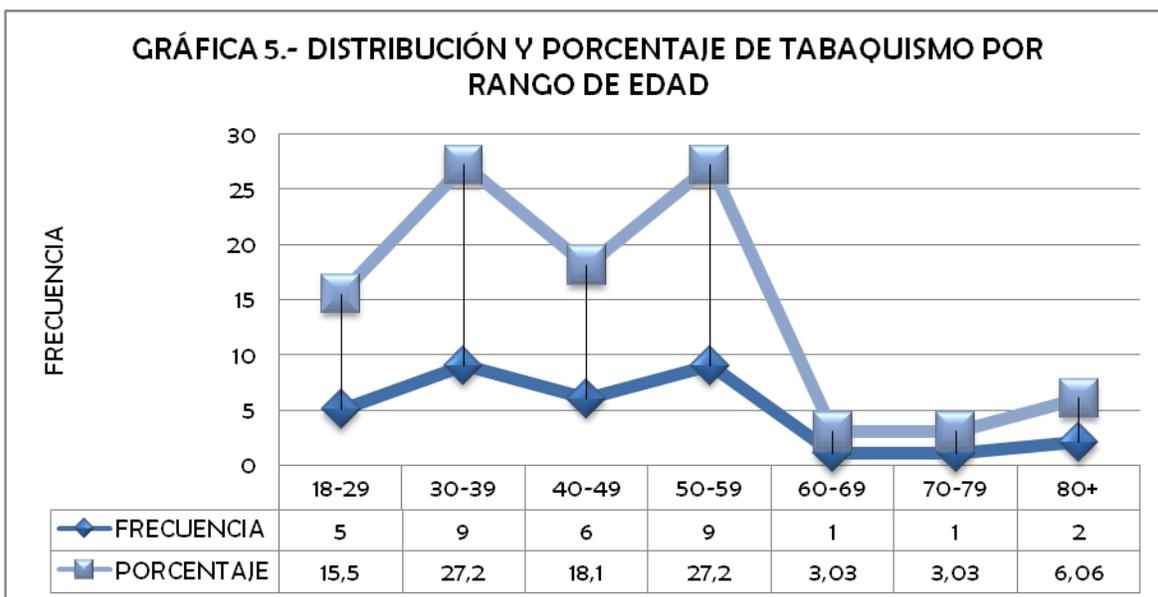


Fuente: archivos del estudio.

El factor de riesgo para tabaquismo se presentó en el 16.5% de la población, ostentando el género masculino el mayor hábito (Gráfica 4). El mayor consumo de tabaco se concentro entre los rangos de edad de 30-39 y 50-59 años (Gráfica 5).

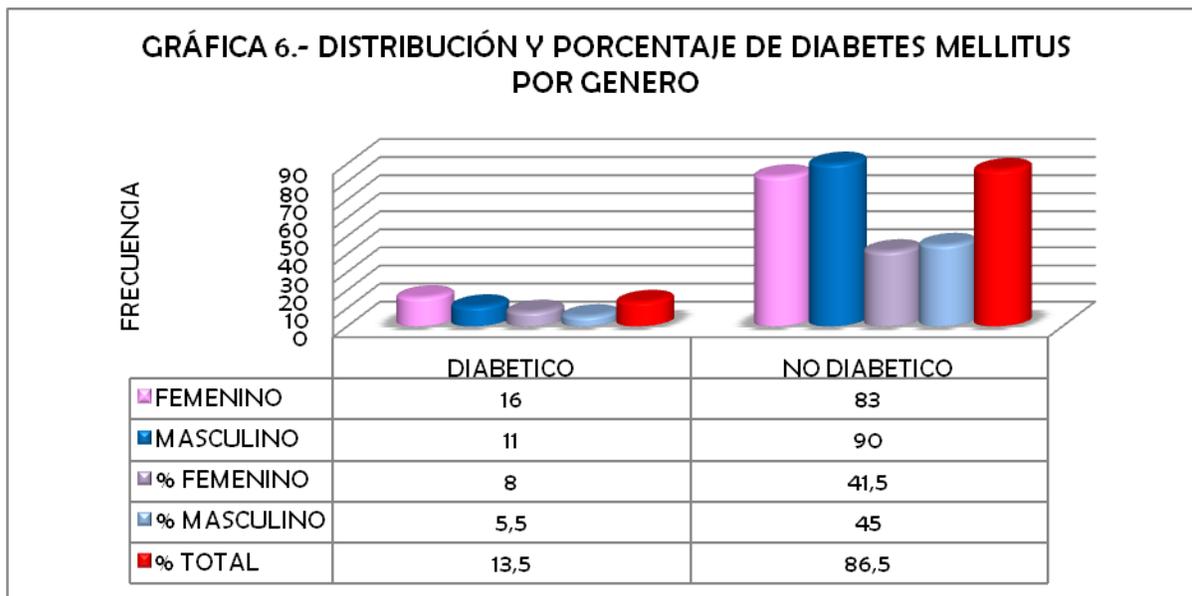


Fuente: Archivos del estudio.

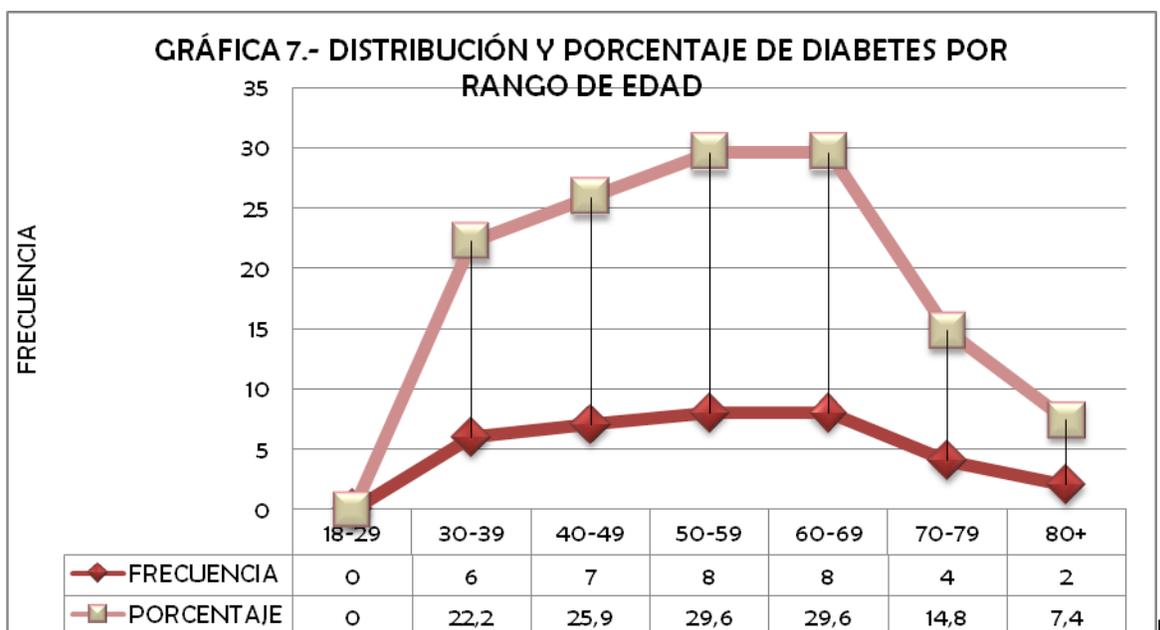


Fuente: Archivos del estudio.

En cuanto al factor de riesgo para diabetes se obtuvo que el 13.5% de la población cursa con diagnóstico de diabetes mellitus. El predominio de la enfermedad se encontró en el género femenino (Gráfica 6). Los rangos de edades con mayor porcentaje de diabetes mellitus fueron de 50-59 y 60-69 años de edad ambos con un 29.6%, seguido de 40-49 años de edad con un 25.9 (Gráfica 7).

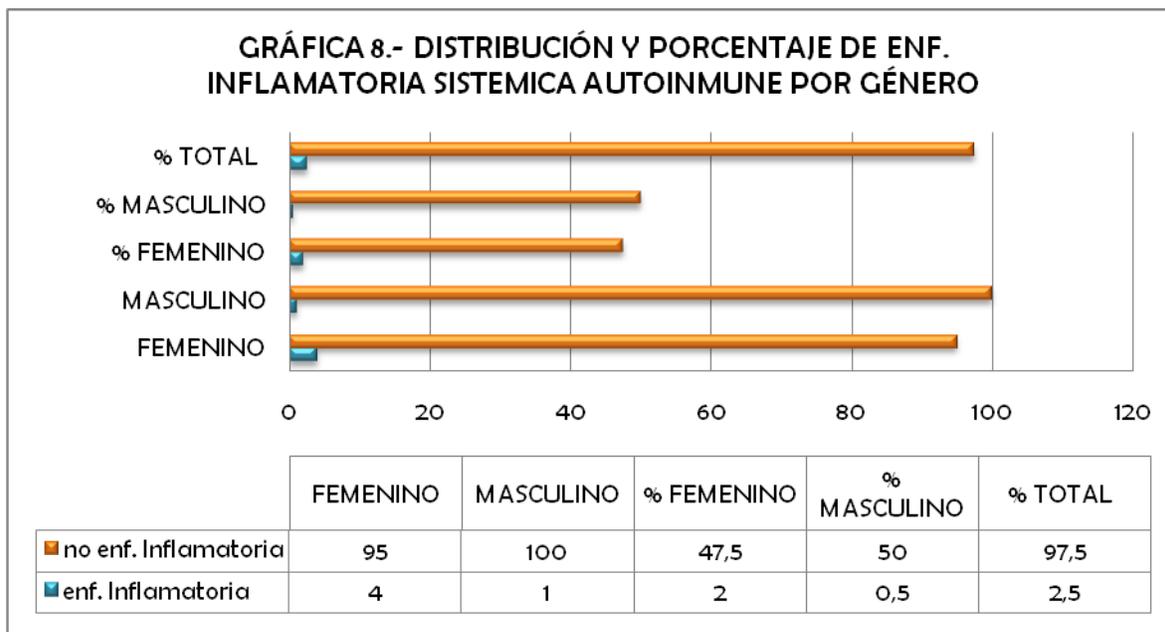


Fuente: Archivos del estudio.

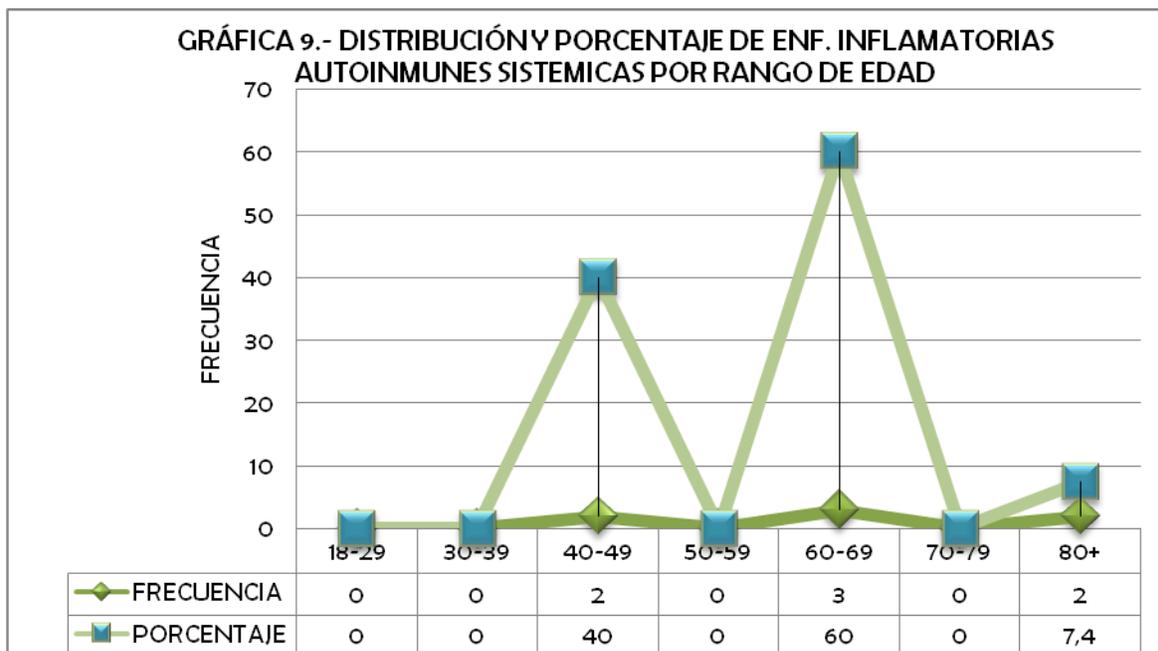


Fuente: Archivos del estudio.

Para el factor de riesgo de enfermedad inflamatoria sistémica autoinmune se obtuvo únicamente el 2.5% de la población con factor de riesgo positivo. El 97.5% se encuentra libre del factor de riesgo. El género femenino predominó con el 1% de población y el género masculino únicamente el 0.5% (Gráfica 8). Los rangos de edades con mayor porcentaje se concentraron únicamente en 60-69 y 40-49 con el 60% y 40% respectivamente (Gráfica 9).

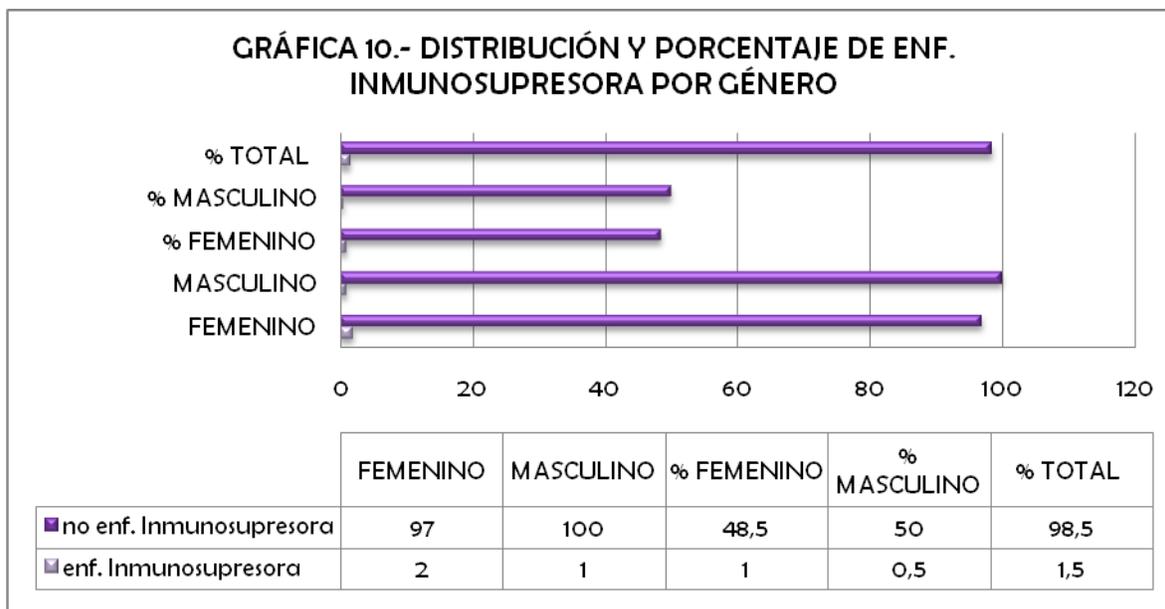


Fuente: Archivos del estudio

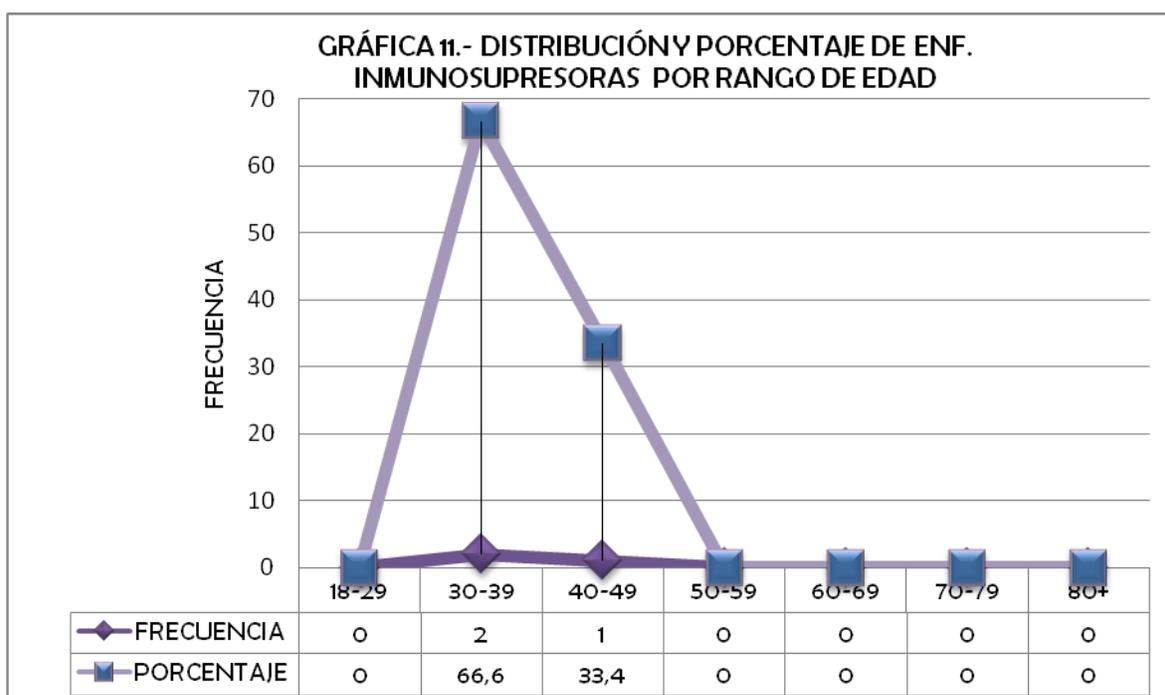


Fuente: Archivos del estudio

Las enfermedades inmunosupresoras se presentaron en un 1.5% de la población, siendo el género femenino el más afectado con 1% (Gráfica 10). La presentación del factor de riesgo se concentro en los rangos de edades de 30-39 y 40-49 años de edad, con un 66.6% y 33.4% respectivamente (Gráfica 11).

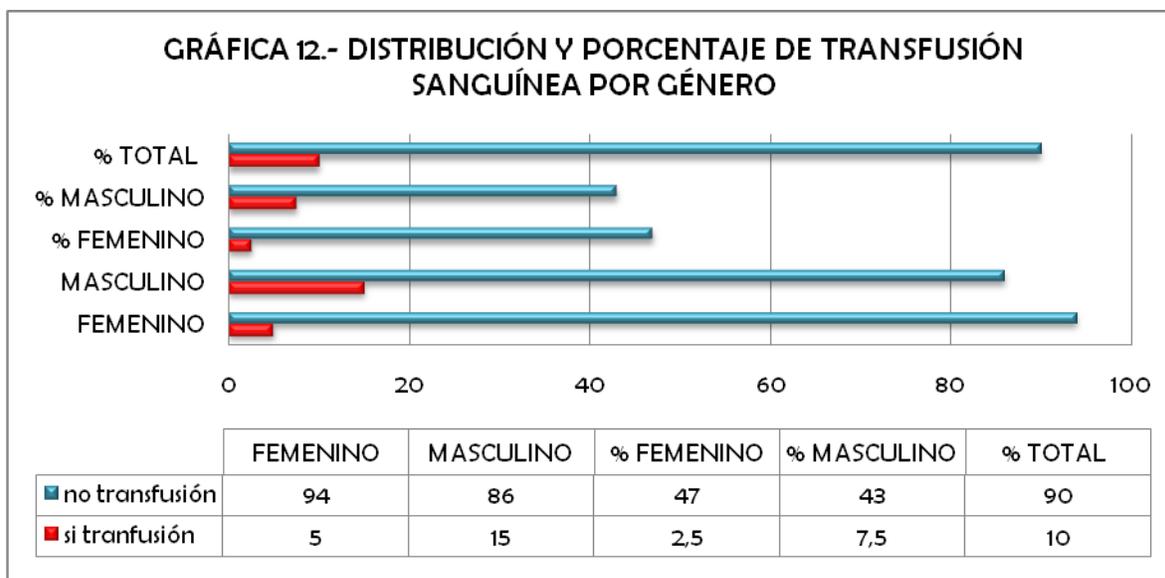


Fuente: Archivos del estudio.

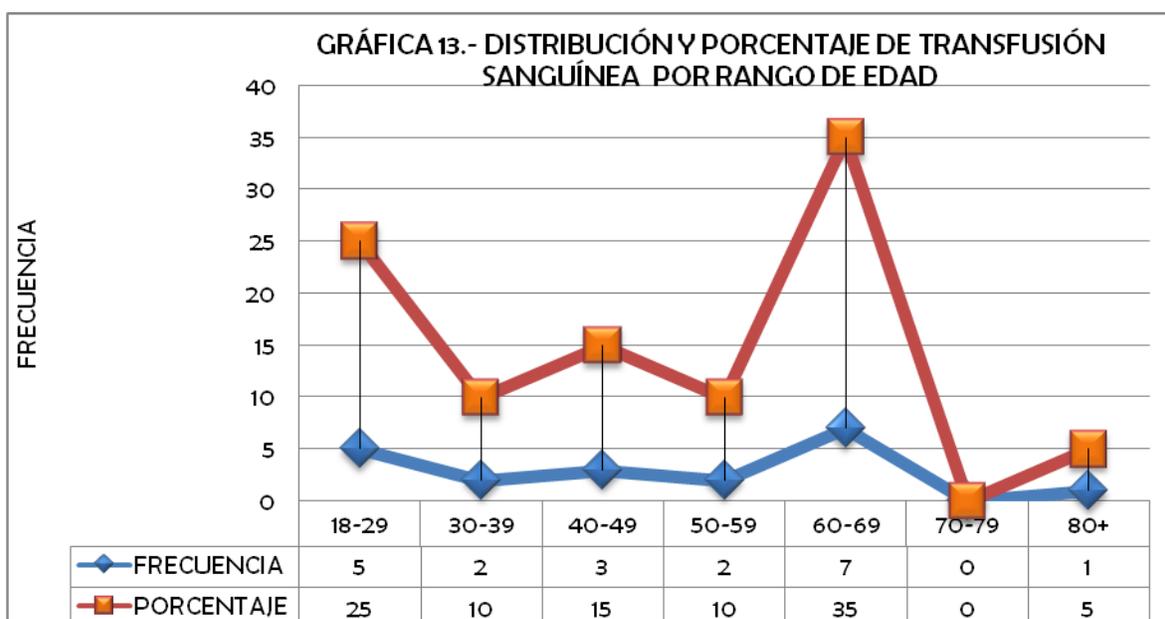


Fuente: Archivos del estudio.

Al verificar los datos de los paciente que habían recibido transfusiones sanguíneas durante su estancia hospitalaria se obtuvo lo siguiente; el 10% de la población recibió transfusiones sanguíneas, siendo el género masculino el que mayor porcentaje presentó con un 7.5% en comparación al femenino con un 2.5% (Gráfica 12). la población de 60-69 años de edad predominó con un 35%, ningún paciente de 70-79 años de edad requirió transfusión sanguínea (gráfica 13).



Fuente: Archivos del estudio.



Fuente: Archivos del estudio.

Al evaluar los días de estancia intrahospitalaria de la población se encontró una mediana de 5 días y un promedio de 7.8 días, aunque existió un rango desde los 3-71 días (TABLA 4). En cuanto al tiempo quirúrgico los resultados fueron una mediana de 90min, un promedio de 98.3 min, por debajo del tiempo quirúrgico de riesgo propuesto de 100min. (TABLA 5).

**TABLA 4.- DISTRIBUCIÓN DEL No DE DIAS DE ESTACIA INTRAHOSPITALARIA**

No. DE DIAS	OBS	MEDIANA	RANGO	MODA	PROMEDIO
	200	5	3-71	3	7.8

Fuente: Archivos del estudio.

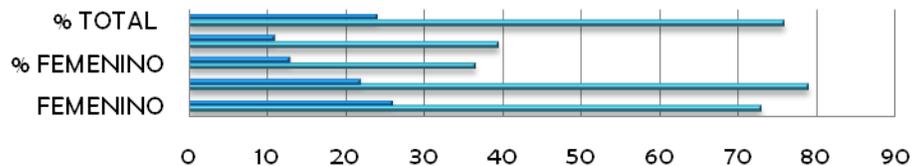
**TABLA 5.- DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO QUIRURGICO (minutos)**

MINUTOS	OBS	MEDIAN	RANGO	MODA	PROMEDIO
	200	90	25-300	60	98.3

Fuente: Archivos del estudio.

De acuerdo a los procedimientos quirúrgicos reportados en el expediente clínico se obtuvo los datos de paciente con cirugía ortopédica con uso de dispositivos ortopédicos, se reportó un 76% con aplicación de dispositivos ortopédicos. De estos el 39.5% corresponde al género masculino y el 36.5% al femenino. (Gráfica 14)

**GRÁFICA 14.- DISTRIBUCIÓN Y PORCENTAJE DE DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS POR GENERO**

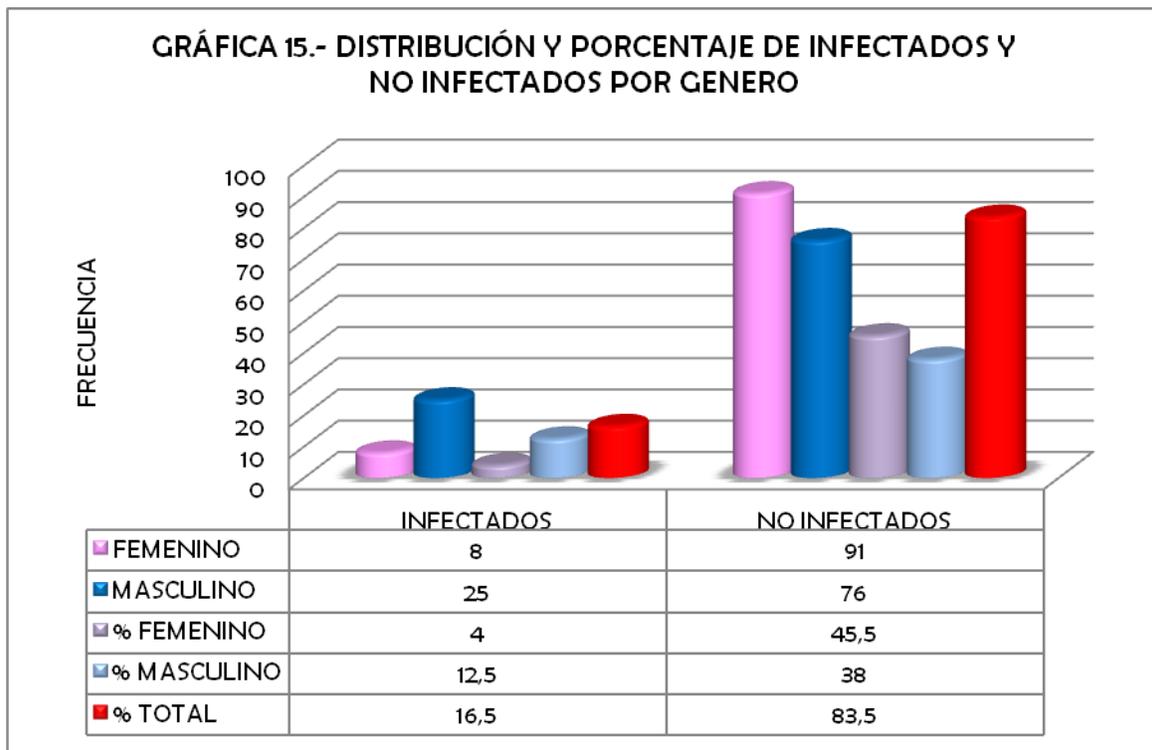


	FEMENINO	MASCULIN O	% FEMENINO	% MASCULIN O	% TOTAL
■ NO DISPOSITIVO ORTOPÉDICO	26	22	13	11	24
■ SI DISPOSITIVO ORTOPÉDICO	73	79	36,5	39,5	76

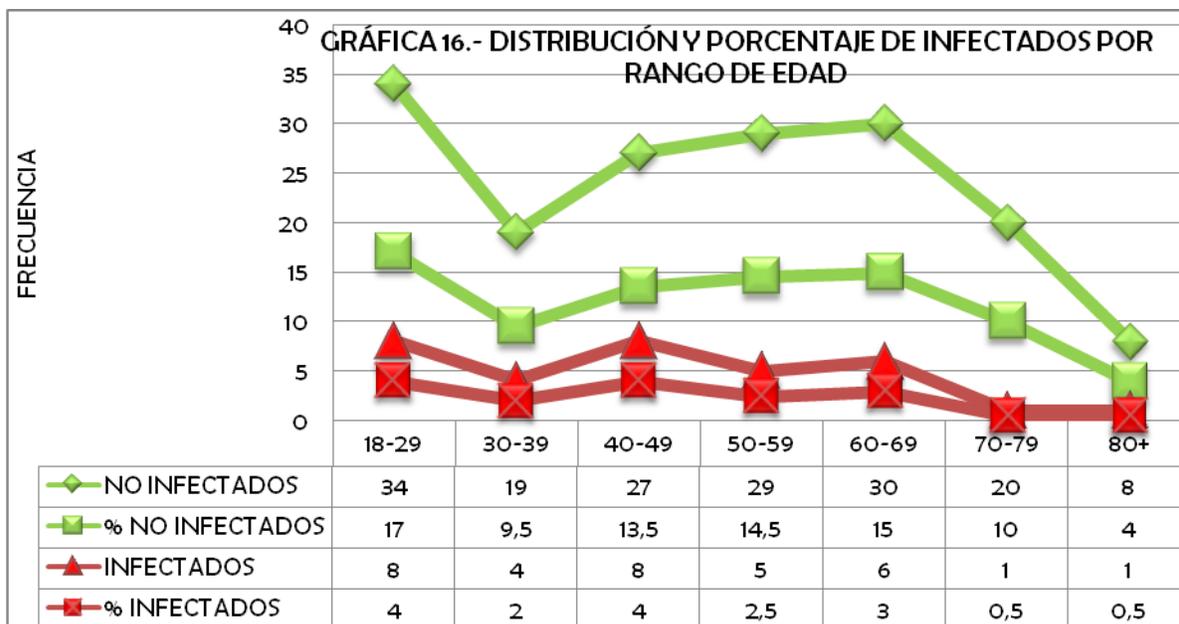
Fuente: Archivos del estudio

Se obtuvieron los datos de los pacientes con diagnóstico de infección quirúrgica ortopédica dividiéndolos por género y rangos de edades. La población total infectada fue de 33 pacientes, siendo 25 hombres y 8 mujeres con una razón de 3M : 1F, con un porcentaje de 12.5% M y 4% F. el porcentaje total de infectados fue de 16.5% (GRÁFICA 15). El grupo atareo más afectado fue el de 18-29 y de 40-49 años de edad ambos con 4%, seguidos por el de 50-59 años de edad con 2.5% (GRÁFICA 16). Reportando una incidencia de 27.5x1000 hab (TABLA 6).

Se corroboró la procedencia de los pacientes con diagnóstico de infección quirúrgica ortopédica obteniendo un total de 11 pacientes infectados con cirugía exclusiva en el Hospital General de México, con una incidencia de 9.1x1000 hab (TABLA 7), mientras que 22 pacientes infectados eran provenientes de otros centros hospitalarios, con una incidencia de 18.3x1000 hab (TABLA 8). A pesar de la gran cantidad de pacientes que acuden de otros centros, nuestra incidencia se encuentra muy por arriba de la incidencia mundial.



Fuente: Archivos del estudio.



Fuente: Archivos del estudio.

TABLA 6. INCIDENCIA DE INFECCIONES GLOBAL		
MEDIDA DE ASOCIACIÓN	INFECTADOS	VALOR ESTIMADO
INCIDENCIA	33	27.5x 1000 hab

Fuente: Archivos del estudio.

TABLA 7.- INCIDENCIA DE INFECCIONES PROPIAS DEL HGM,		
MEDIDA DE ASOCIACIÓN	INFECTADOS	VALOR ESTIMADO
INCIDENCIA	11	9.1 x 1000 hab

Fuente: Archivos del estudio.

TABLA 8.- INCIDENCIA DE INFECCIONES PROCEDENTES DE OTROS CENTROS HOSPITALARIOS		
MEDIDA DE ASOCIACIÓN	INFECTADOS	VALOR ESTIMADO
INCIDENCIA	22	18.3x 1000 hab

Fuente: Archivos del estudio.

El reemplazo articular de cadera y las cirugías ortopédicas en tibia representaron los sitios quirúrgicos con mayor porcentaje de infecciones quirúrgicas, alcanzando los procedimientos en tibia un porcentaje de hasta el 21%. Otros dispositivos ortopédicos se sumaron en conjunto debido a que su utilización no era significativa de forma individual (TABLA 9)

TABLA 9.- INCIDENCIA DE INFECCIONES SEGÚN EL DISPOSITIVO ORTOPEDICO			
DISPOSITIVO	MEDIDA DE ASOCIACIÓN	INFECTADOS	VALOR ESTIMADO
PTC	INCIDENCIA	12%	3.3x1000 hab
PLACA DE TIBIA	INCIDENCIA	9%	2.5x1000 hab
CLAVO DE TIBIA	INCIDENCIA	12%	3.3x1000 hab
FIJADOR EXTERNO	INCIDENCIA	12%	3.3x1000 hab
OTROS	INCIDENCIA	54%	15x1000 hab

Fuente: Archivos del estudio.

El agente etiológico aislado con mayor porcentaje e incidencia fue el S. Aureus reportado en 12.1%, seguido del la P. auruginosa con porcentaje del 6%, se reportaron de igual forma microorganismos como Corynebacterium, Burkholderia cepacia, A. Baumanii y E.coli, todos con un solo reporte para un porcentaje del 3%. Debemos señalar que en un 69.6% de los cultivos no fue posible aislar un agente etiológico.

TABLA 10.- INCIDENCIA DE INFECCIONES SEGÚN EL AGENTE ETIOLOGICO				
AGENTE ETIOLOGICO	MEDIDA DE ASOCIACIÓN	INFECTADOS	VALOR ESTIMADO	%
S. AUREUS	INCIDENCIA	4	3.3x 1000 hab	12,1%
P. AURUGINOSA	INCIDENCIA	2	1.6 x1000 hab	6%
CORYNEBACTERIUM	INCIDENCIA	1	0.8x1000 hab	3%
BURKHOLDERIA CEPACIA	INCIDENCIA	1	0.8x1000 hab	3%
A. BAUMANII	INCIDENCIA	1	0.8x1000 hab	3%
E.COLI	INCIDENCIA	1	0.8x1000 hab	3%
NO AISLADO	INCIDENCIA	23	19.1x1000 hab	69.6%

Fuente: Archivos del estudio.

En la población infectada se encontró de acuerdo al tipo de herida quirúrgica que las Heridas limpias presentaron un alto porcentaje de casos infectados con un 54.5%, en sumatoria las heridas limpias-contaminadas, contaminadas y sucias alcanzaron un 45.45% (TABLA 11).

TABLA 11.- PORCENTAJE DE INFECCIÓN POR TIPO DE HERIDA		
	INFECTADA	
	CASOS	%
LIMPIA	18	54.5%
LIMPIA-CONTAMINADA	3	9.09%
CONTAMINADA	10	30.3%
SUCIA	2	6%
TOTAL	33	100%

Fuente: Archivos del estudio.

En todos los casos tanto infectados como no infectados estuvo presente la profilaxis antibiótica, siendo la Cefalotina el principal antibiótico empleado, seguido de la ceftriaxona (TABLA 12).

TABLA 12.- PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN GENERAL CON PROFILAXIS ANTIBIOTICA				
	INFECTADA		NO INFECTADA	
	CASOS	%	CASOS	%
CEFALOTINA	14	7%	150	75%
CEFTRIAXONA	12	6%	10	5%
CIPROFLOXACINO	3	1.5%	3	1.5%
CLINDAMICINA	4	2%	4	2%
TOTAL	33	16.5%	167	83.5%

Fuente: Archivos del estudio.

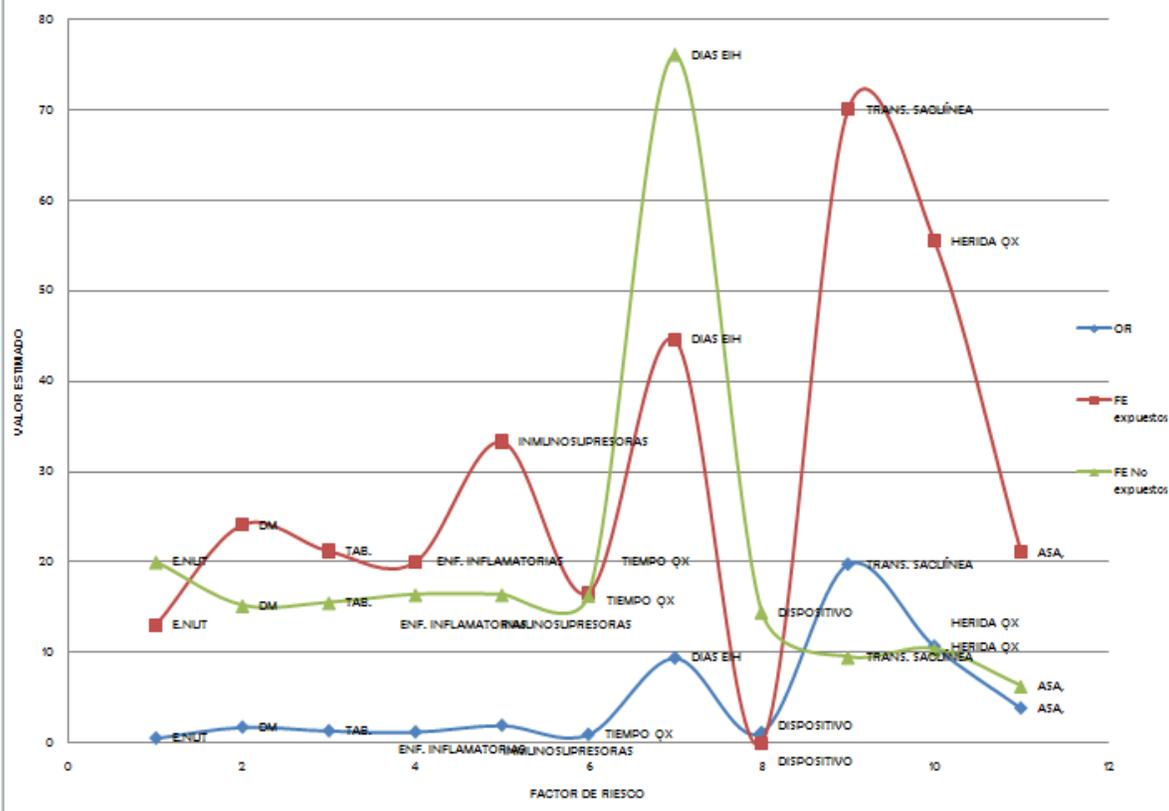
Con los datos derivados se procedió a realizar un análisis estadístico con una asociación de riesgo, el Odds Ratio y la fracción etiológica en expuesto y no expuestos (TABLA 13).

Los factores de riesgo relacionados en infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos fueron transfusión sanguínea, tipo de herida quirúrgica, estancia hospitalaria prolongada y las enfermedades inmunosupresoras. El factor de riesgo de diabetes se reportó como moderado. El resto de los factores valorados en el estudio no fueron significativos (Gráfica 17).

TABLA 13.- FACTORES DE RIESGO INDEPENDIENTES PARA INFECCIONES RELACIONADAS CON DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS.			
FACTOR DE RIESGO	MEDIDA DE ASOCIACIÓN		
	OR	FE expuestos	FE No expuestos
OBESIDAD	0.59	13	20
DIABETES	1.8	24.1	15.2
TABAQUISMO	1.4	21.2	15.5
ENF. INFLAMATORIAS SISTEMICAS AUTOINMUNES	1.27	20	16.4
ENF. INMUNOSUPRESORAS	2.0	33.3	16.4
TIEMPO QX	1	16.6	16.3
DIAS EIH	9.4	44.6	76
DISPOSITIVO ORTOPÉDICO	1.2	17.1	14.5
TRANSFUSIÓN SAGUÍNEA	19.7	70	9.5
TIPO DE HERIDA QX	10.7	55.5	10.4
ASA	3.9	21.1	6.3

Fuente: Archivos del estudio.

GRÁFICA 17.- ASOCIACIÓN ENTRE FACTORES DE IRESGO E INFECCIÓN QUIRÚRGICA



Fuente: Archivos del estudio.

## DISCUSIÓN.

Las infecciones de sitio quirúrgico son la principal causa de infección nosocomial en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, por lo que tienen una gran repercusión en las tasas de morbilidad. Se estima que, sólo en Estados Unidos, su costo total es de 10 mil millones de dólares anuales (21).

La infección quirúrgica asociada a dispositivos ortopédicos es una de las complicaciones más graves en la cirugía ortopédica; los factores de riesgo son la causa más predecible de complicaciones que pueden llevar a complicaciones postquirúrgicas, así pues, no solo el procedimiento quirúrgico es importante sino también el paciente los cuales presentan riesgos distintos.

La incidencia de infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos a nivel mundial se reporta en un 2%, así lo demuestran estudios realizados En Brasil por Flávia Falci Ercole reporta un 1.41% de 3543 pacientes, en Madrid F. Jaéna con un 2.1% (10), En Serbia en un estudio realizado por Maksimovic´ J. obtuvieron un 22.7% de infecciones en 277 pacientes y en México Roberto Joaquín Del Gordo reporta un 2.4% (22,23,24).

En este estudio en una muestra de 200 pacientes se reportaron 33 infecciones quirúrgicas asociadas a dispositivos ortopédicos, representando una incidencia del 27.5 x1000hab, con un 12% de pacientes masculinos y un 4% de pacientes femeninos, siendo el rango de edad con mayor afección de 18-29 años de edad y 40-49 años de edad, lo que demuestra que la población joven es la más afectada. Debemos reconocer que se incluyen durante el estudio pacientes con cirugía ortopédica previa provenientes de otros centros hospitalarios los cuales representan un 66.6% del total de las infecciones, con una incidencia del 18.3x1000hab, por otra parte a pesar del gran número de pacientes con cirugía externa, nuestra institución aun presenta una tasa de incidencia muy por arriba del estándar internacional, reportándose una incidencia del 9.1x1000hab, así pues, nos encontramos 4 veces por arriba de la tasa permisible.

Lo anterior evidencia un fenómeno en el que los pacientes al presentar una complicación deciden realizar el cambio de institución hospitalaria para continuar su tratamiento, generando con esto, sesgos epidemiológicos en sus respectivas unidades hospitalarias en donde fueron atendidos de primera intención.

Se decide enfocarse a los factores de riesgo con mayor significancia reportada en la literatura internacional, fue así que se evaluaron factores propios del paciente, así como del ambiente quirúrgico que puedan ser prevenibles.

Estudios reportan a factores de riesgo como la obesidad, diabetes y tabaquismo con una alta asociación a infecciones quirúrgicas ortopédicas, como Kun Yuan quien

reporta a la obesidad con un OR de 1.9, Ta Wei reporta a la Diabetes Mellitus con un OR de 1.7 y Matuszewski con un OR de 2.13 para el tabaquismo (25,26,27).

En comparación con los resultados de nuestro estudio estos factores se encuentran como leves con un OR de 0.59 para obesidad, OR 1.8 para DM, OR de 1.4 para tabaquismo. Habrá que tomar en cuenta que este estudio solo determina la existencia del factor de riesgo y no sus características como intensidad, frecuencia y tiempo de evolución, no se pueden considerar como ajenos al desarrollo de infecciones quirúrgicas, lo que demuestra este estudio, es que a pesar de la existencia del factor puede ser prevenible con una adecuada valoración preoperatoria, al reconocer a estos como potencialmente agresivos.

Uno de los factores de riesgo significativo fue la presencia de enfermedades inmunosupresoras representando un OR de 2, se conoce su relación debido a la alteración sistémica en la recuperación del paciente, por lo que es un factor concuerda con la presencia de infecciones.

Mayor tiempo de cirugía significa aumento del tiempo de exposición de los tejidos y fatiga del equipo, propiciando fallas técnicas y disminución de las defensas sistémicas del organismo, como demuestra el estudio de Muhammad Shoaib Khan, donde tuvieron un 50% de pacientes infectados con más de dos horas de cirugía (28). En este estudio como factor de riesgo se demostró sin relación con un OR 1, a pesar que en este estudio disminuimos el parámetro del tiempo quirúrgico a 100min este no fue un factor predisponente.

Por otra parte el tiempo de estancia intrahospitalaria (EIH) se reveló como un factor muy importante de riesgo con un OR 9.4, lo que supone un riesgo 9 veces mayor de sufrir una infección, se tomo el parámetro de 10 días como un internamiento prolongado. Debemos tener en consideración que de acuerdo a la patología y cuidados preoperatorios del paciente este factor puede ser difícil de prevenir. Las fracturas expuestas presentan un mayor número de días de EIH en nuestro servicio, es común la terapia de impregnación antibiótica en fracturas expuesta, la cual se prolonga hasta por 7 días y se continúa en el postquirúrgico, prolongando de esta forma la EIH. Una forma de prevenir este factor seria apegarnos a los nuevos lineamientos del manejo de estas fracturas como lo reporta Muñoz La prolongación de la terapia antibiótica más allá de los 3 días no aporta beneficios (29).

Uno de los más importantes factores de riesgo en este estudio resulto ser la transfusión sanguínea, se sabe que la el uso de componentes sanguíneos puedes alterar los componentes inmunológicos aumentando el riesgo de infección como demuestra Mónica Izuel reportando a la transfusión sanguínea como un factor totalmente

independiente para el desarrollo de las infecciones (14). En este estudio se obtuvo un OR de 19.7, un factor realmente exponencial para la presencia de infecciones. Es necesario adaptarse a las normas y criterios establecidos para transfusión sanguínea postquirúrgica y no abusar de los componentes sanguíneos. Es de especial consideración los pacientes de cirugía articular de cadera a los que muy comúnmente se aplican componentes sanguíneos durante el postquirúrgico, es necesario realizar una evaluación integral del paciente y el cálculo de las pérdidas sanguíneas transoperatorias, previo a una transfusión sanguínea.

El tipo de herida quirúrgica es bien sabido que influye en el desarrollo de infecciones, Orihuela-Fuchs en México reporta una incidencia de infecciones para fracturas expuesta independiente de su grado de exposición del 8.05% (30), es de llamar la atención que el mayor número de infecciones en esta serie se presentó en heridas limpias con un 54.5%, con un OR de 10.7 lo que nos demuestra que existen factores agregados que predisponen a la aparición de infecciones quirúrgicas ya sean propios del paciente o bien del ambiente quirúrgico.

El uso de dispositivos ortopédicos no fue un factor de riesgo significativo con un OR 1.2, los materiales de osteosíntesis y protésicos utilizados en los procedimientos quirúrgicos son biocompatibles, por lo tanto se debe tener especial cuidado en su manejo, colocación y elección del paciente.

Se encontró que dentro de los dispositivos ortopédicos con mayor riesgo de infecciones quirúrgicas se encuentran la Prótesis Total de cadera, el clavo centromedular de tibia y las placas de tibia distal, con incidencias para cada una del 3.3x1000hab, encontrándonos aun arriba del estándar internacional.

Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica, siendo la Cefalotina el principal antibiótico utilizado, debido a que este estudio se limita a la presencia o ausencia del factor de riesgo, es necesario realizar un estudio en donde se valore al modo de aplicación adecuado de este para conocer su efectividad.

En cuanto al microorganismo predominante en las infecciones quirúrgicas ortopédicas se reportó al *S. Aureus* y en segundo lugar la *P. Auruginosa*, siendo compatible con la literatura internacional. Sin embargo solo el 30.4% de las infecciones se logró aislar al agente causal, el otro 69.6% no fue posible aislar el agente, según reportes del laboratorio central del Hospital General de México.

Kong L en un metaanálisis sobre factores de riesgo para infecciones quirúrgicas en artroplastia de cadera y rodilla reporto como principales factores a la obesidad, ASA >2 y diabetes mellitus, por otra parte el tiempo quirúrgico >120min y el uso de drenajes percutáneos no fueron significantes (31). Similar a nuestro estudio en donde el tiempo quirúrgico no fue significativo podrían existir otras variables en el entorno quirúrgico que agregue mayor valor a esta factor.

Jämsen E por su parte reporta a la obesidad y la diabetes como principales factores de riesgo para el desarrollo de infecciones quirúrgicas ortopédicas. Guy Maoz de igual forma destaca como principal factor a la Diabetes Mellitus, ASA >2, tiempo quirúrgico >115min, la colonización con S. Aureus, dejando con un riesgo bajo al hábito tabáquico, el cual en presencia de factores concomitantes puede potenciarse (32). A diferencia de los múltiples estudios en donde se reportan constante comorbilidades del paciente como factores de riesgo, en nuestro estudio cuentan con mayor relevancia factores de riesgo atribuibles al manejo médico-quirúrgico como el tiempo de estancia intrahospitalaria y el uso de transfusiones sanguíneas, en los cuales podemos intervenir normativizando y unificando criterios para el manejo de las diferentes patologías traumáticas y ortopédicas en nuestro servicio.

Es sabido que el tabaquismo está asociado a una elevada morbilidad y mortalidad postquirúrgica, Aleeson Eka reporta en su estudio sobre factores de riesgo de infecciones periprotésicas de cadera y rodilla, que el riesgo postquirúrgico por el tabaquismo, disminuye con el cese al menos de 4-8 semanas previas a la intervención quirúrgica (33); Boris Mraovic reporta que la hiperglicemia perioperatoria >200mg/dl y postoperatoria >140mg/dl en paciente diabético como en no diabéticos se relaciona con mayor probabilidad de infección (34). Estos datos justifican los resultados de nuestro estudio, en el que se reporta al tabaquismo y la Diabetes Mellitus como un factores de riesgo bajos, y demuestra que ambas comorbilidades son susceptibles de modificar su valor pronostico previo a la cirugía.

Por último cabe resaltar que el Hospital General de México cuenta con una base de datos poco fiable por parte del departamento de epidemiología, durante la búsqueda de datos, se encontró el reporte de 1 caso de infección quirúrgica asociada a dispositivos ortopédicos del periodo 01 Junio del 2015 al 01 Junio 2016, al concretar este estudio se corrobora la estadística real por la que cursa esta institución.

Es necesario que el cirujano ortopedista realice el adecuado diagnostico y reporte de una infección quirúrgica, solo así se podrá otorgar el adecuado manejo al paciente en pro de su bienestar, el primer paso es reconocer la complicación.

## PROPUESTAS.

- SE PROPONE LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS ENFOCADOS A CADA UNO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE MAYOR INCIDENCIA PARA ASÍ RECONOCER COMO AFECTAN EN LA EXPRESIÓN DE LA ENFERMEDAD.
- REALIZAR EL DIAGNOSTICO ADECUADO DE ACUERDO A LO NORMADO POR LA GUIA DE PRACTICA CLINICA “DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS PRÓTESIS Y/O MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS”  
CIE-10: T84 COMPLICACIONES DE DISPOSITIVOS PROTÉSICOS, IMPLANTES E INJERTOS ORTOPÉDICOS INTERNOS.  
T85 COMPLICACIONES DE OTROS DISPOSITIVOS PROTÉSICOS E IMPLANTES E INJERTOS INTERNOS.
- SEGUIMIENTO SUBSECUENTE DEL PACIENTE POSQUIRURGICO Y ACTUALIZACIÓN DEL EXPEDIENTE CLINICO.
- EN CUANTO A LA EIH :
  - DISMINUIR EL TIEMPO DE IMPREGNACIÓN ANTIBIOTICA EN FRACTURAS EXPUESTAS.
  - REALIZAR UN ESTUDIO ASOCIADO AL AMBIENTE DEL INTERNAMIENTO HOSPITALARIO (AISLAR MICROORGANISMOS DE LAS SALAS DE HOSPITALIZACIÓN), DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA ESTANCIA PROLONGADA.
- BASAR LAS INDICACIONES DE TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA EN LOS CRITERIOS YA ESTABLECIDOS EN OBJETIVOS TERAPEUTICOS.
- SOLICITAR A PACIENTES DIABETICOS PROGRAMADOS PARA CIRUGIA ORTOPEDICA CONTROL DE HbA1C.
- INDICAR EL CESE DE CONSUMO DE CIGARRILLOS POR LO MENOS 8 SEMANAS PREVIAS A CIRUGIAS PROGRAMADAS.
- REALIZAR UN ESTUDIO DEL AMBIENTE EN LA SALA QUIRURGICA Y EL PERSONAL QUIRURGICO DEBIDO AL ALTO INDICE DE INFECCIONES EN HERIDAS LIMPIAS
- RECONOCER COMO DIAGNOSTICO LA COMPLICACIÓN.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Carter J . Guideline for the Prevention of Surgical Wound infections. Federal Register / Vol. 63, nº 116 / Communications. 33168 - 33192. / Wednesday, June 17, 1998.
- 2.- diagnóstico microbiológico de las infecciones periprotésicas de cadera y rodilla. Implicaciones en el tratamiento quirúrgico de las prótesis infectadas. Pablo S. Pérez Cardona. Barcelona, Enero 2015, pag 20.
- 3.- DETECCIÓN PRECOZ DE LA INFECCIÓN AGUDA EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA. Lidia Ledesma Galey. Universitat de Barcelona ( España ) en 2004, pag 12.
- 4.- Medical Comorbidities Are Independent Preoperative Risk Factors for Surgical Infection After Total Joint Arthroplasty Joshua S. Everhart BS, Eric Altneu MS, Jason H. Calhoun MD. Clin Orthop Relat Res (2013) 471:3112–3119 DOI 10.1007/s11999-013-2923-9
- 5.- Factores de riesgo e infección del sitio quirúrgico en procedimientos de cirugía ortopédica con prótesis Rubén Carvajal y Ángela Londoño. Rev Chilena Infectol 2012; 29 (4): 395-400
- 6.- New Developments in Diagnosis and Treatment of Infection in Orthopedic Implants. Andreas F. Widmer Basel University Hospitals, Division of Hospital Epidemiology, Basel, Switzerland. Clinical Infectious Diseases 2001; 33(Suppl 2):S94–106.
- 7.- Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. Infect Control Hosp Epidemiol 2002; 23(4): 183-189
- 8.- Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de las Infecciones Asociadas a Dispositivos Ortopédicos Prótesis y/o material de osteosíntesis. México: Secretaría de Salud; 2013.
- 9.- GUIDE, An APIC. Guide to the Elimination of Orthopedic Surgical Site Infections. 2010.
- 10.- Flávia Falci Ercole1 Tânia Couto Machado Chianca2 Denise Duarte3 Carlos Ernesto Ferreira Starling4 Mariângela Carneiro. Infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas: el índice de riesgo NNIS y la predicción de riesgo. Rev. Latino-Am. Enfermagem 19(2):[08 pantallas] mar.-abr. 2011
- 11.- Updated Recommendations for Control of Surgical Site Infections. J. Wesley Alexander, MD, ScD, Joseph S. Solomkin, MD, and Michael J. Edwards, MD. Annals of Surgery \_ Volume 253, Number 6, June 2011
- 12.- GUIDELINE FOR PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTION, 1999 Alicia J. Mangram, MD; Teresa C. Horan, MPH, CIC; Michele L. Pearson, MD; Leah Christine Silver, BS; William R. Jarvis, MD; The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Vol. 20 No. 4 INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY, pag. 247-278.
- 13.- Stress-Induced Hyperglycemia as a Risk Factor for Surgical-Site Infection in Non-diabetic Orthopaedic Trauma Patients Admitted to the Intensive Care Unit. Justin E Richards, MD1, Rondi M Kauffmann, MD, MPH2, William T Obrebskey, MD, MPH1, and Addison K May, MD2 J Orthop Trauma. 2013 January ; 27(1): 16–21.
- 14.- Relación de la transfusión y la ferropenia con la infección nosocomial en pacientes con fractura de cadera. Mónica Izuel Rami , José Antonio García Erce, Manuel Gómez-Barrera , Jorge Cuenca Espiérrez , Reyes Abad Sazatornil , María José Rabanaque Hernández d. Med Clin (Barc). 2008;131(17):647-52.
- 15.- Smoking is a risk factor of organ/space surgical site infection in orthopaedic surgery with implant materials François Durand & Philippe Berthelot & Celine Cazorla & Frederic Farizon & Frederic Lucht. International Orthopaedics (SICOT) (2013) 37:723–727.
- 16.- Skin preparation before hip replacement in emergency setting versus elective scheduled arthroplasty: Bacteriological comparative analysis N. Bonneville a, L. Geissa, L. Cavaliéb, A. Ibnoukhatiba, X. Verdeil c, P. Bonneville. Toulouse cedex, France Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2013) 99, 659—665

- 17.- Ta Wei Kevin Kok, Nikunj Agrawal, SS Sathappan, Weijing Kelven Chen. Risk factors for early implant-related surgical site infection Department of Orthopaedic Surgery, Tan Tock Seng Hospital, Singapore, *Journal of Orthopaedic Surgery* 2016;24(1):72-6
- 18.- Manuel Fernández Arjona, Rafael Herruzo Cabrera, Manuel Vera Cortés y Juan del Rey Calero KW. EVOLUCION TEMPORAL DE LA INFECCION EN CIRUGIA ORTOPEDICA Y TRAUMATOLOGICA. *San Hig Púb*, Vol. 67, No. 6. Pag 407-506
- 19.- A Hadadi<sup>1</sup>, MJ Zehtab, H Babagolzadeh, H Ashraf. Contributing Risk Factors for Orthopedic Device-Related Infections in Sina Hospital, Tehran, Iran. *Iran Red Crescent Med J* 2011; 13(2):117-122
- 20.- Ercole FF, Chianca TCM, Duarte D, Starling CEF, Carneiro M. Infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas: el índice de riesgo NNIS y la predicción de riesgo. *Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]*. mar.-abr. 2011.
- 21.- Incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en el Hospital Ángeles Mocel durante 2009-2010 Laura Elena Andrade Zetina, Ulises Cristóbal Sánchez Aquino, Vicente Martínez Rosete,† Agustín Luna Tovar, Enrique Fernández Rivera§ *ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES*. Volumen 11, No. 4, octubre-diciembre 2013.
- 22.- Estudio multicéntrico sobre la incidencia de infección en prótesis de rodilla F. Jaéna, M.I. Sanz-Gallardo, M.P. Arrazola, A. García de Codesa, A. de Juanesb, C. Resinesc, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid ◊ *Vol. 56. Núm. 1. Enero - Febrero 2012*
- 23.- Infección del sitio operatorio en cirugía ortopédica y traumatológica en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta Roberto Joaquín Del Gordo D'Amato, Roberto José Caballero Quiroz, Deiver Alberto Daza Haseth, Jeison Javier Vergara Corena *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*. Enero 2009.
- 24.-Maksimovic´ J, Markovic´-Denic´ L, Bumbasirevic´ M, Markovic J, Viajinac H. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective cohort study. *Croat Med J*. 2008
- 25.- Obesity and surgical site infections risk in orthopedics: A meta-analysis *Kun Yuan International Journal of Surgery* 11 (2013) 383e388.
- 26.- Risk factors for early implant-related surgical site infection Ta Wei Kevin Kok, *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2016 Apr;24(1):72-6.
- 27.- Khan MS, Rehman S, Ali MA, Sultan B, Sultan S. Infection in Orthopedic Implant Surgery, Its Risk Factors and Outcome. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2008;20(1):23-5.
- 28.- Orthopaedic trauma patients and smoking: Knowledge deficits and interest in quitting. *Matuszewski PEInjury*. 2016 Jun;47(6):1206-11.
- 29.- Fracturas abiertas J.M. Muñoz Vives. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* Vol. 54. Núm. 6. Noviembre - Diciembre 2010.
- 30.- Incidencia de infección en fracturas expuestas ajustada al grado de exposición Orihuela-Fuchs VA, Medina-Rodríguez F, Fuentes-Figueroa S. *Acta Ortopédica Mexicana* 2013; 27(5): Sep.-Oct: 293-298
- 31- Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis. Kong L, Cao J, Zhang Y1, Ding W1, Shen Y. *Int Wound J*. 2016 Jul 10.
- 32.- Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis. Jämsen E1, Nevalainen P, Eskelinen A, Huotari K, Kalliovalkama J, Moilanen T. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Jul 18;94(14)

33.- Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint infection of the hip and knee Aleeson Eka, Antonia F. Chen. *Ann Transl Med* 2015;3(16):233.

34.-Perioperative Hyperglycemia and Postoperative Infection after Lower Limb Arthroplasty Boris Mraovic, M.D.,<sup>1</sup> Donghun Suh, M.D.,<sup>2</sup> Christina Jacovides, B.S.,<sup>2</sup> and Javad Parvizi, M.D.<sup>2</sup> *Journal of Diabetes Science and Technology* Volume 5, Issue 2, March 2011.

# ANEXOS

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>Meses</b>	<b>Actividad</b>	<b>Producto</b>
<b>Primer Semestre</b> <b>( Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconocimiento de la problemática.</li> <li>➤ Planteamiento del problema.</li> <li>➤ Búsqueda de la bibliografía.</li> <li>➤ Redacción del protocolo.</li> </ul>	-Protocolo de investigación.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión de protocolo con asesor.</li> <li>➤ Correcciones.</li> </ul>	-Identificar errores o sesgos dentro de la temática del protocolo.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro ante el comité.</li> <li>➤ Correcciones.</li> <li>➤ Inicio de recolección de datos</li> </ul>	-Número de registro del proyecto.
<b>Segundo Semestre</b> <b>(Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección de datos.</li> </ul>	-Base de datos y captura de datos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección de datos.</li> </ul>	-Completar tamaño de la muestra
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección y análisis de resultados.</li> </ul>	-Base de datos y análisis estadístico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Discusión de resultados.</li> <li>➤ Redacción de discusión y conclusiones.</li> <li>➤ Informe técnico</li> </ul>	-Discusión -Conclusiones -Presentación de resultados al Hospital General de México
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Redacción de escrito final.</li> <li>➤ Redacción de manuscrito.</li> <li>➤ Presentación de seminario.</li> </ul>	-Culminación del protocolo por escrito y encuadernado y/o empastado.  Difusión de resultados en cartel.

## DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Nombre	Definición	Tipo	Calificación escala de medición	Operacionalización	Observaciones
<b>Infección asociada a dispositivos ortopédicos</b>	Es el resultado de la contaminación transquirurgica, alteraciones en la cicatrización, hematoma infectado, bacteriemia primaria o secundaria en cirugía ortopédica asociada al uso de implantes ortopédicos (Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de las Infecciones Asociadas a Dispositivos Ortopédicos Prótesis y/o material de osteosíntesis. México: Secretaría de Salud; 2013.)	Cualitativa nominal	Positivo o negativo.  1.- SUPERFICIAL 2.-PROFUNDA. 3.- ORGANO-ESPACIO.	Expediente clínico	TASA DE INSIDENCIA TABLAS GRÁFICAS
<b>Genero</b>	Clasificación de los Hombres o Mujeres teniendo en cuenta numerosos criterios, entre ellos las características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas. <a href="http://www.who.int/topics/gender/es/">http://www.who.int/topics/gender/es/</a>	Cualitativo ordinal	Masculino femenino	Para fines de de esta estudio se tomaran 2 generos: masculino y femenino	MEDIDAS DE DISPERSIÓN TABLAS GRÁFICAS
<b>Edad</b>	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento actual expresada en Años, Meses y Días. <a href="http://www.smu.org.uy/cartelera/socio-cultural/prevalen.pdf">http://www.smu.org.uy/cartelera/socio-cultural/prevalen.pdf</a>	Cuantitativa discontinua	Edad en años cumplidos y por estratos	18-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-79 80 y más	MEDIDAS DE DISPERSIÓN TABLAS GRÁFICAS
<b>Diabetes Mellitus</b>	Es una enfermedad metabolica caracterizada por hiperglucemia	Culitativa nominal	Concentración en sangre de glucosa >	Para fines de este estudio se tomaran como Diabetes	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN

	resultado de defectos en la secreción y/o acción de la insulina. (Diagnosis and clasifcation of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. Diabetes Care 2014, Junio;27?		200mg/dl de forma casual o HbA1 > 7%, o >126mg/dl con ayuno de 8hrs.	Mellitus: positivo o negativo.	EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Tabaquismo</b>	Consumo de productos del tabaco con contenido de nicotina.	Cualitativa nominal	Presencia o ausencia de la adicción, sin necesidad de uso de una escala.	Para fines de este estudio se tomaran como Tabaquismo: positivo o negativo.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Estado nutricional</b>	Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el consumo de nutrientes (www.who.int/nutricion)	Cuantitativa discontinua	Índice de masa corporal (talla <sup>2</sup> /peso)	Normal >18 <25 kg/m <sup>2</sup> Bajo peso < 18 kg/m <sup>2</sup> Sobrepeso <27 kg/m <sup>2</sup> Obesidad > 27 kg/m <sup>2</sup>	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Enfermedades inflamatorias sistémicas autoinmunes</b>	Conjunto de enfermedades que se caracterizan por inflamación en respuesta a antígenos propios ante el fracaso de los mecanismos de autotolerancia	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico antecedentes personales patológicos.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Enfermedades inmunosupresoras</b>	Grupo de enfermedades que afectan a uno o más componentes del sistema inmune, tanto innato como adaptativo. (Hernandez S. bases de la medicina clínica. Inmunodeficiencias. Universidad de Chile. Chile. 2010)	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico antecedentes personales patológicos.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Inmunosupresores</b>	Fármacos capaces de suprimir la respuesta inmunológica a un estímulo antigénico ya sea producido por un antígeno externo o interno (www.iqb.es/farmacologia/notas	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico antecedentes personales patológicos.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS

	/inmunosupresores.htm				
<b>Profilaxis antibiótica</b>	Uso de antibióticos previo al evento quirúrgico	cualitativa Nominal	Positivo o negativo Tipo de antibiótico	Se utilizará el reporte transquirúrgico de administración de fármacos.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Transfusión sanguínea</b>	Es la transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un donante a un receptor. (www.who.int/topics/blood_transfusion/es/)	Cualitativo nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico de componentes de hemoderivados	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Permanencia en hospitalización pre y postquirúrgica	Cuantitativa discontinua	Días de estancia intrahospitalaria hasta su egreso. Factor de riesgo > de 10 días.	Número de días de estancia intrahospitalaria expediente clínico.	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>Agente etiológico</b>	Organismo biológico (virus, bacteria, hongo o parásito) capaz de producir enfermedad ya sea en forma directa o a través de sus toxinas.(Protocolos de Vigilancia Epidemiológica Parte I Oficina General de Epidemiología Ministerio de Salud)	Cualitativa nominal	Tipo de agente según cultivo y antibiograma	Expediente clínico	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS. TASA DE INSIDENCIA TABLAS GRÁFICAS
<b>DISPOSITIVO ORTOPEDICO</b>	articulaciones protésicas, implantes espinales, dispositivos de fijación de fracturas, clavos, tornillos y placas, así como clavos intramedulares (Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de las Infecciones Asociadas a Dispositivos Ortopédicos Prótesis y/o material de osteosíntesis. México: Secretaría de Salud;	Cualitativa nominal	Tipo de implante ortopédico usado durante la cirugía.	Expediente clínico	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS. TASA DE INSIDENCIA TABLAS GRÁFICAS

	2013.)				
<b>DURACIÓN DEL ACTO QUIRURGICO</b>	Es el momento o tiempo transcurrido necesario para que el equipo quirúrgico realice la técnica quirúrgica que tendrá como objetivo restablecer la salud del enfermo. ( <a href="http://uvsfajardo.sld.cu/unidad-vii-acto-quirurgico">http://uvsfajardo.sld.cu/unidad-vii-acto-quirurgico</a> )	Cuantitativa discontinua	Tiempo medido en minutos del acto quirúrgico mayor de 100 min como factor de riesgo propuesto por el sistema NHSN (National Healthcare Safety Network)	Expediente clínico	MEDIDAS DE DISPERSIÓN ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS. TABLAS GRÁFICAS
<b>TIPO DE HERIDA QUIRURGICA</b>	Son las características de las heridas de acuerdo al daño tisular o la comunicación con órganos al exterior, estas pueden ser limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia	CUALITATIVA NOMINAL	-Herida limpia. -Herida limpia-contaminada. -Herida contaminada. -sucia.	Expediente clínico	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS
<b>CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FISICO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGIA (ASA)</b>	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del (paciente. <a href="http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/sistema_de_clasificacion_asa.pdf">http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/sistema_de_clasificacion_asa.pdf</a> )	CUALITATIVA NOMINAL	1 Paciente normalmente sano. 2 Paciente con una enfermedad sistémica leve. 3 Paciente con una enfermedad sistémica severa que limita su actividad pero no es incapacitante. 4 Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que constantemente pone en peligro su vida. 5 Paciente moribundo que no se espera que sobreviva 24 horas con cirugía o sin ella	Expediente clínico	ODDS RATIO (OR) FRACCION ETIOLOGICA EN EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.  TABLAS GRÁFICAS

INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO EN INFECCIONES QUIRURGICAS ASOCIADAS A DISPOSITIVOS ORTOPEDICOS

FICHA DE IDENTIFICACIÓN.			
NOMBRE:		EDAD:	GENERO:
PESO:	TALLA:	IMC	
EDO. NUTRICIONAL:		EXPEDIENTE:	

COMORBILIDADES.			
1.- DIABETES	SI	NO	
2.- TABAQUISMO	SI	NO	
3.- ENFERMEDADES INFLAMATORIAS SISTÉMICAS AUTOINMUNES	SI	NO	TIPO:
4.- ENFERMEDADES INMUNOSUPRESORAS	SI	NO	TIPO:

AGENTE ETIOLÓGICO
1.-
2.-

NUMERO DE DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA

TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA	
SI	NO

USO DE FARMACOS INMUNOSUPRESORES	
SI	NO

USO DE PROFILAXIS ANTIBIOTICA	
SI	NO
FARMACO EMPLEADO:	

TIPO DE DISPOSITIVO ORTOPEDICO

INFECCIÓN	
SI	NO
TIPO	

TIEMPO DEL ACTO QUIRURGICO

TIPO DE HERIDA QUIRURGICA
1.-Herida limpia.
2.-Herida limpia-contaminada.
3.-Herida contaminada.
4.- Herida sucia

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FISICO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGIA (ASA)