

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN - LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
HEODRA  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**



**TESIS PARA OPTAR A TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**Tema**

**“Comportamiento epidemiológico de las infecciones nosocomiales en heridas quirúrgicas de los pacientes atendidos en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período de enero del 2012 a diciembre 2014”**

**Autor:**

**Dr. Antonio Evenor Martínez Corrales**  
**Residente III de Ortopedia y Traumatología.**

**Tutor:**

**Dr. Sergio de Jesús Flores Castillo**  
***Especialista en Ortopedia y Traumatología/Subespecialista en Columna vertebral***

**Asesor Metodológico:**

**MSc. Ana María Martínez Canales.**  
***Farmacóloga. Maestría en Educación Superior en Salud.***

**León, Enero del 2015**



## RESUMEN

### **Objetivo:**

Determinar el comportamiento epidemiológico de las Infecciones Nosocomiales en heridas quirúrgicas de los pacientes atendidos en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello-HEODRA, en el periodo de Enero del 2012 a Diciembre 2014

### **Método:**

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal sobre Infecciones Nosocomiales en la sala de hospitalización del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela "Oscar Danilo Rosales Argüello". Se seleccionaron 30 Pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente y fueron diagnósticos posteriormente al procedimiento con infección nosocomial, en el periodo de Enero 2012 a Diciembre 2014.

### **Resultados:**

Se estudiaron a 30 pacientes posquirúrgicos que presentaron infección nosocomial de las 1520 cirugías electivas en la sala de ortopedia del hospital. La incidencia general de infecciones nosocomiales fue 2% en el periodo de estudio. En edad predominaron los grupos de 21 a 30 y 41 a 50 años. El sexo predominante fue el Masculino con 63%. La procedencia urbana prevaleció con un 57%. En cuanto a la clasificación de la herida quirúrgica fue el tejido profundo el más afectado con 83%, y la zona más afectada fue la pierna (49%). En los cultivos bacteriológicos predominó el *estafilococo aureus* (47%) y la *pseudomona aeruginosa* (20%). Hubo resistencia del estafilococo principalmente a Dicloxacilina, Ciprofloxacino y Tetraciclina; y gran sensibilidad a Trimetropin, Amikacina y Clindamicina.

### **Conclusión:**

La incidencia fue similar a otros estudios, predominó la infección en edades jóvenes, más en los varones y el *estafilococo* es el microorganismo predominante, siendo principalmente sensible al Trimetropin y resistente a la Dicloxacilina.

**Palabras claves:** Infecciones Nosocomiales, herida quirúrgica, Ortopedia



## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
OBJETIVOS.....	9
MARCO TEÓRICO.....	10
DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS.....	45



## DEDICATORIA

### A DIOS

Ser supremo que guía mi camino y me sostiene en las adversidades, para lograr mis objetivos.

### MAESTROS

En primera instancia agradezco a mis maestros, Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito. Personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

### FAMILIA

Han sido la base de mi formación, cada uno de ustedes han aportado grandes cosas a mi vida, y me han ayudado a enfrentar la gran tarea de encarar a la sociedad. Les agradezco por todo, en especial por ser los principales benefactores del desarrollo de mi tesis.

### A MI ESPOSA E HIJOS

**María Asunción, Josecarlos Antonio y Anthony Evenor Junior**, quienes son el incentivo y motor de mi vida, que me dan fortaleza para seguir trabajando fuertemente y alcanzar mis metas. Ustedes son mi principal motivación.



## AGRADECIMIENTO

En primera instancia a **Dios** quien me dio la fortaleza, fe, salud y esperanza para alcanzar este anhelo que se vuelve una realidad tangible, siempre estuvo a mi lado y me dotó de grandes dones y talentos que hoy puedo utilizar en mi vida.

A mis familiares, quienes permanentemente me apoyaron con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas y objetivos propuestos.

A mi tutor **Dr. Sergio Flores Castillo** y Asesora Metodológica **MSc. Ana María Martínez**, quienes me han orientado en todo momento en la realización de este trabajo cuyas aportaciones ayudaron a convertirme en una gran persona y profesional.

A los **docentes** que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación.



## INTRODUCCIÓN

La infección en cirugía ortopédica y traumatológica se considera como un problema muy importante y de mal pronóstico si este no se consigue detectar y solucionar a tiempo. Las infecciones en el sitio quirúrgico asociadas con los procedimientos ortopédicos aumentan la morbilidad, mortalidad y costo produciendo peores resultados que los casos no infectados.<sup>1</sup>

El personal de salud que trabaja en esta área hospitalaria, debe prevenir eficazmente las infecciones del sitio quirúrgico, el médico ortopedista debe tener en cuenta factores preoperatorios, intra-operatorios y postoperatorios. Se debe tener en cuenta, que los pacientes hospitalizados son más susceptibles a la infección debido a las enfermedades subyacentes por las que están ingresados, y este riesgo se eleva cuando son sometidos a técnicas invasivas. Si los pacientes están inmunocomprometidos, pueden ser infectados por microorganismos que en condiciones normales no son patógenos. Además, el ambiente hospitalario contiene agentes patógenos que han desarrollado resistencias a antibióticos y que complican el tratamiento posterior de estas infecciones.<sup>1</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud-OMS a nivel global refleja que el 8,7% de los pacientes hospitalizados presentan infecciones nosocomiales.<sup>2</sup> En los Estados Unidos, las tasas de infección se han mantenido estables en los últimos años afectando a 5 o 6 pacientes de cada 100 ingresados<sup>2</sup>. El Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) inició en 1990 informando que la prevalencia de infecciones nosocomiales ha ido descendiendo desde el 9,8% en 1990 hasta el 7,9% en 2006. Actualmente la prevalencia de infectados en España se halla situada alrededor del 8%, cifra aceptable en los hospitales europeos.<sup>2, 3</sup>

La Infección del Sitio Quirúrgico es una de las tres Infecciones nosocomiales más costosas, calculándose entre 1.900 y 26.000 dólares americanos, esto debido a la estancia hospitalaria prolongada, administración de Antibióticos, Utilización de



Material de Curación en grandes cantidades, Costo de personal Médico y Enfermeras a su cuidado. Sumando que las infecciones ortopédicas son notoriamente difíciles de curar y la infección puede repetir varios años después del episodio.<sup>4</sup>

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQs) ocupan el tercer lugar en frecuencia después de la infección urinaria y la neumonía Nosocomial <sup>4,5</sup>; por lo que su incidencia es uno de los indicadores para evaluar la calidad asistencial.<sup>6</sup>

El National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS) utiliza un sistema de riesgo ajustado para pronosticar el riesgo de infección quirúrgica que incluye tres factores de riesgo: estado físico del paciente, el grado de contaminación de la herida quirúrgica y la duración de la intervención o tiempo quirúrgico.<sup>7</sup> En la cirugía moderna la utilización amplia de antibióticos ha traído como consecuencia descuidos en el cumplimiento de las medidas de asepsia, esto provoca infecciones severas y este tipo de complicación se presenta con elevada frecuencia en la ortopedia siendo capaz de poner en peligro la unión de las fracturas, la estabilidad articular, incrementar el dolor y eventualmente causar la pérdida del miembro afectado.<sup>7</sup>



## ANTECEDENTES

En España, mediante un sistema de vigilancia epidemiológica de infecciones se estudió la incidencia de infección en prótesis de rodilla y cadera entre los años 2007 y 2012. En varios hospitales se colocaron un total de 3,155 prótesis de cadera y rodilla con un total de infecciones registradas de 66 y una tasa media de infección de 2. Los factores predisponentes estudiados fueron diabetes mellitus, obesidad, neoplasia, insuficiencia renal, artritis reumatoide y toma de corticoides, siendo los dos primeros los factores más presentes en los casos de infección (32% y 26 % respectivamente). En cuanto a la microbiología, el *estafilococo*, *Acinetobacter baumannii*, *Enteroc. faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa* fueron los microorganismos predominantes.<sup>8</sup> Otro estudio retrospectivo identificó los factores asociados de la infección por *Clostridium difficile* en pacientes ortopédicos, la tasa de incidencia fue 0,33 casos por 1.000 pacientes al día.<sup>9</sup>

En el 2012, en Tarnow, Polonia en 7,189 pacientes operados del 2008 al 2012 en servicios de Ortopedia, se encontró 91 casos de SSI (infección del sitio quirúrgico), incluyendo 35 pacientes (38%), con reducción abierta postoperatoria de la fractura de los huesos largos y 16 (18%) con la reducción de las fracturas cerradas. El microorganismo prevalente fue el *Staphylococcus aureus*.<sup>10</sup> En este mismo año, se realizaron 1,377 cirugías de Ortopedia y Traumatología en el Hospital Alcivar Guayquil, Ecuador la incidencia de infección fue de 3.5%, se observó estrecha relación con el tiempo prolongado de hospitalización y la infección de la herida; la principal bacteria aislada fue el *Estafilococo Aureus*, encontrando también *Enterobacter gergoviae* y *Enterobacter aerogenes*.<sup>11, 12.</sup>

En el 2007, el Instituto Noruego de Salud Pública puso en marcha un sistema nacional de vigilancia de las infecciones nosocomiales en los hospitales en Noruega encontrando que las infecciones nosocomiales registradas variaron entre 5,1% y 5,4%.<sup>13</sup> De igual manera, se presentan los resultados de un estudio en la Ciudad de Santa Marta, Colombia donde se encontraron a 65 de 3,884 pacientes que presentaron infección en el sitio operatorio con una incidencia del 2.4%. El sexo más implicado fue el masculino con 1,793 (67.4%).<sup>14.</sup>





En el 2003, el Hospital Escuela de Tegucigalpa Honduras realizó un estudio sobre la incidencia de Infección Nosocomial en el servicio de Ortopedia y Traumatología la cual fue de 3.3 %. El 68% de los casos se presentaron en hombres, los pacientes tuvieron una estancia hospitalaria de 23 días, lo cual es significativo ( $p=0.0000$ ), al compararlo con la estancia general del servicio. Las bacterias cultivadas con mayor frecuencia fueron *E. Coli* y *Estafílocos aureus*.<sup>15</sup>.

En Nicaragua en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA, en el 2003 se seleccionaron 90 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por ortopedistas observando una incidencia de infección nosocomial de 2.2%. En los grupos etéreos predominaron los de 0 a 9 y 10 a 19 años, la incidencia fue de 8.3% y 6.8%. En ambos sexos el comportamiento fue casi igual: 2.1% masculino y 2.2% femenino. En los cultivos bacteriológicos se aisló *pseudomona aeruginosa*.<sup>16</sup>.

En el 2002, en La Habana- Cuba para determinar la incidencia y la localización de las infecciones nosocomiales (IN) en los Departamentos de Ortopedia y Traumatología un estudio de cohorte prospectivo de 277 pacientes hospitalizados se encontró que 77(85,8%) pacientes tuvieron una infección nosocomial con incidencia de 28%. Los gérmenes más frecuentes aislados fueron el *Escherichia Coli*, el *Estafilococo coagulasa Positivo* y la *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>17</sup>.



## JUSTIFICACIÓN

Tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo se han realizado estudios sobre infecciones nosocomiales que han señalado nuevas conductas para prevenir esta problemática mundial de salud.

La presencia de infecciones nosocomiales en pacientes del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA genera preocupación entre los médicos y autoridades del Departamento.

Esto ha planteado mejorar los sistemas de prevención y control de infecciones basadas en evidencias científicas que resulten en un considerable ahorro de recursos para los servicios de salud, y disminución de los gastos ocasionados por dicha patología. Así como la reducción de morbilidad y mortalidad, particularmente en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos que aumentan el riesgo de adquirir infecciones.

Por lo antes mencionando, el propósito de este estudio es identificar la situación actual de las infecciones nosocomiales en la sala de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, para luego tomar decisiones futuras en la mejoría de la atención médica de la institución.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones nosocomiales son una causa importante de morbi-mortalidad en los pacientes de los servicios de atención en un hospital, estas prolongan la estancia hospitalaria del paciente aumentando de manera significativa los gastos de tratamiento y recuperación del paciente, además de incrementar el riesgo de secuelas importantes.

Es importante establecer programas de vigilancia y obtener un mejor control de las infecciones intrahospitalarias. Esto es una vigilancia continua que tiene que ser evaluada para la toma de decisiones y resolver un problema en la atención de salud hospitalaria, por tal razón se ha planteado lo siguiente:

*¿Cuál ha sido el “Comportamiento epidemiológico de las infecciones nosocomiales en heridas quirúrgicas de los pacientes atendidos en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el periodo de enero del 2012 a diciembre 2014”?*



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

“Determinar el comportamiento epidemiológico de las infecciones nosocomiales en heridas quirúrgicas de los pacientes atendidos en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el periodo de enero del 2012 a diciembre 2014”

### **ESPECÍFICOS**

- 1.- Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- 2.- Estimar la incidencia acumulada de la infección nosocomial de los pacientes en el tiempo de estudio.
- 3.- Establecer el tipo de infección nosocomial encontrada según el sitio quirúrgico en la población de estudio.
- 4.- Mencionar la localización anatómica de la herida quirúrgica infectada.
- 5.- Identificar el microorganismo aislado con el patrón de sensibilidad y resistencia hacia los antimicrobianos en las infecciones nosocomiales en estos pacientes.



## MARCO TEÓRICO

La infección nosocomial se define como “infección contraída en el hospital por un paciente ingresado por una razón distinta de esa infección” y que no estaba en incubación ni se había manifestado y que puede manifestarse después del alta hospitalaria.<sup>18</sup>

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) la define como “La infección localizada o condición sistémica que resulta de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o sus toxinas y que no estaba presente o incubándose al momento de la admisión hospitalaria con respecto al tiempo que tarda en presentarse la infección no hay acuerdo en la literatura, reportando algunos 48 horas y otros 72 horas como límite para considerarla infección nosocomial de acuerdo a la presentación, considerándose también dos situaciones especiales en las cuales también se considera una infección como nosocomial: a. Infección que es adquirida en el hospital pero que no se hace evidente hasta después del alta hospitalaria y, b. Infección en un neonato que se produce resultado del contacto del pasaje del mismo a través del canal del parto, considerándose que no son infecciones nosocomiales las que se asocian con la complicación o extensión de la infección que ya está presente al momento de la admisión, a menos que haya cambios en el agente patógeno o síntomas que sugieren de forma importante la adquisición de una nueva infección y que se hizo evidente antes o a las 48 horas después de nacer.<sup>19</sup>

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo aparece al menos 48 horas después de entrar en las instalaciones, período que se extiende hasta los 30 días si la infección aparece donde se realizó una cirugía y se tiene en cuenta hasta 1 año en caso de que se hayan colocado materiales extraños durante la intervención y afectan a todos los países y sociedades, las infecciones contraídas en servicios de atención en salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de morbilidad en pacientes hospitalizados, además de ser una pesada carga para el sistema de salud y para el paciente y su familia, reportando la



Organización Mundial de la Salud prevalencia global de 8.7% que representan alrededor de 1.4 millones de individuos a nivel mundial que sufren complicaciones importantes por infección contraída en el contexto hospitalario.<sup>21</sup>.

**Hay otras dos condiciones que no son consideradas infecciones nosocomiales<sup>20</sup>:**

a). Colonización, la cual es la presencia de microorganismos sobre la piel, membranas mucosas o heridas abiertas o en secreciones o excreciones que no causan signos clínicos o síntomas adversos y,

b).Inflamación, la cual es una condición por dentro de la respuesta tisular la lesión o estimulación por agentes no infecciosas tal como químicos.

Con el inicio de los procedimientos de asepsia, antisepsia y la antibioticoterapia, la prevalencia de infección intrahospitalaria pasó del 90% al 10% actual, sin embargo no se logró la resolución final de este problema y a pesar de que era una entidad reconocida desde hace muchas décadas, no es hasta 1980 que la OMS reconoce la infección intrahospitalaria como una entidad clínica con todas las características de una enfermedad bien definida.<sup>21</sup>.

Las regiones más afectadas a nivel global son las regiones del Mediterráneo Oriental y Asia Sudoriental con 11.8 y 9% respectivamente, con prevalencia de 7.7% y 9% en Europa y Pacífico Occidental. Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las de herida quirúrgica, vía urinaria y vía respiratoria inferior, con máxima prevalencia en pabellones de cuidados intensivos, Cirugía General y Ortopedia, siendo mayores las tasas de infección en pacientes con factores como edad avanzada, enfermedad subyacente importante o sometidos a quimioterapia.<sup>21</sup>,  
22.

### **Infección de la herida quirúrgica**

Las infecciones del sitio quirúrgico tienen prevalencia variable que oscila entre 0.5-15% según el tipo de operación y el estado del paciente representando un



problema grave que limita los beneficios potenciales de las intervenciones quirúrgicas, con enorme efecto en los costos de hospitalización. El principal factor de riesgo es el grado de contaminación durante el procedimiento, clasificación que mostraremos más adelante, limpieza o la práctica de afeitar al paciente y la experiencia del equipo quirúrgico.<sup>22, 23</sup>.

Desde el punto de vista epidemiológico, la infección de herida quirúrgica se clasifica en incisional y de órganos o cavidad, a su vez las institucionales se dividen en superficiales y profundas, a continuación se exponen las características de esta clasificación.<sup>24, 25</sup>.

1. *Incisión superficial*: Es la infección que comprende piel y tejido celular subcutáneo en la incisión y que presenta drenaje purulento con comprobación microbiológica o sin ella, se identifican organismos aislados procedente de una muestra tomada de forma aséptica, y que el paciente presenta alguno de los síntomas o signos como dolor o hipersensibilidad, tumefacción/edema, rubor o calor local, y en la que la herida quirúrgica ha sido abierta por el cirujano, aunque el cultivo sea negativo y todo acompañado por el diagnóstico clínico médico de infección.<sup>25, 26</sup>.

2. *Incisión profunda*: La que se presenta en los planos de fascia, musculo, hueso y articulación con al menos uno de los siguientes criterios: drenaje purulento procedente de la infección, dehiscencia espontánea de la incisión o que es abierta por el cirujano cuando tiene el paciente fiebre mayor de 38°C, dolor localizado, hipersensibilidad local, absceso u otra evidencia de infección que compromete la incisión profunda y que se identifica por examen directo, re intervención o examen radiológico o histopatológico, y el médico diagnostica infección, no se considera como infección intrahospitalaria de incisión profunda si no se identifica el agente bacteriano.<sup>26, 27</sup>.

La osteomielitis es una infección aguda o crónica del hueso, normalmente causada por una bacteria piógena o micobacteria y hongos. Los factores de riesgo son



trauma reciente, diabetes, hemodiálisis y drogadicción intravenosa. El *Staphylococcus aureus* es el organismo comúnmente más aislado de todas las formas de osteomielitis. La osteomielitis iniciada hematogenamente es causada en el 90% de los casos por la *Staphylococcus aureus*.<sup>16</sup> Se encuentra preferentemente en las metáfisis más fértiles: cerca de la rodilla, por debajo del codo. En 30 a 40% de los casos, se observa la aparición de una lesión menor en los días anteriores a la aparición de la infección. En el caso típico, es un varón (preferencia 3/1) que se queja de dolor en el extremo de un hueso largo. El dolor tiene un comienzo súbito, ocasionalmente acompañado de fractura y una deficiencia funcional de la extremidad afectada. La suave movilización de la articulación adyacente es posible. El síndrome infeccioso está marcado con una fiebre superior a 38°, deterioro del estado general, escalofríos y sudoración.<sup>11,16,17</sup>

Las heridas se clasifican como de riesgo de contaminación en: limpia, limpia contaminada, contaminada, sucia, esos criterios han sido establecidos por el National Research Council de los Estados Unidos de América colegio americano de cirujanos, estando vigente actualmente y es la clasificación más utilizada a nivel mundial para predecir la posibilidad de que una herida quirúrgica se infecte o no.

1. Herida limpia: Es la herida quirúrgica no infectada que presenta inflamación y en la cual no se efectuó invasión del tracto respiratorio, gástrico, genital o urinario. Éstas son generalmente cerradas y en caso necesario se entrenan mediante un sistema cerrado. Las heridas quirúrgicas insisten haber posteriores a traumatismos no penetrantes deben incluirse en esta categoría, la frecuencia de infección no debe pasar del 2%.<sup>28</sup>

2. La herida limpia contaminada: en la cual pueden existir cambios microscópicos de inflamación sin evidencia de infección, puede haber pequeñas rupturas de la técnica aséptica. Tiene ocho horas de evolución (Grado II). Es la herida quirúrgica en la cual ha ocurrido invasión del tracto respiratorio, alimenticio, genital o urinario en condiciones controladas y sin contaminación inusual. Se incluyen operaciones del tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe, a condición de





que no haya evidencias de infección o violaciones de técnicas importantes. La frecuencia de infección puede oscilar entre 5-10 %.<sup>28</sup>.

3. Las heridas contaminadas: Son las heridas accidentales recientes y abiertas, las intervenciones quirúrgicas con violaciones graves de la técnica de esterilidad o contaminación marcada del tracto gastrointestinal, además de incisiones que presenta inflamación aguda no purulenta. La infección puede oscilar entre 10-20%.<sup>28</sup>.

4. La herida sucia o infectada: Es la herida quirúrgica cubierta de cuerpos extraños abundantes, con alto grado de contaminación y mayor de 8 horas de evolución. La infección puede ocurrir en más del 20% de los casos.<sup>28</sup>.

## **FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES.**

### **Agente microbiano**

Se relaciona con características del microorganismo, resistencia al antimicrobiano, virulencia intrínseca y cantidad de material infeccioso (inóculo). La infección puede ser cruzada (infección contraída por otra persona en el hospital) o por la propia flora del paciente (infección endógena), puede ser transmitida por un objeto inanimado o sustancia contaminada que procede de otro foco humano de infección (infección ambiental).<sup>29</sup>.

### **Factores hospitalarios**

Algunos de los factores reportados en la literatura, son la presencia de microorganismos donde está ubicado el individuo, también la infección cruzada procedente del equipo médico de atención en salud, mala higiene, hacinamiento, falta de recursos médicos suficientes.<sup>28, 29</sup>.

### **Microbiología de la infección nosocomial**



La microbiología, varía según el grado de contaminación de la herida, así en las operaciones limpias, son más frecuentes los gérmenes gram positivos como *Staphylococcus aureus*, en las cirugías próximas al periné hay mayor probabilidad de infectarse con microorganismos gram negativos, las operaciones limpias contaminadas que tienen mayor riesgo generalmente se programan con antibiótico terapia sistémica antes de la cirugía, en las heridas sucias infectadas es frecuente encontrar a *Escherichia coli* así como especies de *Clostridium* y *estreptococos anaerobios*, en los abscesos e infecciones intrahospitalarias se presentan con mayor frecuencia los gérmenes multirresistentes tales como la *Pseudomona*, *Enterobacter*, *enterococos*, con incremento actual en la frecuencia del estafilococo meticilínresistente. En los últimos años del siglo pasado, los gérmenes más frecuentemente identificados por el CDC en la última década fueron<sup>2,29</sup>:

1. Gram positivos: acumulan el 34% de todas las infecciones nosocomiales: *Staphylococcus aureus*, *Stafilococcus coagulasa negativo*, *enterococos*.
2. Gram negativos: representan el 32% del total de infecciones nosocomiales y son *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*.

### ***Staphylococcus aureus*: Causante de infección Nosocomial en Ortopedia**

El mayor patógeno humano causante de infecciones a la piel y tejidos, neumonía, septicemia e infecciones por dispositivos asociados. La emergencia de cepas resistentes a meticilina y otros agentes antibacteriales ha llegado a ser una preocupación mayor especialmente en el ambiente hospitalario, esto es por la alta mortalidad debido a las infecciones sistémicas ocasionadas por *Staphylococcus aureus* *meticilino resistente* (SAMR).<sup>38</sup>.

Resultado del antibiograma de 27 cepas de <i>Estafilococusaureus</i>		
Antibiótico	% Sensible	% Resistente
Vancomicina	100	0
Rifamicina	96	4
Gentamicina	93	7
Oxaclicina	93	7
Cefalotina	93	7



<b>Lincomicina</b>	93	8
<b>Ciporfloxacino</b>	93	8
<b>Cloranfenicol</b>	89	11
<b>Tetraciclina</b>	89	11
<b>Trimetropin</b>	81	19
<b>Eritromicina</b>	73	27
<b>Penicilina</b>	7	93

### **Microbiología de la infección nosocomial del sitio quirúrgico.<sup>26</sup>**

La mayor parte de las infecciones son superficiales y se tratan relativamente fácil, predominando el *Stafilococcus aureus*, de los cuales el 50% son meticilino-resistente, y que causan casi el 50% de las infecciones en el Reino Unido, la mayor parte del resto son causados por gram negativos que incluyen a *Escherichiacoli* y *Pseudomona aeuruginosa*, reportándose también con las infecciones profundas la prevalencia de estreptococos del grupo A infecciones fatales de tipo fascitis necrotizante.

### **Patología de la infección**

La manifestación post-operatoria de infección de una herida tiene base trifactorial: el trauma sistémico global y los efectos de pre-morbilidad adicionales (diabetes, etc.), el daño local que sufre el huésped causado por el accidente y la cirugía, y la contaminación bacteriana de la herida.

El primer factor sólo permite una interacción moderada entre el paciente y el médico. Mientras que, en el daño local causado por la operación el cirujano puede tener una influencia directa, debiendo éste utilizar técnicas quirúrgicas no agresivas. Toda herida es capaz de tolerar un determinado grado de daño local y de inoculación bacteriana sin que se manifieste la infección.

La flora bacteriana de la herida es producto de la fuerza de la invasión bacteriana y de las condiciones locales de la herida.<sup>27</sup>

Si alguno de los factores sobrepasa el grado tolerable, se manifiesta la infección, es decir, habrá una proliferación incontrolable de bacterias. Este umbral abarca el



momento en que una contaminación pequeña se sale del control, es explosiva y con crecimiento bacteriano exponencial.<sup>38</sup>

El nivel al que se sitúa este punto de ruptura depende de determinados factores:

Factores sistémicos del huésped tales como: la edad, diabetes o inmunodeficiencia, por consiguiente, la prevención de la infección deberá entregarse en optimizar las condiciones locales de la herida. Es imposible imaginar la medicina moderna sin una serie de dispositivos recientes. El tiempo de permanencia de otros implantes o prótesis en el cuerpo del paciente va desde unas pocas horas ejemplo, el uso de un catéter intravenoso, o toda la vida como, el caso de una prótesis de cadera independiente de la utilidad y ventajas que este tipo de interacción representa para el paciente (salvar su vida o mejorar la calidad de la misma) no se deben pasar por alto las complicaciones asociadas.<sup>35,36</sup> El hecho de que se produzca la infección no es sorprendente ya que, los dispositivos recientes predisponen a la infección y dificultan su erradicación.

En los años 60 y 70 la infección ocurría después de una fractura abierta en 40% de los casos. Ahora la tasa está por debajo de 5 – 7%; no ha habido mejoras particulares en técnicas de higiene o en régimen de antibióticos, pero las técnicas quirúrgicas han cambiado, éstas incluyen: Un cambio del tratamiento de heridas cerradas a uno abierto, de la reconstrucción tardía del tejido blando a una pronta, y especialmente de la fijación primaria interna a la fijación primaria externa. Lo mismo puede verse en la puesta de placas en fracturas cerradas, para estas fracturas había una tasa de infección de 15% a 80% lo que se puede comparar con el 2% actual, la presente ventaja fue ganada por un giro de la reconstrucción anatómica y el subsecuente desarrollo de las técnicas.<sup>37</sup>

### **Prevención de la Infección Nosocomial.**

Algunos autores estiman que al menos un tercio de las tasas de infección de herida quirúrgica pueden producirse actuando solo sobre los factores modificables, factores que están relacionados de forma íntimo con la calidad de atención asistencial, especialmente en las instalaciones médicas especializadas. Algunas



medidas que limitan o que pueden ayudar a limitar la resistencia a los antibióticos son<sup>16</sup>:

*1. Restricción de la administración de antimicrobianos.*

*2. Asegurarse del uso apropiado de antibióticos (elección óptima, dosis y duración del tratamiento con antimicrobianos y químicos y la acción basada en una política definida de culto de antibióticos en el hospital, vigilancia y resistencia a los antibióticos y pautas actualizadas sobre el uso de antimicrobianos.*

*3. Instituir protocolos o pautas para procedimientos de control intensivo de infecciones y proporcionar instalaciones y recursos adecuados, especialmente para el lavado de las manos, la toma de precauciones mediante colocación de barreras de aislamiento y medidas de control ambiental.*

*4. Mejorar las prácticas de receta de antimicrobianos con métodos de educación y administración.*

*5. Limitar el uso de antibióticos de aplicación tópica.*

Entre las medidas de control de la infección para contención de brotes causados por microorganismos resistentes se recomienda<sup>30</sup>:

*1. Pacientes infectados y colonizados así como contaminación ambiental*

*2. Detener la transmisión: Mejorar las prácticas de lavado de manos y de asepsia, aislando los pacientes colonizados también e infectados, eliminar cualquier foco de infección común; desinfectando el medio ambiente, separar los pacientes vulnerables del grupo de pacientes infectados y colonizados, cerrar la unidad al internamiento de nuevos pacientes si es necesario.*

*También se recomienda la implementación del sistema información y vigilancia de infecciones nosocomiales, por parte de un comité de vigilancia de infecciones de tipo hospitalario, encargado de la y análisis así como de las recomendaciones que se deben hacer llegar a todo el personal hospitalario.<sup>28, 30,37.</sup>*



## DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo, estudio de casos.

### Área de estudio

La sala del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, de la ciudad de León. Está ubicado en el centro de la ciudad, es un Hospital Escuela y da atención médica regional a las principales patologías, contando una atención pediátrica, ginecológica, quirúrgica, de medicina interna, y patología. El Departamento de Ortopedia y Traumatología tiene para un aproximado de 40 camas, cuenta con Especialistas de Ortopedia y Traumatología, así como de subespecialidades en columna vertebral, ortopedia pediátrica.

### Tiempo de estudio

Es el periodo comprendido de Enero 2012 a Diciembre del 2014.

### Población de estudio

Fueron los 30 pacientes diagnosticados con infección nosocomial en heridas quirúrgicas en el tiempo de estudio.

### Criterios de inclusión

- 1.- Diagnóstico y tratamiento quirúrgico realizado en la institución.*
- 2.- Pacientes que se les realizaron cirugías electivas.*
- 3.-Casos nuevos de infección nosocomial a partir del inicio del tiempo de estudio.*
- 4.-Pacientes con infección de la herida quirúrgica, dentro de los 30 días siguientes al acto quirúrgico, con: drenaje de pus, dehiscencia espontánea de la herida, absceso u otra sospecha de infección.*



*5.- Paciente con datos de infección nosocomial un año posterior a la cirugía con material de osteosíntesis.*

### **Criterios de exclusión**

*1.- Admitido y referido o proveniente de otro centro hospitalario con proceso infeccioso activo.*

*2.- Reporte de cultivo negativos, o no hubo crecimiento bacteriano.*

*3.-Reporte con agente bacteriano identificado consignado sin resultado de antibiograma.*

*4.- Pacientes en los cuales estaban consignados signos y síntomas locales de infección previos a la cirugía.*

*5.- Pacientes con fracturas expuestas o abiertas.*

*6.- Pacientes fallecidos en el periodo de estudio.*

*7.- Pacientes que se les realizaron cirugías o procedimientos quirúrgicos de urgencia.*

### **Fuente de información**

La información obtenida fue mixta.

Primaria: ya que se detectaron a los pacientes con infección utilizando un instrumento de recolección basado en preguntas hacia el paciente, obteniendo datos sociodemográficos.

Secundaria: porque también se obtuvo información de expedientes, estadísticas hospitalarias, datos de epidemiología y con exámenes de bacteriología os cuales fueron realizados en el laboratorio del Hospital Escuela.

### **Recolección de datos**

Los datos fueron recolectados de los pacientes al realizar una encuesta durante el periodo comprendido para su captura se utilizó una hoja formato en donde se tomaron en cuenta el estado clínico del paciente, el expediente clínico,



las características sociodemográficas, exámenes de laboratorio, así como la carpeta de enfermería y los cultivos realizados a los mismos.

### Análisis de la información

Una vez, recolectada la información para dar respuesta a los objetivos planteados, los datos fueron procesados electrónicamente con el programa de SPSS versión 20; en el cual se determinó la frecuencia de las variables y la estimación de parámetros estadísticos para el análisis uni-variado, tales como media, y valor mínimo y máximo. La información fue reflejada en tablas de frecuencia y porcentaje, así como gráficos de pastel y barras.

### Aspectos éticos

Se pidió la autorización del jefe del departamento y al subdirector del hospital para la realización del estudio previamente. Se explicó al paciente la realización del cultivo y su toma de muestra. Se ha respetado la confidencialidad y se explicó el propósito de la obtención de la información para fines académicos. Se revisaron los criterios de Helsinki para argumentación ética.

<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>		
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
<b>Edad</b>	Número de años calculados desde el nacimiento y el periodo de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 20</li> <li>• 21 a 30</li> <li>• 31 a 40</li> <li>• 41 a 50</li> <li>• 51 a 60</li> <li>• Mayor de 61</li> </ul>
<b>Sexo</b>	Características anatómicas y fisiológicas del individuo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>





<b>Procedencia</b>	Ubicación actual de la persona, con respecto a las características sociales y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbano</li> <li>• Rural</li> </ul>
<b>Nivel educativo</b>	El nivel del proceso multidireccional medido en años mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analfabeto</li> <li>• Primaria</li> <li>• Secundaria</li> <li>• Educación Superior</li> </ul>
<b>Incidencia Acumulada</b>	Se define como la proporción de individuos sanos que desarrollan la enfermedad a lo largo de un periodo determinado. Una proporción es el cociente de dos frecuencias absolutas en el que el numerador está incluido en el denominador. Proporciona una estimación de la probabilidad o el riesgo de que un individuo libre de una determinada enfermedad la desarrolle durante un período especificado de tiempo. Como cualquier proporción, suele venir dada en términos de porcentaje. No es una tasa porque el denominador no incluye unidad de tiempo, aunque es preciso indicar cuál ha sido el periodo en el que se han producido esos nuevos	<p>El producto resultante de la relación entre los casos nuevos y la cantidad de cirugías electivas, multiplicados por 100.</p> $\frac{\text{Casos nuevos}}{\text{Cirugías Electivas}} \times 100$



	casos de enfermedad, es decir, el periodo de observación, para poder ser interpretada.	
<b>Localización de la lesión</b>	Zona del cuerpo donde se encuentra la herida quirúrgica.	Pie/Pierna Muslo/Cadera Vertebra/Cabeza Brazo/Antebrazo/Mano Articulaciones
<b>Tipo de infección</b>	Clasificación correspondiente que caracteriza a la herida, desde la piel, tejido subcutáneo, fascia, músculo y hueso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficial</li> <li>• Profunda</li> </ul>
<b>Microorganismo aislado</b>	Bacteria identificada en un cultivo con su respectiva susceptibilidad a los antimicrobianos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staphilococcus aureus</i></li> <li>• <i>Pseudomonas</i></li> <li>• <i>Klebsiella</i></li> <li>• <i>Proteus</i></li> <li>• <i>Cedecea Davisae</i></li> <li>• <i>Azinobacter bumany</i></li> <li>• Otro _____</li> </ul>
<b>Susceptibilidad a Antimicrobiano</b>	Sensibilidad o resistencia de una bacteria a diversos antimicrobianos, determinado por un cultivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensible</li> <li>• Resistente</li> </ul>



## RESULTADOS

Se estudió a 30 pacientes que fueron atendidos con infección nosocomial en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello de la ciudad de León en el periodo de Enero 2012 a Diciembre 2014. En la tabla 1 se observa las principales características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

<b>Tabla 1: Principales características sociodemográficas de los pacientes atendidos con infección nosocomial.</b>		
<i>Variable</i>	<i>Número</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>Edad</b>		
• Menor de 20 años	3	10
• 21 a 30	10	33
• 31 a 40	2	7
• 41 a 50	6	20
• 51 a 60	4	13
• Mayor de 60	5	17
<i>Total</i>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>Sexo</b>		
• Femenino	11	37
• Masculino	19	63
<i>Total</i>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>Procedencia</b>		
• Rural	13	43
• Urbana	17	57
<i>Total</i>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>Nivel de escolaridad</b>		
• Analfabetismo	3	10
• Primaria	15	50
• Secundaria	10	33
• Educación Superior	2	7
<i>Total</i>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Primaria y Secundaria.



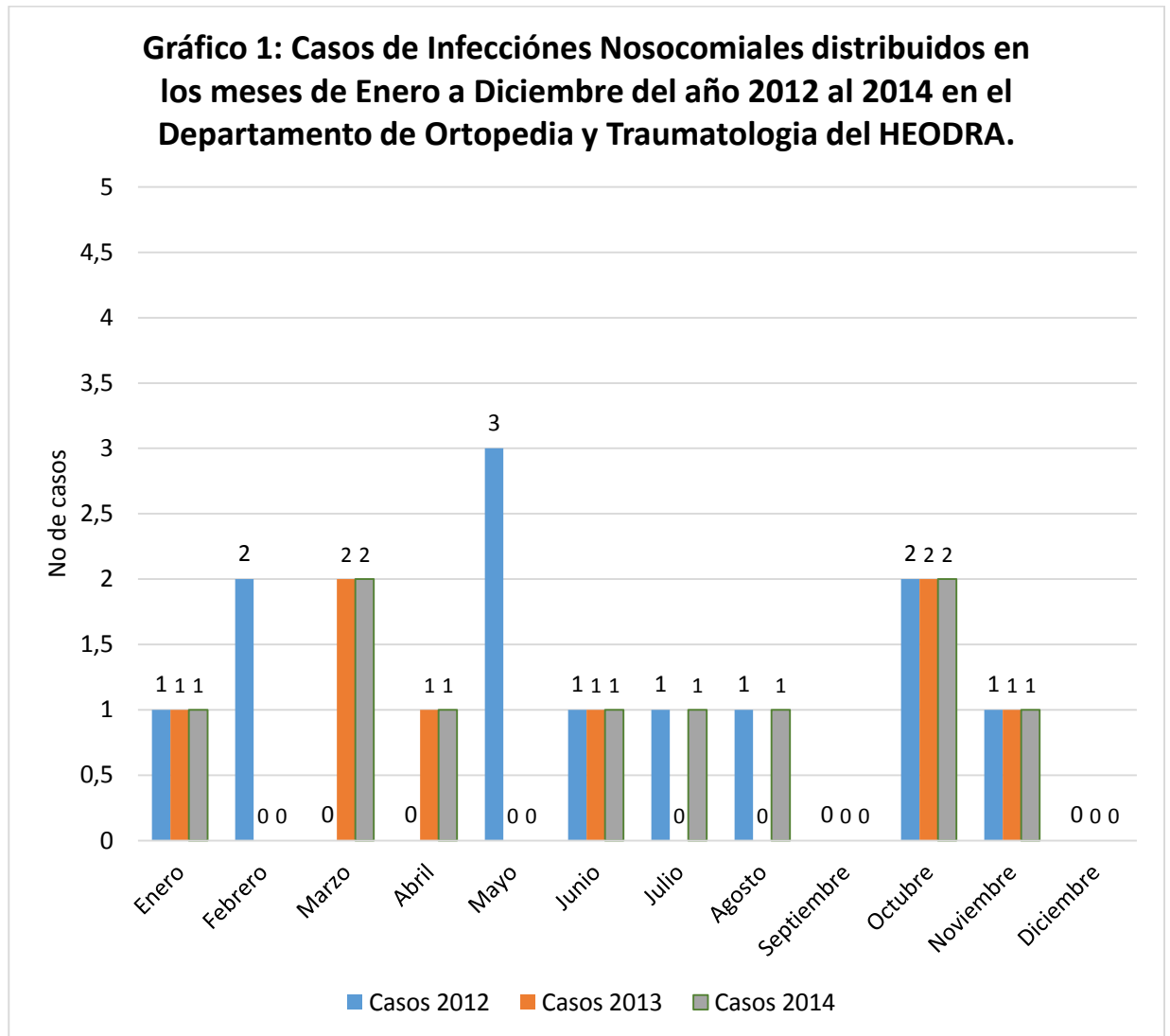
Se observa la edad de 21 a 30 años como grupo etáreo predominante con un 33 %, seguido de 41 a 50 con un 20%, de 51 a 60 años con un 13%, menor de 20 años con un 10%, mayor de 60 años con un 16%. Respecto al sexo, predominó el sexo masculino con un 63%, y el sexo femenino con un 36%. En relación a la procedencia predominó el de origen urbano con un 56%, y la rural con 43%. El nivel de escolaridad que predominó fue el de primaria con un 50%, seguido la secundaria con un 33%, la educación superior con un 7% y el analfabetismo con un 10%.

**Tabla 2. Incidencia de Infecciones Nosocomiales en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo de enero 2012 a diciembre 2014.**

<b>Año</b>	<b>Nº de Casos</b>	<b>Cirugías electivas</b>	<b>Incidencia Acumulada</b>
<b>2012</b>	11	483	2.2
<b>2013</b>	9	499	1.8
<b>2014</b>	10	538	1.8
<b>Total</b>	30	1520	2

Fuente: Secundaria.

En la tabla 2, se observa la incidencia acumulada de los 3 últimos años, siendo la del año 2012 la de mayor incidencia con 2.2 %, seguido de los años 2013 y 2014 con 1.8 % respectivamente, aunque las 3 se mantienen con valores similares. Siendo la incidencia acumulada de los 3 años del 2 %.



Fuente: Secundaria.

En el gráfico 1, se observa el número de casos distribuidos en los meses de Enero a Diciembre desde el periodo del año 2012 al año 2014. Se observó una mayor incidencia en el año 2012 con 3 casos.



**Tabla 3. Localización anatómica de la lesión en los pacientes diagnosticados con Infección Nosocomial en el Departamento de Ortopedia y Traumatología en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2014.**

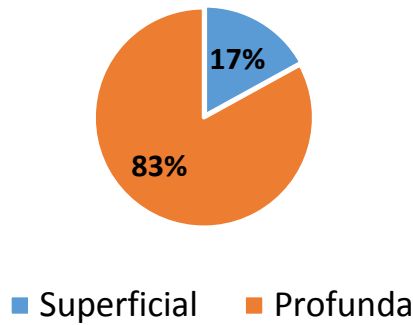
<i>Ubicación de la lesión</i>	<i>Número</i>	<i>Porcentaje</i>
<b><i>Pie</i></b>	2	7
<b><i>Pierna</i></b>	15	49
<b><i>Rodilla</i></b>	2	7
<b><i>Muslo</i></b>	2	7
<b><i>Cadera</i></b>	2	7
<b><i>Columna vertebral</i></b>	1	3.5
<b><i>Brazo</i></b>	1	3.5
<b><i>Antebrazo</i></b>	5	16
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Secundaria.

En la tabla 3 se observa la localización de la lesión infectada, predominando la pierna, con diagnósticos de fractura tibial como la más afectada con un 49%, seguidos por el antebrazo con un 16%, las cuales fueron fracturas del humero, radial o ambos. Se observan las otras zonas anatómicas con 7% y 3.5 % respectivamente.



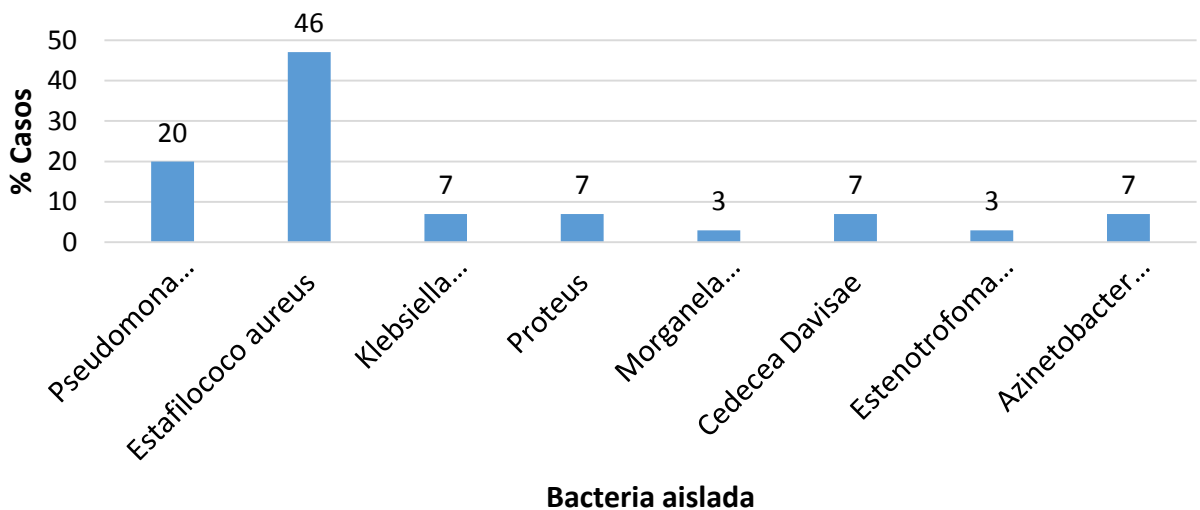
**Gráfico 2: Tipo de infección de los pacientes diagnosticados con Infección Nosocomial en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2014**



Fuente: Secundaria.

En el Gráfico 2, se observa que el 83% de casos tuvo una infección profunda comprometiendo fascia, músculo o hueso y un 17% tuvo una infección superficial con características clínicas de dolor, rubor, tumefacción, calor y localizada en piel o tejido celular subcutáneo.

**Gráfico 3. Microorganismo presente en los cultivos de heridas de los pacientes diagnosticados con Infección Nosocomial en el Departamento de Ortopedia y Traumatología en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2014**



Fuente: Secundaria.



En el gráfico 3, se observa a las bacterias aisladas en los cultivos de los 30 pacientes diagnosticados con infección nosocomial. La bacteria más predominante fue el *Estafilococo aureus* con un 47%, seguido por la *pseudomona* con un 20%, así la *Klebsiella* con un 7%. El *Proteus*, la *Cedecea Davisae* y la *Azinobacter baumany* se encontraron en un 7% cada una respectivamente y se observó la *Morganela morganis* con un 3% respectivamente.





**Tabla 4. Patrón de Sensibilidad de los microorganismos aislados en los cultivos de heridas de los pacientes diagnosticados con Infección Nosocomial en el Departamento de Ortopedia y Traumatología en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2014.**

<b>Bacteria</b>	<b>Amoxicilina/ampicilin</b>	<b>Amikacina/Gentamicin</b>	<b>Ceftiazona/Ceftazidi</b>	<b>Cefuroxima/Cefepima</b>	<b>Cefotaxima</b>	<b>Eritromicina</b>	<b>Cirpofloxacin</b>	<b>Cloranfenicol</b>	<b>Imipenem/Meropenem</b>	<b>Levofloxacin</b>	<b>Dicloxacilina</b>	<b>Tazo/Sulbactam</b>	<b>Clindamicina</b>	<b>Trimetropin- Sulfa</b>	<b>Poliximina</b>	<b>Vancomicina</b>	<b>Piperracilina</b>	<b>Tetraciclina</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Estafilococcus aureus</b>	3	11			3	5	9	7	2	1	1		9	9		1		1	<b>62</b>
<b>Pseudomona</b>		4	2				2		1			1			2		3		<b>15</b>
<b>Klebsiella pneumonia</b>		1						1	2			1					1		<b>6</b>
<b>Proteus</b>		2		2						2								1	<b>7</b>
<b>Cedecea Davisae</b>																			
<b>Acinetobacter Baumany</b>	2	2					1		1			1			2		1		<b>10</b>
<b>Moeganella Morganis</b>	1	1	1				1												<b>4</b>
<b>Esterntrofoma Maltophila</b>		1					1		1								1		<b>4</b>
	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>104</b>

Fuente: Secundaria.



**Tabla 5. Patrón de resistencia de los microorganismos aislados en los cultivos de heridas de los pacientes diagnosticados con Infección Nosocomial en el Departamento de Ortopedia y Traumatología en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2014**

<b>Bacteria</b>	<b>Amoxicilina/ampicilina</b>	<b>Gentamicina</b>	<b>Cefuroxima</b>	<b>Ceftriaxona/Ceftazidima</b>	<b>Cefotazima/Cefixima</b>	<b>Eritromicina</b>	<b>Cefepime</b>	<b>Ciprofloxacino</b>	<b>Cloranfenicol</b>	<b>Imipenem/Meropenem</b>	<b>Levofloxacino</b>	<b>Dicloxacilina</b>	<b>Tazo/Sulbactam</b>	<b>Clindamicina</b>	<b>Vancomicina</b>	<b>Trimetropin-Sulfametoxazol</b>	<b>Clamicil</b>	<b>Piperracilina</b>	<b>Tetraciclina</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Estafilococcus aureus</b>	3			1	1	2	1	3				7			2	2	3		3	<b>27</b>
<b>Pseudomona</b>	3	2		2							1			1		1	2			<b>12</b>
<b>Klebsiella pneumonia</b>	1	2	2	2	2			2								2				<b>13</b>
<b>Proteus</b>	1			2													2			<b>5</b>
<b>Cedecea Davisae</b>	2	1	1	2				1	1	1	1					2	2			<b>14</b>
<b>Acinetobacter Baumany</b>		1	1	1				1			1					1	1	1		<b>8</b>
<b>Moeganella Morganis</b>																			1	<b>1</b>
<b>Esterntrofoma Maltophila</b>	1	1	1		1				1					1		1				<b>7</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>87</b>

Fuente: Secundaria.



En la tabla 4 y 5, se observan Patrón de Sensibilidad y Resistencia bacteriana a antibióticos reportados en el antibiograma del cultivo realizados a los 30 pacientes en el periodo de estudio.

Según el patrón de sensibilidad el *estafilococo aureus* es sensible a amikacina, trimetropin, y clindamicina. Otros antimicrobianos son ciprofloxacino y el cloranfenicol para inhibir el crecimiento de *estafilococcus aureus*, así como el uso de estos con la amikacina para la inhibición de la *Pseudomona aeruginosa* y la *Klebsiella*. La *pseudomona* se observa sensible a la amikacina, y a la piperacilina significativamente. (Tabla 5).

Según el patrón de resistencia (tabla 5) se encontró mayor prevalencia de resistencia en especies de *Estafilococcus aureus* con 47% de las pruebas consignadas en el antibiograma, siendo resistente principalmente a dicloxacilina.

La *pseudomona aeruginosa* se encontró resistente en segundo lugar (20%) en frecuencia con resistencia a ampicilina, amoxicilina con clavulanico y gentamicina; en un tercer lugar se ubicó la *klebsiella pneumoniae* (7%) con resistencia a ampicilina, amoxicilina, y ceftriaxone, seguido por gentamicina, cefuroxima, cefixima y trimetropin sulfametoxazol.

El *Proteus* tiene una mayor resistencia a la ceftriazona y a amoxicilina más ácido clavulanico. La *Cedecea Davisae* tiene mayor resistencia a amoxicilina, cloranfenicol, imipenem y amoxicilina más ácido clavulanico. La *Acinetobacter baumany* su mayor resistencia es al trimetropin y ceftriaxona.



## DISCUSIÓN

La infección hospitalaria o nosocomial constituye un serio problema. Valorando los 30 casos de infección nosocomial ocurridos en el periodo 2012 a 2014 en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello de la ciudad de León, logramos observar algunos aspectos que se asemejan a otros estudios, así como algunos datos que no coinciden con los resultados observados en ese trabajo.<sup>1,12,16.</sup>

Actualmente constituye un problema de salud universalmente reconocido, su aparición significa un incremento en los gastos por concepto de tratamiento, como resultado de la prolongada estancia hospitalaria, necesidad de re-intervenciones, cuidados intensivos y consumo de medicamentos, además, del costo social por incapacidad laboral y la tragedia que para el paciente representa.

Con respecto a la edad de los pacientes predominó en estos el rango de 21 a 30 años (33 %), seguido de la edad de 41 a 60 años (20%). Esto no coincide con otros datos encontrados en el año 2003, donde se observó que el rango de edad más afectado fue el de mayores de 60 años.<sup>29, 36.</sup> Los extremos de edad se asocian con el incremento del riesgo de infección.

El sexo masculino en este estudio fue el más predominante (63%), lo que no coincide con la mayoría de estudios revisados en la literatura que mencionan igualdad entre ambos sexos en casos de infecciones.<sup>12, 16.</sup> Otros estudios mencionan que el sexo masculino, es más predominante.<sup>30,34</sup>

El origen urbano predominó (57%), este dato llama la atención, porque se ha encontrado que las personas de zonas rurales tienen más casos de infecciones. Esto puede deberse a que las personas que viven en las zonas urbanas tienen más acceso a las farmacias y obtener medicamentos antibióticos que generan resistencia y disponer a infecciones nosocomiales más fácilmente. El nivel de escolaridad que se observó más fue el de primaria, que no coincide con el hecho de ser de la zona urbana, esto quiere decirnos, que las personas aunque sean de la zona urbana solo han asistido hasta la primaria, lo cual no es lo esperado.



La incidencia de las infecciones nosocomiales se ha mantenido en valores similares, solo se ve en un aumento en el año 2013, pero por tener un 2%, esto no es realmente un aumento de casos, ya que no son valores absolutos. Estos datos coinciden con un estudio realizado en este mismo hospital escuela en el año 2003, cuando se encontró una incidencia de 3.3 %.<sup>16</sup> En Honduras, el Hospital de Tegucigalpa reportó el 3%, en Colombia fue el 2.3% y en Ecuador fue del 3%.<sup>11</sup> En Europa, estudios en hospitales de Noruega, reportaron una incidencia del 5%.<sup>13</sup> Hospitales en Cuba reportaron una incidencia del 28%, datos que llamó la atención para trabajar en la prevención de esta problemática. <sup>17</sup>.

Es importante considerar que la incidencia que se refleja en este trabajo es una incidencia acumulada, no es la tasa de incidencia. Se estimó por medio de la población de cirugías electivas realizadas en el tiempo de estudio y el número de casos de infección nosocomial. Con estos pacientes no se tomó la unidad del tiempo de cada paciente, lo cual nos hubiera dado la tasa de incidencia. El dato encontrado de incidencia en este estudio, es para tener un estimado de la situación en el departamento del hospital con respecto a la infección nosocomial. Se podrían diseñar otros estudios para la estimación de la tasa real, valorando otros aspectos como factores de riesgo, y estrategias de intervención para mejorar.

En este estudio la zona del cuerpo humano que más sufrió las infecciones fue la pierna, en las fracturas de la tibia, la cual es comúnmente observada y el tipo de infección es profunda (83%). En el presente estudio, el microorganismo que se aisló comúnmente en los cultivos fue el *estafilococcus aureus* (47%), y la *pseudomona aeruginosa* (20%) la cual se aisló en varios casos. Es conocido que los gérmenes han tenido una evolución histórica en su frecuencia de aparición en el medio hospitalario, generalmente proceden de la flora endógena con elevada resistencia a los antibióticos, como respuesta al continuo ataque de agentes desinfectantes y anti-infecciosos. Hoy el protagonismo lo asumen las bacterias gram-positivas, el estafilococo coagulasa positiva y coagulasa negativa, son responsables de la mayoría de las infecciones. En otros estudios como en el Hospital Alcivar Guayaquil, Ecuador la principal bacteria aislada fue el *Estafilococo*



*Aureus*, encontrando también *Enterobacter gergoviae* y *Enterobacter aerogenes*.<sup>11, 12.</sup>

Pero en otros estudios como en Nicaragua, en este mismo Hospital Escuela de León, en el 2003 en los cultivos bacteriológicos se aisló predominantemente la *pseudomona aeruginosa*.<sup>16</sup> En desastres o en guerras, los hospitales de campaña se aíslan básicamente organismos resistentes como los *estafilococos*, *Acinetobactersp.*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Pseudomona. Aeruginosa*.<sup>53</sup> El agente identificado con mayor frecuencia es *Pseudomona aeuruginosa* 23.2%, seguido en frecuencia por *Klebsiella pneumoniae* y *Serratia liquefaciensis* con 15.9%, *Escherichia coli* con 11%, *Staphylococcus aureus* con el 6.1%, *Stenotrophoma maltophilia* (4.9%).<sup>31</sup> La etiología de la infección nosocomial ha variado a lo largo de la historia frente al “ataque antimicrobiano”. El estafilococo coagulasa positiva (*Staphylococcus áureus*) y coagulasa negativa, (80 % de los cuales pertenecen a la especie *Staphylococcus epidermidis*, hoy es responsable de la mayoría de las infecciones operatorias.<sup>32.</sup>

El éxito obtenido, con el empleo de antimicrobianos en la mayoría de las entidades infecciosas, no puede ser alcanzado en las infecciones que afectan a los huesos y articulaciones, dadas sus características anatómicas y fisiológicas. La piedra angular del tratamiento antiinfeccioso consiste en la identificación del microorganismo causante y la determinación e interpretación de su susceptibilidad antimicrobiana.<sup>1</sup>

Los hallazgos de este estudio en relación al patrón Bacteriano de Resistencia y Sensibilidad a antibióticos, van en concordancia con lo reportado en la literatura internacional, respecto a que las heridas quirúrgicas de tipo incisional como las que se realizan en Ortopedia que son de origen traumatológico se relacionarían con gram positivos, sin embargo dada la naturaleza traumático de estas heridas, un porcentaje importante son clasificadas como contaminadas o sucias, además de ser heridas profundas.<sup>15,16.</sup>

En este trabajo se observó resistencia del *estafilococo aureus* a dicloxacilina, la *pseudonoma* es resistente a la ampicilina, amoxicilina y a la gentamicina. La



*klebsiella* fue resistente a la amoxicilina y a la ceftriaxona. La mayor parte de los reportes de antibiograma en la diversidad de bacterias identificadas indican que las bacterias resistentes a beta-lactamasa podrían estar predominando en los agentes bacterianos de esta sala, lo que implica que no se debe recomendar el uso de ampicilina sin sulbactam o amoxicilina sin ácido clavulánico, si se utilizan deberían administrarse a pacientes en quienes se ha excluido clínicamente una infección por gramnegativos severa de tipo nosocomial.<sup>38</sup>

Podría estarse gestando el surgimiento y colonización de la sala por bacterias nosocomiales con especial resistencia a betalactámicos potentes y cefalosporinas, lo que dejaría con menos opciones al personal médico para tratar la infección nosocomial; este círculo vicioso sólo puede romperse con el suministro de material y acciones dirigidas a desinfección total de acuerdo a los protocolos de prevención de infecciones nosocomiales, sin embargo esto depende de la disponibilidad de recursos asignados al Hospital Escuela y a su vez a esta sala de Ortopedia de adultos.

Con lo poco de datos obtenidos, no es posible determinar si ha habido aumento o no de la resistencia en la sala debido a que no hay datos históricos que permitan establecer esto en la sala de Ortopedia de adultos, aunque es evidente el dato de incidencia que se mantiene en un intervalo aceptable. Con estos datos no podemos estar seguro que hemos mejorado, pero si es un indicador que se trabaja en el problema, también no se puede decir que este Hospital trabaja mejor que otros. En la mayoría de las situaciones quirúrgicas estos patógenos están bien establecidos y generalmente proceden de la flora endógena. Muchas de estas cepas presentan elevada resistencia a los antibióticos comúnmente empleados.<sup>34</sup>

Los hallazgos respecto a la sensibilidad se dirigen más a sugerir a cuáles familias de fármacos son más sensibles las bacterias estudiadas, indican que los fármacos más útiles son Amikacina/gentamicina, Ciprofloxacina, Trimetropin-sulfa y en menor grado imipenen para el tratamiento y manejo de la infección nosocomial postquirúrgico. El trimetropin-sulfa es eficaz para inhibir el crecimiento de *estafilococo* y *pseudomona*.



Cuando se revisa la literatura disponible se encuentra que la resistencia de microorganismos a los antibióticos se trata de un problema progresivo con tendencia a empeorar si no se toman medidas al respecto. Existen herramientas para ayudar a optimizar el uso de los antibióticos en el hospital y hacer un manejo racional de los mismos. Es aquí donde el equipo y autoridades de la institución juegan un rol fundamental.<sup>38</sup>

Uno de los mecanismos más efectivos consiste en el cumplimiento o implementación de formularios de antibióticos que restringen el uso de los mismos. Esto permite que el personal utilice un número limitado de fármacos con lo cual es más fácil conocer sus características farmacológicas, sus efectos secundarios, pero lo más importante es que permite disminuir la resistencia bacteriana a los antibióticos.<sup>38</sup>





## CONCLUSIONES

1. Las características sociodemográficas predominantes fueron el grupo etáreo de 21 a 30 años, el sexo masculino, origen urbano, y nivel de escolaridad de primaria.
2. La incidencia acumulada de infección nosocomial en el período del estudio es de 2 por cada 100 cirugías electivas del Departamento de Ortopedia y Traumatología.
3. El tipo de infección más predominante es la profunda.
4. La localización anatómica donde más se dio la infección nosocomial fue la pierna.
5. El agente más frecuentemente aislado fue el *estafilococo aureus* con una sensibilidad en el antibiograma al Amikacina, ciprofloxacina, trimetropin y resistente a la dicloxacilina.



## RECOMENDACIONES

1. Utilizar fármacos como son Amikacina, Gentamicina, Ciprofloxacina, Trimetropin-Sulfametoxazol y en menor grado Imipenen para el tratamiento empírico de las infecciones nosocomiales en heridas profundas de pierna hasta obtener la sensibilidad del cultivo.
2. Para infecciones por *Estafilococo Aureus* no utilizar dicloxacilina debido a su capacidad de Resistencia antibiótica.
3. Para infecciones por *Pseudonoma Aeruginosa* no utilizar ampicilina y amoxicilina por su capacidad de resistencia antibiótica.
4. Para infecciones bacterianas por *Pseudomona Aeruginosa* y *Estafilococo Aureus* se puede utilizar el Trimetropin-Sulfametoxazol.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Caicedo A. Infecciones en el sitio quirúrgico en ortopedia y traumatología hospital Alcívar. Postgrado de Traumatología y Ortopedia del Hospital Alcívar Coronel 2301 y Cañar Edificio Fundación Alcívar, Guyaquil, Ecuador.2012
- 2.- World Health Organization. WHO Guidelines on hand hygiene in health care first global patient safety challenge clean care is safer care. WorldHealthOrganization 2009.
- 3.- Rodríguez Gil, et al. Incidencia de infección de herida quirúrgica en traumatología, factores de riesgo relacionados. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Fundación MAPFRE. Madrid. 2008
- 4.- Centers forDisease Control and Prevention. Guidelinesforprevention of surgicalsiteinfection. Infect Control HospEpidemiol 1999; 20 (4): 247-77.
- 5.-Perencevich E N, Sands K E, Cosgrove S E, Guadagnoli E, Meara E, Platt R. Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. Emerg Infect Dis 2003; 9 (2): 196- 203
- 6.- Iñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B, Herrera J, Tarifa A, Pérez F, et al. Infección de sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice National Nosocomial InfectionSurveillance (NNIS) index. Cir Esp 2006; 79 (4): 224-30.
- 7.- Kaye K S, Sands K, Donahue J G, Chan K A, Fishman P, Platt R. Preoperative drug dispensing as predictor of surgical site infection. EmergInfectDis 2001; 7 (1): 57- 65.
- 8.-G. Gázquez, et al. Estudio epidemiológico y factores pronóstico de la infección en artroplastias, durante un periodo de 6 años. Revista española



de cirugía osteoarticular, ISSN 0304-5056, Vol. 49, Nº. 259, 2014, págs. 129-134

9.- Campbell KA1, Phillips MS, Stachel A, Bosco JA 3rd, Mehta SA. Incidence and risk factors for hospital-acquired Clostridium difficile infection among inpatients in an orthopaedic tertiary care hospital. J Hosp Infect. 2013 Feb;83 (2):146-9. doi: 10.1016/j.jhin.2012.11.009. Epub 2013 Jan 10.

10.- Walaszek M1, Zieńczuk W, Wolak Z, Dobroś W, Walaszek M. Surgical site infections in patients of orthopedic - trauma unit in district hospital in 2008-2012. Przegl Epidemiol. 2013; 67(3):439-44, 543-6

11.- Albornoz J C. Fracturas de maléolo externo e tobillo: Tratamiento con osteosíntesis mínima. Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología 2003; 35 (1): 7

12.-Diaz E, et al. Infección nosocomial de la herida quirúrgica en el Servicio de Ortopedia y Traumatología Del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Dr. Salvador Allende. Año 2000/2001. Año 2003

13.- Eriksen HM1, Iversen BG, Aavitsland P. Prevalence of nosocomial infections in hospitals in Norway, 2002 and 2003. J HospInfect. 2005 May;60(1):40-5. J HospInfect. 2005 May;60(1):40-5.

14.-Del Gordo R, Caballero RJ, Daza D, Vergara J. Infección del sitio operatorio en cirugía ortopédica y traumatológica en la Clínica el Prado de la ciudad de Santa Marta. Colombia. 2007.

15.- González J. Kafatti R, López A. Frecuencia de infecciones nosocomiales en Pacientes Postoperados Selectivos Del Servicio de ortopedia y traumatología del bloque médico quirúrgico (bmq) del hospital escuela durante el periodo de marzo 2000 a septiembre del año 2002. revmed post unah. vol. 8 no. 1,2,3. Honduras. Enero-Diciembre, 2003.



16.-Espinal A. Incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes quirúrgicos de ortopedia. Hospital escuela “Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello”. En el periodo de Septiembre a Noviembre 2003. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Tesis para optar a especialista de Ortopedia y Traumatología. 2004.

17.- Carvajal R, Londoño A. Factores de riesgo e infección del sitio quirúrgico en procedimientos de cirugía ortopédica con prótesis. Rev La Habana Infectol 2012; 29 (4): 395-40

18.-Girard R, Perraud M, Prüss A, Savey A, Tikhomirov E, Thuriaux M. Programas de control de infecciones. Capítulo II. In: Girard R, Perraud M, Prüss A, Savey A, Tikhomirov E, Thuriaux M, editor. Prevención de las infecciones nosocomiales, Guía Práctica. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003. p. 9-14.

19.- Garner J, Jarvis W, Emori T, Horan T, Hughes J. CDC definitions for nosocomial infections. In: Olmsted R, editor. APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice. St. Louis: Mosby; 1996. p. 1-20

20.- Mateos M, Reyes J, Valencia F. Índice de infecciones intrahospitalarias y germen causal en cirugías programadas del Servicio de Ortopedia. Rev MexOrtopTraum 2000; 14 (4):317-320.

21.- Jarvis W, et al. CDC definitions for nosocomial infections. In: Olmsted R, editor. APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice. St. Louis: Mosby; 2001. p. 1-20.

22.- López D, Hernández M, Saldivar T, Sotolongo T, Valdés O. Infección de herida quirúrgica. Aspectos epidemiológicos. RevCubana MedMilit 2007; 36 (2):1-11

23.-Breathnach A. Nosocomial infections. Medicine 2005; 33(3):22-26.



24.-Vásquez P, Cascales P, Lizan M, García D, Villar M, González P, Martínez A. Estudio prospectivo de la frecuencia de infección nosocomial y factores de riesgo en un servicio de cirugía general. *CirEsp* 2003;74(2):86-91.

25.-Bú E, Lozano I, Castillo E, Palma F. Sensibilidad actual a los antibióticos de las bacterias aisladas en el Hospital Escuela. *MedClin* 1992;1(3):107-111.

26.-Elvir O, Pineda X, Galo C. Reutilización de circuitos de ventilación anestésica, un factor de riesgo de infección nosocomial. *Rev FacCienc Med* 2009:9-16.

27.-Maksimović J1, Marković-Denić L, Bumbasirević M, MarinkovićJ.Vojnosanit. Nosocomial infections in the departments of orthopedics and traumatology. *Pregl.* 2005 Jul-Aug; 62(7-8):507-11.

28.- Organización Mundial de la Salud. Prevención de las infecciones nosocomiales. *Guíapráctica. OMS [Internet]; 2003.*

29.- World Health Organization. WHO Guidelines on hand hygiene in health care first global patient safety challenge clean care is safer care. World Health Organization 2012

30.-Darouiche R O. Treatment of infections associated with surgical implants. *N Engl J Med* 2004; 350: 1422-9.

31.-Murray CK. Roop SA. Hospenthal DR, et al: Bacteriology of war wounds at the time of injury. *Milit Med* 2006; 171; 826-9

32.-Rosenbaum P, Silber J. Matching and thick description in observational study of mortality after surgery. *Biostatistics* 2001;2 (3):217-32.

33.-Monzón M, García-Álvarez F, Laclériga A, Gracia E, Leiva J, Oreiza C, et al. A simple infection model using pre-colonized implants to reproduce rat



chronic Staphylococcus áureus osteomyelitis and study antibiotic treatment. J Orthop Res 2001; 19 (2):820-6.

34.-Kernodle DS, Classen DC, Burke JP, Kaiser AB. Failure of cefalosporins to prevent Staphylococcus áureus surgical wound infections. JAMA 1990;263(5):961-6

35.- Falci F, et al. Riesgo para infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Enfermage. Belo Horizonte, MG, Brasil. 2007

36.-Oliva J. "Epidemiología de la infección nosocomial en la sala de ortopedia del hospital escuela. Primer trimestre del 2009". CIES. Diciembre, 2009

37.- Barbara M, Elaine L Larson, Gary Preston. Infecciones y práctica de enfermería. Mosby / Doyma libros. Madrid España. 2006

38.-Mendoza Ticoná, C. A., Velasquez Talavera, R., Mercado Diaz, L., Ballon Echegaray, J., & Maguiña Vargas, C. (2003). Susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus aureus sensible, con sensibilidad "BORDERLINE" y resistentes a la meticilina. Revista Medica Herediana, 14(4), 181-185.



# ANEXOS





## Ficha de recolección de datos

**Formulario de recolección de información sobre infecciones intrahospitalarias en pacientes intervenidos quirúrgicamente en el departamento de ortopedia.**

### I - Datos general:

Nombre y apellidos del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_ Fecha de ingreso \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Fecha de egreso \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Diagnóstico de ingreso: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Escolaridad: \_\_\_\_\_

### II - Datos de la infección.

Diagnóstico de infección nosocomial: \_\_\_\_\_

Clasificación de la herida quirúrgica: Limpia \_\_\_\_ Limpia contaminada \_\_\_\_ Contaminada \_\_\_\_ Preparación de la piel el \_\_\_\_\_ Tiempo antes de cirugía \_\_\_\_\_ Duración de la cirugía \_\_\_\_\_ Cirugía programada o de urgencia: \_\_\_\_\_

Tipo de anestesia: General \_\_\_\_ regional \_\_\_\_ raquídea \_\_\_\_ Profilaxis antimicrobiana pre-quirúrgica: \_\_\_\_\_ Resultado del cultivo: \_\_\_\_\_

Días de hospitalización: \_\_\_\_\_



**III. Resultado del cultivo:**

Germen aislado \_\_\_\_\_

Sensible a: \_\_\_\_\_

Resistente a: \_\_\_\_\_

III.- Antibióticos previos utilizados:

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_