

**INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PEDIATRÍA: MODELO
PREDICTIVO EN CIRUGIA NO CONTAMINADA. BOGOTÁ, COLOMBIA.
2016**

Isabel Estupiñan Solórzano
Trabajo para optar por el título de Magíster en Epidemiología

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.
2017**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA**

**INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PEDIATRÍA: MODELO
PREDICTIVO EN CIRUGIA NO CONTAMINADA. BOGOTÁ, COLOMBIA.
2016**

**Isabel Estupiñan Solórzano
Trabajo para optar por el título de Magíster en Epidemiología**

**DIRIGIDO POR:
Dr. Franklyn Edwin Prieto Alvarado**

**BOGOTÁ D.C.
2017**

La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo; solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Agradecimientos:

Presento los más sinceros agradecimientos por la colaboración prestada por el Hospital de la Misericordia HOMI y a la Jefe Sandra Liliana Romero jefe del Comité de Infecciones, al personal de salas de cirugía y a todas aquellas personas que permitieron que este trabajo de investigación se llevara a cabo, a todos ustedes, gracias por su colaboración.

Dedicatoria:

A Dios, gracias por cada día de vida que me ha dado; a mi esposo, por su apoyo incondicional; a Nico, que tuvo que pausar actividades y adquirir responsabilidades a priori en la realización de trabajos y estudios y a Dany por su compañía desde el vientre en los trasnochos y jornadas de duro trabajo.

Tabla de contenido

Resumen.....	¡Error! Marcador no definido.
Abstract	11
Introducción	12
1. Marco teórico.....	13
1.1. Antecedentes de la infección de sitio quirúrgico (ISQ)	13
1.2. Infección de sitio quirúrgico (ISQ)	13
1.3. Clasificación de la infección de sitio quirúrgico (ISQ).....	14
1.3.1. Infección superficial de la incisión	14
1.3.2. Infección profunda de la incisión.....	15
1.3.3. Infección de órgano o espacio:.....	15
1.4. Factores de riesgo.....	16
1.4.1. Intrínsecos (relacionados con el paciente)	17
1.4.2. Extrínsecos (relacionados con la cirugía y el ambiente hospitalario).....	17
1.5. Índices de riesgo de infección de sitio quirúrgico.	18
1.5.1. Esquema de clasificación de las heridas quirúrgicas del NRC (14).	18
1.5.2. Índice SENIC	19
1.5.3. El índice NNIS (16)	20
2. Descripción del problema	21
3. Justificación	24
4. Objetivos.....	26
4.1. Objetivo general	26
4.2. Objetivos específicos.....	26
5. Metodología.....	27
5.1. Tipo de estudio	27
5.2. Población	27
5.3. Criterios de Inclusión en la Cohorte:.....	27
5.4. Criterios de Exclusión:	27
5.5. Definición de evento.	28
5.6. Tamaño de la muestra.....	28

5.7. Variables.....	28
5.8. Hipótesis.....	38
5.9. Técnica de recolección de la información.....	38
6. Materiales y métodos.....	40
6.1. Fuentes de información.....	40
6.2. Recolección de datos.....	41
6.3. Plan de análisis.....	42
7. Consideraciones éticas.....	44
8. Resultados.....	45
8.1. Características de los niños.....	45
8.2. Características de los niños con infección de sitio quirúrgico (ISQ).....	49
8.3. Modelo predictivo de infección de sitio quirúrgico (ISQ).....	51
9. Discusión.....	55
10. Limitaciones.....	61
11. Conclusiones.....	62
12. Recomendaciones.....	64
13. Referencias.....	65
14. Anexos.....	71
Anexo 1. Consentimiento informado institucional para la participación de pacientes en trabajos de investigación.....	72
Anexo 2. Lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ).....	76
Anexo 3. Llamado paciente post operatorio.....	78

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de los factores de riesgo de la infección de sitio quirúrgico.	18
Tabla 2. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según su riesgo de infección del National Research Council, ad Hoc Committe on Trauma.	19
Tabla 3. Valoración del riesgo preoperatorio del National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales.	20
Tabla 4. Proporción de ISQ según tipo de cirugía y tipo de ISQ en Bogotá D.C. durante los años de 2006 a 2012.	22
Tabla 5. Matriz de variables de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	28
Tabla 6. Características generales de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	45
Tabla 7. Distribución de los niños intervenidos quirúrgicamente por pabellón, en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	45
Tabla 8. Distribución de categoría quirúrgica los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	47
Tabla 9. Enfermedades asociadas de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	48
Tabla 10. Factores extrínsecos de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	49
Tabla 11. Distribución de la localización de infección de sitio quirúrgico de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	49
Tabla 12. Asociación entre variables y evento de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	52
Tabla 13. Modelo para la variable evento ISQ en cirugía no contaminada en pediatría, intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.	53
Tabla 14. Sensibilidad y especificidad modelo ISQ pediatría cirugía no contaminada.	54

Índice de figuras.

Figura 1. Casos acumulados de ISQ por metodología de búsqueda en pediatría. Enero- Junio.....	50
Figura 2. Localización de la ISQ de acuerdo a metodología de búsqueda y reporte en un hospital pediátrico de IV nivel de complejidad, enero - junio 2016.	51

Introducción: Son limitados los estudios publicados frente a las escalas o índices de predicción del riesgo de Infección de sitio quirúrgico en cirugía limpia y limpia contaminada en pediatría. **Objetivo:** Establecer un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la infección de sitio quirúrgico (ISQ) en una institución pediátrica en Bogotá, Colombia, 2016. **Métodos:** Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en niños entre 0 meses y 17 años operados de enero a junio del 2016 en un Hospital pediátrico de 4 nivel de complejidad, ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia. **Resultados:** La incidencia de ISQ en cirugía no contaminada de acuerdo a la clasificación del NRC National Research Council en paciente pediátrico fue de 7,56 casos por cada 1000 niños (0,75%). El modelo multivariado para la predicción de (ISQ) encontró que tres factores predicen independientemente y en forma significativa el riesgo de presentar ISQ en la población pediátrica: no uso de antibiótico profiláctico (OR 21609,9, IC95% 2126.88 – 219564, P=0,000), presentar infección anterior (OR 22,69, IC95% 5.498 - 93.634, P=0,000) y el uso de catéter venoso central (OR 0,0014, IC95% 0.0001 - 0.0125, P=0,000). **Conclusiones:** Se deben cumplir a cabalidad las directrices mundiales para la prevención de infecciones quirúrgicas publicadas por la OMS en noviembre del 2016. Enfatizar normas de asepsia y antisepsia en la implantación y cuidados de CVC. Validación del modelo alternativo construido para predecir la ISQ en cirugía pediátrica no contaminada antes que el mismo sea aplicada en la práctica clínica de los hospitales pediátricos, mediante un estudio prospectivo y multicéntrico en hospitales pediátricos de la región.

Palabras clave: infección de sitio quirúrgico, niños, profilaxis antibiótica, índice de riesgo, procedimiento quirúrgico, predicción.

Abstract

Introduction: Limited studies have been published in relation to scales or predictive risk indexes for surgical infection in clean and contaminated clean surgery in pediatrics. **Objective:** To establish a predictive model in uncontaminated surgery for surgical site infection (SSI) at a pediatric institution in Bogotá, Colombia, 2016. **Methods:** A prospective cohort study was conducted in children between 0 months and 17 years of age operated in January to June of 2016 in a 4 level complexity pediatric Hospital, located in the city of Bogota, Colombia. **Results:** The incidence of SSI in uncontaminated surgery according to the NRC National Research Council classification in pediatric patients was 7.56 cases per 1000 children (0.75%). The multivariate predictive model (ISQ) found that factors independently and significantly predicted the risk of presenting SSI in the pediatric population: no use of prophylactic antibiotic (OR 21609.9, 95% CI 2126.88-21.9564, P = 0.000), present previous infection (OR 22.69, 95% CI 5.488 - 93.634, P = 0.000) and the use of central venous catheter (OR 0.0014, 95% CI 0.0001 - 0.0125, P = 0.000). **Conclusions:** The global guidelines for the prevention of surgical infections published by the WHO in November 2016 should be fully complied with. Emphasize asepsis and antisepsis standards in the implementation and care of CVC. Validation of the alternative model constructed to predict SSI in uncontaminated pediatric surgery before it is applied in clinical practice in pediatric hospitals, through a prospective and multicenter study in pediatric hospitals in the region.

Key words: SSI, child, Antibiotic Prophylaxis, Risk Index, Surgical Procedures, Forecasting.

Introducción

Las infecciones quirúrgicas, causadas por bacterias que penetran a través de la incisión, ponen en peligro la vida de millones de pacientes cada año, y contribuyen a la propagación de la resistencia a los antibióticos. En los países de ingresos bajos y medianos, el 11% de los pacientes operados sufren infecciones. Pero las infecciones quirúrgicas no son un problema únicamente para los países pobres. En los Estados Unidos contribuyen a que los pacientes pasen 40 días más en el hospital, con un costo adicional de US\$ 900 millones al año. (1)

Las publicaciones relacionadas con las características epidemiológicas y factores de riesgo en pacientes pediátricos son reducidas, de ahí la relevancia de la investigación propuesta. Sin embargo, algunos estudios han reportado la incidencia de infección de sitio quirúrgico entre 5,1 y 7,6% (2).

De acuerdo a lo reportado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en las Directrices Globales para la prevención de infección de sitio quirúrgico; “la preparación prequirúrgica como el baño preoperatorio, uso de antibiótico profiláctico, uso de técnicas de asepsia y antisepsia, oxigenación perioperatoria, normotermia y lavado de manos entre otros, han aportado en la prevención de infección de sitio quirúrgico”; sin embargo, las Infecciones de Sitio Quirúrgico (ISQ) siguen siendo un tema de seguimiento a evaluar en los servicios quirúrgicos por el comité de vigilancia epidemiológica. (3)El objetivo de este estudio fue establecer un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la infección de sitio quirúrgico (ISQ) en una institución pediátrica en Bogotá, Colombia, 2016, mediante un diseño de cohorte prospectivo, evaluando los factores de riesgo asociados. Los eventos fueron identificados en el seguimiento al paciente ambulatorio mediante llamada telefónica en el post operatorio, evaluación de los registros de la consulta post operatoria, reingresos por el servicio de urgencias y el reporte del seguimiento del sistema de vigilancia activa desde el comité de infecciones del hospital pediátrico.

1. Marco teórico

1.1. Antecedentes de la infección de sitio quirúrgico (ISQ)

El progresivo control de la infección postoperatoria ha permitido el desarrollo de la cirugía moderna a lo largo de los últimos 150 años. Hasta el siglo XIX, las infecciones de herida tenían consecuencias devastadoras y una gran mortalidad. Ignaz Semmelweiss en 1847, demostró que la fiebre puerperal se transmitía por la falta de limpieza de las manos de la persona que asistía al parto y estableció las bases de la asepsia en 1851, recomendando el lavado de manos e instrumental quirúrgico como medida para reducir la sepsis puerperal.(4)

La introducción de los principios de la antisepsia por Joseph Lister en 1867 y los coetáneos trabajos de Louis Pasteur sobre la teoría de los gérmenes, permitieron un enfoque científico de la infección quirúrgica con una disminución sustancial en la mortalidad y en las complicaciones infecciosas postoperatorias. La lenta adopción de estos principios, junto a la introducción de los antibióticos a mediados del siglo XX, ha permitido el acceso a las cavidades del organismo y la realización en ellas de operaciones quirúrgicas extensas de forma segura. Los numerosos avances en las prácticas para el control de la infección incluyen mejoras en la ventilación del quirófano, en los métodos de esterilización, en la técnica quirúrgica y en la administración de profilaxis antibiótica. Para reducir aún más el riesgo de infección quirúrgica se deben conjugar varios factores, dependientes tanto del paciente como de la intervención, del personal y del centro hospitalario. (5)

1.2. Infección de sitio quirúrgico (ISQ)

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es la infección de los tejidos involucrados y manipulados en un procedimiento quirúrgico que afectará planos superficiales, profundos o de órganos y espacios, que ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía sin implante. (6)

Las definiciones más ampliamente utilizadas son las publicadas por los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades de Atlanta, (CDC, por sus siglas en inglés) (7) que contienen criterios clínicos y de laboratorio para infecciones en 13 localizaciones principales y 49 localizaciones específicas. Las infecciones pueden ser determinadas sólo por criterios clínicos, aunque los resultados del laboratorio, particularmente los cultivos microbiológicos, proporcionan una evidencia adicional de la presencia de infección.

1.3. Clasificación de la infección de sitio quirúrgico (ISQ)

En 1988 los (CDC) publicaron una nueva serie de criterios para diagnosticar las infecciones nosocomiales según su localización. (8). Fue en 1992 cuando los CDC publicaron una modificación de los criterios para la definición de la infección de la herida quirúrgica (9), en el que se cambió la denominación del concepto por el de ISQ Infección del Sitio Quirúrgico y se redefinieron las siguientes localizaciones:

1.3.1. Infección superficial de la incisión:

La infección afecta sólo piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión, debe hallarse uno de los siguientes criterios:

1. Drenaje purulento de la incisión superficial.
2. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o tejido procedente de la incisión superficial a partir de una muestra obtenida de forma aséptica.
3. Al menos uno de los siguientes síntomas de infección:
 3. a. Dolor o hipersensibilidad al tacto o presión.
 3. b. Inflamación (calor, tumefacción, eritema).
 3. c. La incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo.

3. d. Diagnóstico médico de infección superficial de la incisión. (9)

1.3.2. Infección profunda de la incisión:

Se produce en los 30 días siguientes a la intervención si no se ha colocado implante o prótesis, o dentro del primer año si se había colocado alguno. La infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico que afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares). Debe hallarse alguno de los siguientes criterios:

1. Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión, pero no de los componentes de órganos o espacios del lugar quirúrgico.
2. Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el cultivo sea negativo:
 2. a. Fiebre mayor de 38°C.
 2. b. Dolor localizado.
 2. c. Hipersensibilidad al tacto o tirantez.
3. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección que afecte a la incisión profunda, durante un examen directo, una reintervención, o mediante examen radiológico o histopatológico.
4. Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión. (9)

1.3.3. Infección de órgano o espacio:

Involucra cualquier parte de la anatomía (ej.: órganos o espacios) diferentes a la incisión, abiertos o manipulados durante el procedimiento quirúrgico. Se han asignado localizaciones específicas para las infecciones de los sitios quirúrgicos de órgano/espacio para identificar el lugar de la infección. La infección se produce dentro de los 30 días siguientes después del proceso quirúrgico si no se ha dejado implante o en el plazo de un año si se ha dejado implante y la infección parece estar

relacionada con el proceso quirúrgico e involucra cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión, y que haya sido abierta o manipulada durante el proceso quirúrgico. Además se debe encontrar al menos uno de los siguientes criterios:

1. Drenaje purulento a partir de un tubo de drenaje que se coloca en un órgano o espacio a través de una incisión (si el área que rodea la salida del drenaje se infecta, no se considera una ISQ, sino que se considera como una infección de la piel o tejidos blandos).
2. Aislamiento de organismos de un cultivo obtenido asépticamente de fluidos o tejidos del órgano o espacio.
3. Absceso u otra evidencia de infección que involucren al órgano o espacio, hallado por examen directo, durante una reintervención, o mediante examen histológico o radiológico.
4. Diagnóstico de infección de órgano o espacio por un cirujano o médico

1.4. Factores de riesgo.

El riesgo de infección de la herida quirúrgica es muy variable y depende del procedimiento quirúrgico y de la presencia de algunos factores o condiciones. Como tal, se deben considerar aquellas variables que tienen una relación independiente y significativa con el desarrollo de una infección de la herida quirúrgica. El conocimiento de dichos factores de riesgo permite estratificar adecuadamente las diferentes intervenciones que se realizan y así, controlar las infecciones de una forma más racional. También facilita la adopción de medidas preventivas que irán dirigidas a disminuir la posibilidad de contaminación de la herida (medidas de asepsia y antisepsia), a mejorar el estado general o local del paciente o a evitar la transformación de la contaminación en infección (profilaxis antibiótica). (10)

Diferentes estudios han identificado una serie de factores de riesgo que pueden influir en la aparición de la infección de la herida quirúrgica; entre otros cabe destacar: (11)

1.4.1. Intrínsecos (relacionados con el paciente)

- Desnutrición y depleción proteica.
- Edad avanzada.
- Enfermedades asociadas (diabetes, cáncer, enfermedad vascular crónica y obesidad).
- Alteración de la función inmune por enfermedad o regímenes terapéuticos.
- Hábito de fumar.
- Falla orgánica crónica.
- Infección recurrente en un lugar remoto.
- Perfusión tisular disminuida.

1.4.2. Extrínsecos (relacionados con la cirugía y el ambiente hospitalario)

- Lavado de manos para el acto quirúrgico.
- Preoperatorio prolongado.
- Hospitalización prolongada.
- Operaciones anteriores.
- Rasurado.
- Vestuario quirúrgico.
- Duración de la cirugía.
- Climatización.
- Instrumental.
- Técnica quirúrgica.
- Antisepsia de la piel.
- Antibióticos profilácticos.
- Esterilización.

El documento de Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica (12) a su vez clasifica los factores de riesgo de cada grupo en 1) Definitivos, 2) Probables y 3) Posibles, según se

haya podido demostrar o no su influencia sobre la infección quirúrgica, tal y como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los factores de riesgo de la infección de sitio quirúrgico.

FACTORES RELACIONADOS CON EL HUESPED	FACTORES RELACIONADOS CON LA INTERVENCIÓN DEFINITIVOS
✓ Edad	✓ Duración prolongada de la cirugía.
✓ Estancia preoperatoria prolongada	✓ Grado de contaminación microbiana intraoperatoria (cultivos intraoperatorios positivos)
✓ Infecciones en otras localizaciones	✓ Rasurado con hojilla (más de 12 horas preintervención)
✓ Obesidad mórbida.	✓ Técnica operatoria incorrecta.
✓ Clasificación ASA	✓ Clase de herida quirúrgica.
	✓ Localización abdominal baja.
	✓ Profilaxis antibiótica no dada o mal administrada.
PROBABLES	
✓ Malnutrición	✓ Trauma tisular
✓ Hipoalbuminemia	✓ Procedimientos múltiples.
POSIBLES	
✓ Terapia inmunosupresora	✓ Inexperiencia del cirujano
✓ Cáncer	✓ Fallo en la obliteración de espacios muertos.
✓ Diabetes mellitus	✓ Material extraño
	✓ Hemostasia pobre
	✓ No ducha preoperatoria
	✓ Drenajes
	✓ Cirugía de urgencia
	✓ Número de personas en el quirófano.

* Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. Infect Control Hosp. Epidemiol.

1.5. Índices de riesgo de infección de sitio quirúrgico.

Para realizar comparaciones de las tasas de infección quirúrgica entre cirujanos, instituciones o a lo largo del tiempo, es necesario desarrollar índices de riesgo compuestos que incluyan tanto el riesgo intrínseco del paciente como el resto de factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la infección del sitio quirúrgico. (13)

1.5.1. Esquema de clasificación de las heridas quirúrgicas del NRC (14).

El riesgo de desarrollar una ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio. Una predicción de riesgo del **NRC** National Research Council (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) clasificó las intervenciones quirúrgicas en limpia,

limpia-contaminada, contaminada y sucia (15) Sin embargo, este esquema no tiene en cuenta la susceptibilidad del paciente a la infección, que es resultado de las condiciones subyacentes del huésped (el riesgo intrínseco del paciente a la infección). Ver tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según su riesgo de infección del National Research Council, ad Hoc Committee on Trauma. (15)

Cirugía limpia

Cirugía electiva, sin encontrar inflamación aguda, sin entrada en cavidades del cuerpo normal o frecuentemente colonizadas (gastrointestinal, orofaríngea, genitourinaria, biliar, traqueobronquial), sin violación de la técnica estéril, con sutura primaria y drenadas (si es necesario) con drenaje cerrado

Cirugía limpia-contaminada

Cirugía con entrada controlada en cavidades del cuerpo normalmente colonizadas, sin contaminación inusual, vertido mínimo de fluidos o mínima violación de la técnica estéril. Reintervención de una incisión de cirugía limpia durante los primeros 7 días, exploración quirúrgica negativa a través de piel intacta

Cirugía contaminada

Hallazgo de inflamación aguda no purulenta, vertido importante de fluidos o violación importante de la técnica estéril, traumatismo penetrante de menos de 4 horas de evolución, injertos en heridas cutáneas crónicas

Cirugía sucia

Hallazgo o drenaje de pus o absceso, perforación preoperatoria de una cavidad corporal colonizada, traumatismo penetrante de más de 4 horas de evolución

Modificada de Sawyer y Pruett, 1994.

1.5.2. Índice SENIC

Los CDC desarrollaron en 1985, como parte del proyecto SENIC un sistema de índices de riesgo que supuso una mejora sobre el sistema de clasificación tradicional del sitio quirúrgico (15). Mediante la exposición de múltiples variables a un modelo de análisis de regresión logística. Estos autores encontraron cuatro factores de riesgo que podían predecir el 90% de las infecciones del sitio quirúrgico en la base de datos del estudio multicéntrico SENIC: a) intervenciones que interesaban el abdomen b) intervenciones que duraran más de dos horas c) intervenciones clasificadas como contaminadas o sucias, y d) pacientes con más de tres diagnósticos al alta. La presencia de cada factor de riesgo suma un punto al índice SENIC, de modo que cada intervención puede ser puntuada

de 0 a 4 (procedimientos de bajo a elevado riesgo).

1.5.3. El índice NNIS (16)

Es el más empleado en la actualidad para calcular la tasa previsible de infección del sitio quirúrgico, es específico para cada intervención y realiza una clasificación mediante la combinación de los siguientes factores como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Valoración del riesgo preoperatorio del National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales

Baremo NNIS	
1. Paciente ASA III o mayor (1 punto)	
2. Intervención clasificada como contaminada o sucia (1 punto)	
3. Intervención de duración quirúrgica superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizado (según tabla adjunta) (1 punto)	
Claves	
<i>Clasificación ASA del estado físico</i>	
I. Paciente sano	
II. Enfermedad sistémica leve. No existe limitación funcional	
III. Enfermedad sistémica grave. Limitación funcional	
IV. Enfermedad sistémica grave que comporta una amenaza para la vida del paciente	
V. Paciente moribundo, sin esperanzas de sobrevivir más de 24 horas con o sin intervención	
VI. Paciente con muerte cerebral, sometido a intervención para donación de órganos	
<i>T: punto de corte de la duración de la cirugía</i>	
Apendicectomía	1 hora
Cirugía de páncreas, hígado o vía biliar	4 horas
Colecistectomía	2 horas
Cirugía de colon	3 horas
Cirugía gástrica	3 horas
Cirugía de intestino delgado	3 horas
Laparotomía	2 horas
Otras intervenciones del aparato digestivo	3 horas
Riesgo de infección	
0 puntos:	1,5%
1 punto:	2,9%
2 puntos:	6,8%
3 puntos:	13%

* De Culver y Cols. Am J Med 1991.

1. Clasificación de la intervención: contaminada o sucia, 1 punto.
2. Clasificación del estado preoperatorio ASA: ASA 3, 4 o 5, 1 punto.
3. Duración de la intervención superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizado: duración superior a T horas, 1 punto.

2. Descripción del problema

Una encuesta realizada por la OMS en 55 hospitales de 14 países representativos de cuatro regiones de la OMS, mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaba infecciones asociadas a la atención en salud. (17). Las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) ocupan el segundo lugar entre las infecciones asociadas a la atención en salud y son la complicación más frecuente en los pacientes quirúrgicos (2,7%). En un estudio realizado en España en 1999 se halló una tasa de 11,8% de los pacientes intervenidos. (18). Recientemente, en un estudio prospectivo y longitudinal en donde se observó una incidencia acumulada de 7,7%, con una variación entre el 3,4% en la cirugía limpia y el 23,7% en la cirugía sucia. (19)

La infección del sitio quirúrgico fue la infección líder en hospitales (agrupados incidencia acumulada 5- 6 por 100 procedimientos quirúrgicos), mayor que las proporciones registradas en los países desarrollados. Los bacilos gramnegativos han sido los aislamientos nosocomiales más comunes. (20)

Frente al incremento de (ISQ), la OMS ha optado por la aplicación de un conjunto de medidas que reduzcan dicha problemática: En 2008 se declaró el segundo reto mundial por la seguridad del paciente: “Seguridad de las prácticas quirúrgicas”, en el que se incluyó la prevención y manejo de las infecciones de heridas quirúrgicas. En noviembre de 2016 se publicaron las “Directrices mundiales para la prevención de infecciones quirúrgicas” que contienen una lista de 29 recomendaciones realizadas por 20 de los principales expertos mundiales a partir de 26 revisiones sistemáticas recientes. (3)

En 2012, en Bogotá, se reportaron 3.255 casos de infección de sitio operatorio al subsistema de vigilancia epidemiológica de IAAS, que correspondieron al 1,04% del total; de las 157.400 cirugías limpias informadas, el 0,89% fueron ISQ y de las 154.424 cirugías limpias contaminadas

informadas, el 1,20% correspondió a ISQ. La mayor proporción de infecciones de sitio operatorio corresponden a ISQ superficial 51,4%, seguidas de las ISQ órgano espacio 27,8 % y las ISQ profundas 20,8%. Las ISQ están disminuyendo desde el 2006; sin embargo, en la Secretaria Distrital de Salud de Bogotá se trabaja con las instituciones de salud para que realicen una supervisión más estricta en las salas de cirugía, previniendo así las ISQ. (21) (Tabla 4)

La incidencia de infecciones en cirugía pediátrica no es significativamente diferente a la de los adultos, y varía de 7,5% a 30% o más en ciertos tipos de procedimiento. (22) Otros autores han reportado la incidencia de ISQ en pacientes pediátricos entre el 5,1-7,6% (2) Esta se incrementa en neonatos, llegando al 53% (23)

Tabla 4. Proporción de ISQ según tipo de cirugía y tipo de ISQ en Bogotá D.C. durante los años de 2006 a 20012.

AÑO	ISO SUPERFICIAL		ISO ORGANO O ESPACIO		ISO PROFUNDO	
	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS CONTAMINADAS	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS CONTAMINADAS	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS	% DE ISO EN CIRUGIAS LIMPIAS CONTAMINADAS
2006	0,78	1,24	0,68	0,91	0,71	0,83
2007	0,43	0,69	0,53	0,36	0,44	0,3
2008	0,46	0,75	0,20	0,42	0,20	0,36
2009	0,44	0,78	0,13	0,36	0,31	0,26
2010	0,35	0,51	0,12	0,32	0,11	0,23
2011	0,34	0,51	0,13	0,29	0,16	0,26
2012	0,46	0,61	0,23	0,36	0,20	0,23

*SDS. Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud.

La aplicación de los índices o escalas para la valoración del riesgo de ISQ son instrumentos potencialmente útiles en cirugía para la predicción de infección de sitio quirúrgico. El índice NNIS (24) de riesgo de infección es el más empleado en la actualidad para calcular la tasa previsible de ISQ, es específico para cada intervención y realiza una clasificación mediante la combinación de tres factores: clasificación de la intervención, clasificación del estado preoperatorio ASA, duración de la intervención superior a T horas. Sin embargo, el índice NNIS enfatiza el riesgo de herida en las cirugías contaminadas o sucias dejando de un lado las limpias o limpias contaminadas, por lo cual esta escala no es aplicable a estos procedimientos quirúrgicos.

Los factores de riesgo y características epidemiológicas de las ISQ han sido observados e investigados en adultos, pero las investigaciones en pacientes pediátricos son reducidas, por lo tanto los sistemas de prevención de ISQ se basan en estudios aplicados a población adulta, dejando de un lado los factores de riesgo propios para esta población.

En la presente investigación se estableció un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la infección de sitio quirúrgico (ISQ) en una institución pediátrica en Bogotá en el año 2016, para ello se realizó un estudio prospectivo.

3. Justificación

Algunos factores asociados a las ISQ en cirugía no contaminada en paciente pediátrico pueden ser controlados mediante adecuadas prácticas asistenciales; sin embargo, otros no pueden ser modificados porque son factores exógenos y por lo tanto independientes de la atención prestada. A pesar de ello, intervienen de manera decisiva en la aparición de ISQ en cirugía no contaminada en paciente pediátrico. Si se establece y mide la influencia de los factores externos en la ISQ en cirugía no contaminada en paciente pediátrico se podrá prever el riesgo y de esta manera modificar la frecuencia de ISQ en cirugía no contaminada pediátrica.

La escala más empleada para calcular la tasa previsible de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en la actualidad es el índice NNIS (16), ya que es específico para cada intervención y realiza una clasificación mediante la combinación de tres factores, siendo un factor predominante de riesgo la herida contaminada o sucia.

De acuerdo con la clasificación de la herida quirúrgica, la frecuencia de la infección en la herida limpia no debe pasar el 2%; en la herida limpia contaminada la frecuencia de infección puede oscilar entre 5 y 10%, en la herida contaminada la infección puede oscilar entre 10 y 20%, y en la herida sucia e infectada, debido a que son heridas traumáticas viejas con retención de tejido desvitalizado o presentan infección clínica o víscera perforada, la infección puede ocurrir en más del 20%. (25). Por tal razón, se emplea como criterio para la notificación de ISQ aquellas que se hayan presentado en las heridas clasificadas como limpia o limpia contaminada. Por lo tanto, el índice de NNIS sesgaría la predicción al tener que descartar el factor de riesgo atribuido a la herida quirúrgica.

La presente investigación corresponde a un análisis prospectivo aplicando el índice de riesgo de NNIS y modelo de factores predictivos al ingreso del paciente para evaluar el desenlace. Es

relevante debido a que aportará conocimientos sobre los factores de riesgo asociados a las ISQ en cirugía no contaminada en el paciente pediátrico, de esta manera prever el riesgo y modificar su frecuencia.

El modelo propuesto incluye factores de riesgo como: tiempo quirúrgico, exposición al grado de contaminación quirúrgica, tipo de cirugía, uso de catéter venoso central o catéter vesical, profilaxis antibiótica, estancia hospitalaria, nivel ASA, ámbito hospitalario o ambulatorio, tipo de cirugía de urgencia o programada, especialidad, entre otros. El posible resultado que la adición de un nuevo factor de riesgo pueda suponer sobre el índice de NNIS, logrará que el modelo diseñado sea más adecuado, específico y/o sensible que el índice NNIS en la predicción de ISQ en heridas no contaminadas, en paciente pediátrico y de esta manera, lograr la disminución de la frecuencia de ISQ. El modelo se aplicará a la población pediátrica, siendo de gran aporte en la investigación científica en niños y adolescentes limitada a la fecha.

Se espera aporte social, mediante el retorno temprano de los niños y adolescentes a las labores escolares y actividades lúdicas rutinarias y a los cuidadores y padres a sus entornos laborales. Beneficio económico al sistema de salud por la disminución en los sobrecostos que conlleva los días prolongados de hospitalización, tratamientos administrados y disminución en la rotación de cama hospitalaria de los niños y adolescentes que presentan ISQ.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Establecer un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la ISQ) en una institución pediátrica en Bogotá, Colombia, 2016.

4.2. Objetivos específicos

- Estimar la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en cirugía pediátrica.
- Establecer las características de riesgo asociadas con infección de sitio quirúrgico en cirugía pediátrica.

5. Metodología

5.1. Tipo de estudio

Estudio de cohorte prospectivo para establecer un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la ISQ en una institución pediátrica, Bogotá, Colombia. 2016.

5.2. Población

La población estudiada correspondió a niños entre 0 y 17 años de edad operados entre enero y junio de 2016. Las intervenciones quirúrgicas incluyeron técnicas abiertas o mínimamente invasivas.

5.3. Criterios de Inclusión en la Cohorte:

- Haber sido intervenido quirúrgicamente en el periodo enero – junio año 2016 en el Hospital pediátrico.
- Heridas quirúrgicas clasificadas con el grado de limpia, limpia-contaminada del NRC National Research Council (Consejo Superior de Investigación).
- Edad entre 0 y 17 años.
- Presentar infección de sitio quirúrgico entre las 72 horas post quirúrgicas y 30 días post operatorio, y en caso de los pacientes con implantación de dispositivos o injertos, hasta 90 días post operatorio.
- No haber fallecido antes de las 48 horas posteriores a la intervención.
- Las intervenciones de un mismo paciente dentro del periodo de recolección de datos se consideraron cirugías independientes y constituyeron nuevos casos.

5.4. Criterios de Exclusión:

- Pacientes con diagnósticos de obesidad no tratada. De acuerdo a escala de patrones de crecimiento infantil de la OMS.
- Pacientes que no cumplían la preparación preoperatoria en cirugía programada.

- Pacientes con infección diagnosticada y no tratada en el momento de la intervención.
- Pacientes con antecedente quirúrgico (30 días) al inicio del estudio, con infecciones del área quirúrgica o infección asociada.

5.5. Definición de evento.

La ISQ es aquella presentada entre las 72 horas y 30 días post operatorio, y en pacientes con implantación de dispositivos o injertos, hasta 90 días después del implante. (25) (9). Los eventos son identificados en el seguimiento al paciente ambulatorio mediante el llamado post operatorio, consulta post operatoria, reingresos por el servicio de urgencias y reporte del seguimiento del sistema de vigilancia activa desde el comité de infecciones del Hospital pediátrico.

5.6. Tamaño de la muestra.

Se va a realizar con el total de la población. Con una prueba piloto se construirá un escenario del poder de la muestra mediante el uso de la calculadora (PSS) Power and Sample Size – Stata. <http://powerandsamplesize.com/>. Poder estadístico mayor del 80%.

5.7. Variables.

Tabla 5. Matriz de variables de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Día del último cumpleaños.	Cuantitativa, continúa. Se dará por años, meses cumplidos y totales.
EDAD GRUPO	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Día del último cumpleaños.	Cuantitativa, continúa. 1: Recién nacido: de 0 a 28 días. 2: Lactante menor: 29 días a 12 meses. 3. Lactante mayor: 12 meses a 24 meses. 4: Pre-escolar: 2 años a 5 años. 5: Escolar: 6 a 11 años. 6: Adolescente: de 12 a 18 años. 7: Adulto: de 18 años en adelante.
GRUPO EDAD MEDIA	Tiempo que ha vivido una	Día del último cumpleaños.	Cuantitativa, continúa.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	persona desde su nacimiento.		1: Menor de 93 meses. 0: Mayor de 93 meses.
EDAD ESCOLAR	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Día del último cumpleaños.	Cualitativa, nominal. 1: Escolar: 6 a 11 años. 0: Edad diferente a escolar.
SEXO	Es la característica orgánica del individuo dividiéndolo en hombre o mujer.	Sexo del paciente.	Cualitativa, nominal 1: Hombre 0: Mujer
ÁMBITO	Modo de ingreso del paciente.	Se toma si el paciente ingresa el mismo día de la cirugía como ambulatorio o si se encuentra hospitalizado previo a la cirugía.	Cualitativa, nominal. 1: Hospitalario. 0: Ambulatorio.
SALA	Sitio donde se realiza el procedimiento quirúrgico.	Se toman como salas de cirugías o sala de procedimientos.	Cualitativa, nominal. 1: Salas cx. 0: Sala procedimientos.
DURACIÓN	Tiempo quirúrgico de la cirugía.	Se toma desde el inicio de la anestesia (general o bloqueo) hasta la colocación de la curación de la herida o extubación del paciente en anestesia general (sin complicación)	Cuantitativa, continúa. Se describe en horas.
A_DURACIONMINCX	Tiempo quirúrgico de la cirugía.	Se toma desde el inicio de la anestesia (general o bloqueo) hasta la colocación de la curación de la herida o extubación del paciente en anestesia general (sin complicación)	Cuantitativa, continúa. Se describe en minutos.
A_DURACION60MIN	Tiempo quirúrgico de la cirugía.	Se toma desde el inicio de la anestesia (general o bloqueo) hasta la colocación de la curación de la herida o extubación del paciente en anestesia general (sin complicación)	Cuantitativa, continúa. Se describe en minutos. 0: Menor 60 min 1: Mayor 60 min
A_DURACION120MIN	Tiempo quirúrgico de la cirugía.	Se toma desde el inicio de la anestesia (general o bloqueo) hasta la colocación de la curación de la herida o extubación del paciente en anestesia general (sin complicación)	Cuantitativa, continúa. Se describe en minutos. 0: Menor 120 min 1: Mayor 120 min
OPORTUNIDADDIAS	Tiempo de espera para la realización de la cirugía.	Desde el día de radicado la solicitud del procedimiento quirúrgico hasta el día de la realización de la cirugía. La oportunidad debería ser en 30 días.	Cuantitativa, continúa. Se describe en días. Desde 0 a 1253 días.
A_OPORTUDIAS	Tiempo de espera para la realización de la cirugía.	Desde el día de radicado la solicitud del procedimiento quirúrgico hasta el día de la realización de la cirugía. La	Cuantitativa, continúa. 0: Menor o igual a 30 días. 1: Mayor a 30 días.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
		oportunidad debería ser en 30 días.	
A_OPORTUAMB	Tiempo de espera para la realización de la cirugía programada para el paciente ambulatorio.	Desde el día de radicado la solicitud del procedimiento quirúrgico hasta el día de la realización de la cirugía. La meta de oportunidad es de 30 días.	Cuantitativa, continúa. 0: Menor o igual a 30 días. 1: Mayor a 30 días.
A_OPORTUHOSP	Tiempo de espera para la realización de la cirugía programada para el paciente hospitalizado.	Desde el día de radicado la solicitud del procedimiento quirúrgico hasta el día de la realización de la cirugía. La meta de oportunidad es de 3 días (72 horas)	Cuantitativa, continúa. 0: Menor o igual a 3 días. 1: Mayor a 3 días.
Clasificación ASA (American society of anesthesiologists) Riesgo anestésico.	Se empleó el sistema de Clasificación ASA (American society of anesthesiologists) para el pronóstico anestésico de un paciente previo a un evento quirúrgico y clasificar el riesgo.	Valoración preanestésica en la cual se estima el riesgo que plantea la anestesia., cuyo objetivo es reducir la morbilidad.	Cualitativa, Ordinal. 1: Paciente normal y saludable 2: Paciente con enfermedad sistémica leve 3: Paciente con enfermedad sistémica grave 4: Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida 5: Paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la operación.
A_ASA	Se empleó el sistema de Clasificación ASA (American society of anesthesiologists) para el pronóstico anestésico de un paciente previo a un evento quirúrgico y clasificar el riesgo.	Valoración preanestésica en la cual se estima el riesgo que plantea la anestesia., cuyo objetivo es reducir la morbilidad.	Cualitativa, Ordinal. 0: ASA 1 y 2 1: ASA 3 y 4
A_CXREALIZADA	Cirugía realizada al paciente.	Se toma de acuerdo a la clasificación del órgano intervenido y ubicación.	Cualitativa, nominal. 1: Cara, cabeza y cuello. 2: Tórax. 3: Abdomen. 4: Extremidades (superior e inferior). 5: Medula Espinal. 6. Genitourinario.
A_CXCRANEOCUELLO	Procedimiento quirúrgico realizado al paciente.	Se toman cirugías realizados en cara, cabeza y cuello.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía en Tórax, Abdomen, Extremidades, Medula Espinal y Genitourinario. 1: Cirugía en Cara, cabeza y cuello.
A_CXABDOMEN	Procedimiento quirúrgico realizado al paciente.	Se toman las cirugías realizadas en el área abdominal.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía en Cara, cabeza, cuello, Cirugía en Tórax, Extremidades, Medula

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
			Espinal y Genitourinario. 1: Cirugía en abdomen.
A_CXMIEMBROS	Procedimiento quirúrgico realizado al paciente.	Se toman las cirugías realizadas en las extremidades superior e inferior.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía en Cara, cabeza y cuello, Cirugía en Tórax, Abdomen, Medula Espinal y Genitourinario. 1: Cirugía en extremidades (superior e inferior).
VIA	Vía de acceso para el procedimiento quirúrgico.	Definido de acuerdo a nomenclatura y clasificación de los procedimientos médicos, quirúrgicos.	Cualitativa, ordinal. 1: Única vía: una sola vía de abordaje para una cirugía. 2: Bilateral: son las operaciones iguales que se practican en un mismo acto quirúrgico, en órganos pares, o en elementos anatómicos de los dos miembros superiores e inferiores. 3: Múltiple una vía: procedimiento quirúrgico que se realiza en solo una parte del cuerpo pero con varias intervenciones en la misma. 4: Múltiple diferente vía: son las practicados al mismo paciente, en uno o más actos quirúrgicos, por uno o más cirujanos,
A_VIA	Vía de acceso para el procedimiento quirúrgico.	Definido de acuerdo a nomenclatura y clasificación de los procedimientos médicos, quirúrgicos.	Cualitativa, Ordinal. 0: Única vía y bilateral. 1: Múltiple una vía y múltiple diferente vía.
ESPECIALIDAD	Corresponde a la especialidad que realiza la cirugía.	Se define de acuerdo al CIE 10.	Cualitativa, nominal. 1: Cirugía plástica 2: Cirugía ortopedia 3: Cirugía otorrino 4: Cirugía pediátrica 5: Cirugía maxilofacial 6: Cirugía urología 7: Neurocirugía 8: Procedimiento neurología 9: Oncología 10: Gastroenterología 11: Procedimiento medicina física y rehabilitación
A_ESPNEUROCX	Corresponde a la especialidad que realiza la cirugía.	Son las cirugías que pertenecen a neurocirugía.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía plástica, ortopedia, otorrino, pediátrica, maxilofacial, urología, procedimientos de neurología, oncología, gastroenterología,

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
			procedimientos de medicina interna y rehabilitación. 1: Neurocirugía.
A_ESPCXPEDIATRI	Corresponde a la especialidad que realiza la cirugía.	Son las cirugías que pertenecen a cirugía pediátrica.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía plástica, ortopedia, otorrino, neurocirugía, maxilofacial, urología, procedimientos de neurología, oncología, gastroenterología, procedimientos de medicina interna y rehabilitación. 1: Cirugía pediátrica.
A_ESPCXORTOP	Corresponde a la especialidad que realiza la cirugía.	Son las cirugías que pertenecen a ortopedia.	Cualitativa, nominal. 0: Cirugía plástica, neurocirugía, otorrino, pediátrica, maxilofacial, urología, procedimientos de neurología, oncología, gastroenterología, procedimientos de medicina interna y rehabilitación. 1: Ortopedia.
REGIMEN	Corresponde al tipo de vinculación de las personas al Sistema General de Seguridad Social en Salud, la vinculación se hace a través del pago de una cotización individual y familiar o un aporte económico previo financiado directamente por el afiliado o el estado.	Tomado de acuerdo al reporte generado por el Sistema General de Seguridad Social en Salud.	Cualitativa, nominal. 1:Contributivo 2:Subsidiado 3:Regimen especial 4:Otro 5:Plan complementario
A_REGIMEN	Corresponde al régimen subsidiado el cual es la vía de acceso efectiva al ejercicio del derecho fundamental de la salud para la población más pobre del país, sin capacidad de pago.	Tomado de acuerdo al reporte generado por el Sistema General de Seguridad Social en Salud.	Cualitativa, nominal. 0:Contributivo, Régimen especial, otro, plan complementario 1: Subsidiado.
TURNOREALIZACION	Definido de acuerdo a la hora de la realización de la cirugía.	Se toma de acuerdo a la hora de inicio de la cirugía. La mañana va de 7 am a 1pm, la tarde va de 1pm a 7pm y la noche va de 7pm a 7am.	Cualitativa, ordinal. 1: Mañana 2: Tarde. 3: Noche.
A_TURNOTARDE	Definido de acuerdo a las cirugías realizadas en la tarde.	Se toma de acuerdo a la hora de inicio de la cirugía, siendo de 1pm a 7pm.	Cualitativa, nominal. 0: Mañana y noche. 1: Tarde.
CLASIFICACIONHERIDA	El National Research Council (NRC) (26) elaboró un sistema de	Definición de acuerdo a valoración del procedimiento quirúrgico.	Cualitativa, Ordinal. 1: Limpia. 2: Limpia Contaminada.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación		3: Contaminada. 4: Sucia
A_CLASEHERIDA	El National Research Council (NRC) (26) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación	Definición de acuerdo a clasificación de la herida entre contaminada y sucia y limpia, limpia contaminada. Incrementa.	Cualitativa, Ordinal. 0: Contaminada - Sucia. 1: Limpia - Limpia Contaminada
TIPOACTOQX	Tipo de ingreso del paciente para la cirugía programada o de urgencia.	Programado: Ingresa al quirófano previa programación del acto quirúrgico. Urgencia: el paciente requiere el procedimiento de urgencia debido a su condición clínica.	Cualitativa, nominal. 1: Programada. 0: Urgencia.
ISQ	Es la presencia de ISQ entre las 72 horas post quirúrgicas y 30 días post operatorio, los pacientes con implantación de dispositivos o injertos hasta 90 días post operatorio.	Se define de acuerdo al reporte de control post operatorio, seguimiento vía telefónica al paciente ambulatorio e ingreso por urgencias con la sintomatología de ISQ.	Cualitativa, nominal. 1: Presenta ISQ. 0: No presenta ISQ.
PESO	Masa del cuerpo en kilogramos.	Se toma del peso registrado al ingreso.	Cuantitativa, continúa. Descrita en kilogramos
TALLA	Es la altura del niño expresado en centímetros	Se toma del peso registrado al ingreso.	Cuantitativa, continúa. Descrita en centímetros.
A_ZIMC/E (Z SCORE)	Es la diferencia entre el valor individual y el valor medio de la población de referencia, para la misma edad o talla, dividido entre la desviación estándar de la población de referencia, es decir, identifica cuán lejos de la mediana (de la población de referencia) se encuentra el valor individual obtenido. (27)	El IMC se obtiene al dividir el peso expresado en kilogramos entre la talla expresada en metros al cuadrado El A_ZIMC/E (Z SCORE), se obtiene de acuerdo a la clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas y niños de acuerdo a la edad, según indicador y puntos de corte.	Cualitativa, ordinal. 1: Adecuado (de ≥ -1 a $\leq +1$) (18,5 - 24,99) 2: Sobrepeso (>1 a $\leq +2$) (≥ 25) 3: Obesidad (>2) (≥ 30) 4: Bajo peso (< -1) ($\leq 18,50$)
A_ZIMCSOBREP	Clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación Z (>1 a $\leq +2$) (≥ 25), (>2) (≥ 30) De acuerdo a la edad. Estándar del indicador peso para la longitud/talla o del indicador IMC para la edad. (27)	Se obtiene de acuerdo a la clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas y niños de acuerdo a la edad, según indicador y puntos de corte que se encuentren en sobrepeso y obesidad.	Cualitativa, ordinal. 1: Sobrepeso (>1 a $\leq +2$) (≥ 25), Obesidad (>2) (≥ 30) 0: Adecuado y bajo peso.
A_ZIMCBP	Clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación Z < -1 , $\leq 18,50$ desviaciones estándar del indicador peso para la longitud/talla, IMC	Se obtiene de acuerdo a la clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas y niños de acuerdo a la edad, según indicador y puntos	Cualitativa, ordinal. 1: Bajo peso: (< -1) ($\leq 18,50$). 0: Adecuado, sobrepeso y obesidad.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	para la edad o del indicador longitud/talla para la edad. (27)	de corte que se encuentren en sobrepeso y obesidad.	
PROCEDIMIENTO QXCO PREVIO	Presenta antecedentes de cirugías previas.	Estadísticas y registros de historia clínica.	Cualitativa, nominal. 0: No tiene procedimiento previo. 1: Si tiene antecedente de procedimiento previo.
REINTERVENCIÓN QXCA	Paciente que se intervienen quirúrgicamente por la misma causa.	Se toma de registros de estadísticas mensuales.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
DIABETES	Enfermedad crónica e irreversible del metabolismo en la que se produce un exceso de glucosa o azúcar en la sangre y en la orina; es debida a una disminución de la secreción de la hormona insulina o a una deficiencia de su acción	Descrito en la lista de chequeo para ISQ diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
CÁNCER	El cáncer es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolados de células. Puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo.	Descrito en la lista de chequeo para ISQ diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
ENFERMEDAD VASCULAR	Es un conjunto de trastornos de los vasos sanguíneos.	Descrito en la lista de chequeo para ISQ diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN INMUNE (POR ENFERMEDAD O REGIMENES TERAPÉUTICOS)	Presenta alteración en las células, tejidos u órganos del sistema inmunitario.	Descrito en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
INFECCIÓN ANTERIOR	Presento al menos un episodio de infección antes de la cirugía.	Descrito en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
PERFUSIÓN TISULAR DISMINUIDA	Es la deducción en el flujo de sangre desde los vasos hacia un tejido del cuerpo a través de los capilares.	Descrito en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) diligenciada al ingreso al área de preparación de pacientes.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
HOSPITALIZACIÓN	Es el período de tiempo que una persona enferma o herida pasa en un hospital hasta obtener el alta médica.	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ)	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
DIAS DE HOSPITALIZACIÓN	Son los días de internación antes del procedimiento quirúrgico, a mayor	Días de hospitalización previos al procedimiento quirúrgico	Cuantitativa, discreta. Definido en número de días.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	número de días se puede asociar incremento de las ISQ.		
A_DIAS HOSPITALIZACIÓN	DE Son los días de internación antes del procedimiento quirúrgico, a mayor número de días se puede asociar incremento de las ISQ.	Días de hospitalización previos al procedimiento quirúrgico. Tomado de acuerdo al indicador de días de hospitalización del hospital pediátrico.	Cuantitativa, discreta. Definido en número de días. 0: igual o menor a 6 días 1: mayor a 6 días
PROCEDE DE CUIDADOS INTENSIVOS.	Pabellón donde se ingresa a los pacientes de mayor gravedad que requieren una vigilancia y una atención continua, específica, monitorizada y en ocasiones con soporte ventilatorio.	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para ISQ.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
PROCEDE INTERMEDIOS	DE Pabellón donde se ingresa a los pacientes de mayor gravedad que requieren una vigilancia y una atención continua, específica, monitorizada que no requieren soporte ventilatorio.	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ).	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
RASURADO PREOPERATORIO	Realizar rasurado y/o corte con antelación al procedimiento quirúrgico.	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ).	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
TIEMPO PREVIO AL RASURADO.	AL Tiempo que transcurre entre el rasurado y/o corte antes de la cirugía.	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ).	Cuantitativa, continua Descrita en minutos que va desde 2 hasta los 60 minutos.
A_TIEMPOPREVIO RASURADO	Tiempo que transcurre entre el rasurado y/o corte antes de la cirugía. Tomando como parámetro 15 minutos (media)	De acuerdo al ámbito del paciente y registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ).	Cualitativa, ordinal. 0: < a 15 minutos. 1: => a 15 minutos.
ANTISEPSIA DE LA PIEL	Es la preparación del área quirúrgica. Realizar asepsia y antisepsia del sitio quirúrgico con agentes antisépticos con el objeto de eliminar las bacterias superficiales de la piel y los materiales orgánicos.	De acuerdo al uso del antiséptico si aplica.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
ANTIBIOTICO PROFILACTICO	Es la aplicación de un antibiótico antes de iniciar la cirugía.	Registro tomado de historia clínica.	Cualitativa, nominal. 0: Si 1: No
TIEMPO PREVIO ANTIBIOTICO	PREVIO Es el tiempo transcurrido desde la aplicación del antibiótico al inicio de la cirugía.	Registro tomado de la historia clínica.	Cualitativa, ordinal. Registrado en minutos
A_ANTIBIO45MIN	Es el tiempo transcurrido	Registro tomado de la	Cualitativa, ordinal.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	desde la aplicación del antibiótico al inicio de la cirugía.	historia clínica. Se toma como 45 minutos de acuerdo a protocolo de “cirugía segura” del Hospital.	0: => a 45 minutos. 1:< a 45 minutos.
USO DE CATETER VENOSO CENTRAL	Es el uso de un catéter cuya punta se encuentra en el tercio proximal de la vena cava superior, la aurícula derecha o vena cava inferior.	De acuerdo al registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) o registro de historia clínica.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
USO DE CATETER URINARIO	Es el uso de sondas huecas y flexibles usadas para recoger la orina proveniente de la vejiga	De acuerdo al registro en la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ) o registro de historia clínica.	Cualitativa, nominal. 0: No 1: Si
FECHAISQ	Fecha de reporte de la ISQ.	Se toma del reporte del Comité de IAAS, paciente que ingresa por urgencias (causa de consulta) y reporte de llamado post operatorio.	Cualitativa, nominal. Descrito en formato de día/mes/año.
ESTANCIAISQ	Son los días de estancia que duro hospitalizado el paciente para el manejo de la ISQ.	Tomado de la historia clínica o reporte del comité de IAAS.	Cuantitativa, discreta. Definido en número de días.
PABELLÓN	Servicio en el cual se hospitaliza el paciente si se requiere.	Tomado de la historia clínica	Cualitativo, nominal. 1: Ambulatorio 2: Servicio trasplante medula ósea (casita nacho) 3: Medicina general pediátrica (cuarto piso oriente) 4: Medicina interna 5: Servicio de oncohematología 6: Servicio de quirúrgicos 7: Unidad de cuidado intensivo 8: Unidad de cuidado intermedio 9: Unidad de quemados
A_PABECUIDADO ESPECIAL	Corresponde a los servicios que prestan cuidado especial, requieren monitorización continua, o manejo especial por su condición clínica o soporte ventilatorio.	Tomado de la historia clínica	Cualitativo, nominal. 0: Ambulatorio, casita nacho, cuarto piso oriente, medicina interna, servicio de oncohematología, servicio de quirúrgicos. 1: Unidad de cuidado intensivo, unidad de cuidado intermedio o unidad de quemados.
A_PABELLONQUIRUR	Corresponde al servicio en el cual se internan los pacientes que tienen un proceso quirúrgico en la mayoría de los casos.	Tomado de la historia clínica	Cualitativo, nominal. 0: Ambulatorio, pabellón trasplante medula, cuarto piso oriente, medicina interna, servicio de oncohematología, servicio

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
			de quirúrgicos. 1: Unidad de cuidado intensivo, unidad de cuidado intermedio o unidad de quemados.
A_PABELLONTRASPLAN TEMEDULA	Servicio en el cual se hospitaliza el paciente si se requiere.	Tomado de la historia clínica	Cualitativo, nominal. 0: Ambulatorio, cuarto piso oriente, medicina interna, servicio de oncohematología, servicio de quirúrgicos, unidad de cuidado intensivo, unidad de cuidado intermedio o unidad de quemados. 1: Casita nacho
DIAGNOSTICOISQ	Es la definición de infección de sitio quirúrgico de acuerdo a la sintomatología presentada por el paciente.	Tomada de la historia clínica de acuerdo a los criterios de ISQ.	Cualitativo, nominal. 1: ISQ-IQS - Infección de Sitio Quirúrgico Superficial 2: ISQ-IQP - Infección de Sitio Quirúrgico Profunda 3: ISQ-O/E - Infección de Sitio Quirúrgico Órgano Espacio
DIASTRANSCURRIDOS	Es el tiempo transcurrido desde el día de la cirugía hasta el día que se diagnostica la ISQ.	Se toma de los registros de estadísticas e historia clínica.	Cuantitativo, discreta. Descrito en número de días.
NNIS_ASA	Índice utilizado para calcular la tasa previsible de infección de sitio quirúrgico teniendo en cuenta el estado preoperatorio ASA: ASA 3, 4 o 5, 1 punto.	Se toma de los registros de estadísticas e historia clínica.	Cualitativo, nominal. 0: ASA 1 y 2 1: ASA 3, 4 o 5.
NNIS_HERIDA	Índice utilizado para calcular la tasa previsible de infección de sitio quirúrgico teniendo en cuenta la clasificación de la intervención: contaminada o sucia, 1 punto	Se toma de los registros de estadísticas e historia clínica.	Cualitativo, nominal. 0: Limpia o limpia contaminada. 1: Contaminada o sucia.
NNIS_TIEMPO	Índice utilizado para calcular la tasa previsible de infección de sitio quirúrgico teniendo en cuenta la duración de la intervención superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizado: duración superior a 2 horas, 1 punto.	Se toma de los registros de estadísticas e historia clínica.	Cualitativo, nominal. 0: Menor a 2 horas. 1: Igual o mayor a 2 horas.
NNIS	Es el índice utilizado para calcular la tasa previsible de infección del sitio quirúrgico, es específico para cada intervención y	Se toma de los registros de estadísticas e historia clínica.	Cualitativo, nominal. 1: Un factor presente. 2: Dos factores presentes. 3: Presenta los tres factores.

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
	realiza una clasificación mediante la combinación de los siguientes factores Clasificación de la intervención: contaminada o sucia, 1 punto. Duración de la intervención superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizado: duración superior a 2 horas, 1 punto.		

5.8.Hipótesis.

Si se establece un modelo predictivo de ISQ en cirugía no contaminada para paciente pediátrico, entonces se puede prevenir la infección de sitio quirúrgico disminuyendo la probabilidad de incidencia.

5.9.Técnica de recolección de la información.

Para el acopio de la información se solicitó el asentimiento por parte de los padres o representantes legales mediante el diligenciamiento de “Consentimiento informado institucional para participación de pacientes en trabajos de investigación”. (Anexo 1).

Se recopiló información mediante varias fuentes:

1. Se diligenció la lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico. (ISQ). (Anexo 2). Las categorías determinadas fueron:

- *Datos de identificación del paciente:* Número de historia clínica, nombre del paciente, fecha de nacimiento y sexo del paciente.
- *Datos quirúrgicos:* Procedimiento quirúrgico, especialidad quirúrgica, tiempo quirúrgico (minutos), tipo de herida quirúrgica (limpia, limpia contaminada, contaminada, sucia e infectada), diagnósticos preoperatorios(CIE10), clasificación de ASA del estado físico (ASA 1, ASA2, ASA3, ASA4), procedimientos quirúrgicos previos, reintervención quirúrgica, ámbito, tipo de acto quirúrgico, vía de abordaje, turno

de realización de la cirugía,

- *Nivel del estado nutricional:* Peso, talla.
 - *Enfermedades asociadas:* Diabetes, cáncer, enfermedad vascular crónica, alteración de la función inmune por enfermedad o regímenes terapéuticos, infección recurrente en un lugar remoto, perfusión tisular disminuida.
 - *Factores extrínsecos:* hospitalización, días de hospitalización, procede de unidad de cuidados intensivos, procede de unidad de cuidados intermedios, rasurado, tiempo previo (minutos), antisepsia de la piel, antibiótico profiláctico, tiempo previo (minutos), uso de catéter venoso central, uso de catéter urinario, tiempo de espera para la realización de la cirugía después de la autorización (oportunidad)
6. *Base ISQ 2015-2016.* En el cual se registra el seguimiento del sistema de vigilancia activa desde el comité de infecciones del Hospital pediátrico.
 7. *Estadísticas de cirugías* realizadas en el periodo de enero – junio año 2016 en el Hospital pediátrico.
 8. *Estadísticas de base de ingreso a urgencias* en el periodo de enero a agosto del 2016 en el Hospital pediátrico.
 9. *Registro llamado paciente post operatorio (cirugía).* Realizada desde programación de cirugía en el seguimiento post operatorio al paciente ambulatorio.
 10. *Historia Clínica del paciente* sistematizado y/o en físico.

6. Materiales y métodos

6.1. Fuentes de información.

Para la obtención de la información se utilizaron las siguientes fuentes:

- *Lista de chequeo para ISQ.* La lista se aplicó al ingreso del paciente al servicio quirúrgico. Se obtuvo la información correspondiente a las exposiciones del niño, las cuales sirvieron para determinar los factores de riesgo en cirugía pediátrica.
- *Base ISQ 2015-2016.* La información se obtuvo posterior al procedimiento quirúrgico y corresponde a los eventos de ISQ registrados en el seguimiento realizado por el sistema de vigilancia activa desde el comité de infecciones del hospital pediátrico.
- *Estadísticas de cirugías* realizadas en el periodo de enero – junio de 2016 en el hospital pediátrico. Se tomaron los registros de historia clínica que de manera sistematizada se consolidaron en la base de datos de seguimiento al proceso de cirugía. En estas estadísticas se registraron datos relacionados con las exposiciones de los niños presentadas en los periodos pre e intraoperatorios, datos sociodemográficos, nutricionales, administrativos y de facturación los cuales se usaron posteriormente para la construcción de la base de datos de trabajo. Se omitieron los datos relacionados con temas administrativos o de facturación que no presentaban interés para la investigación.
- *Estadísticas de base de ingreso a urgencias* en el periodo de enero a agosto del 2016 en el hospital pediátrico. Estos registros se emplearon para determinar eventos no notificados al sistema de vigilancia epidemiológica y que consultaron por urgencias en el post operatorio. En estos registros se encontró la información correspondiente a identificación del niño, el motivo de consulta, el diagnóstico, su evolución, temas relacionados con la satisfacción del usuario en urgencias y datos administrativos y de facturación. Para la investigación se tuvieron en cuenta las variables de identificación del paciente, peso, talla, fecha, edad y motivo de consulta para

posteriormente revisar registros de historia clínica en caso de presentar un posible evento de ISQ.

- *Registro llamada telefónica paciente post operatorio (cirugía)*. Realizada desde programación de cirugía en el seguimiento post operatorio al paciente ambulatorio, con el fin de determinar posibles eventos de ISQ no reportados en el control post operatorio, ni notificados al comité de vigilancia epidemiológica. En la llamada se consignó la información referente a la identificación del paciente, datos relacionados con el procedimiento y cirujano, escala del dolor (puntuación de 0 a 10), datos relacionados con la posible presencia de ISQ y estado del paciente (fiebre cuantificada, enrojecimiento de la herida, secreción de la herida, vómito), calificación de la atención prestada (puntuación de 1 a 5) y datos de mortalidad (Ver anexo 3).
- *Historia Clínica del paciente* sistematizada y/o en físico, en donde se revisaban registros de enfermería, evoluciones médicas, descripciones quirúrgicas, nota operatoria, record de anestesia, lista de chequeo de cirugía segura, registros de instrumentación quirúrgica y registros complementarios que aportaran información para las variables de la investigación y en donde se confirmaban los diagnósticos de ISQ.

6.2. *Recolección de datos.*

En el periodo de estudio fueron intervenidos quirúrgicamente 4.493 pacientes, de los cuales no cumplieron los criterios de inclusión 524 (9 adultos, 324 cirugías contaminadas y 191 cirugías sucias e infectadas).

La recolección de la información se inició mediante la aplicación de la ***lista de chequeo para infección de sitio quirúrgico (ISQ)***. Se realizó en dos fases: la primera, al ingreso del paciente hospitalizado o ambulatorio a salas de cirugía del hospital pediátrico (área de recepción de pacientes). Las categorías diligenciadas se relacionaban con los datos de identificación del paciente, estado nutricional, enfermedades asociadas, y algunos datos de los factores extrínsecos. La segunda fase se realizó en el post operatorio mediante revisión de lista de chequeo de cirugía

segura, notas de enfermería, record de anestesia, nota quirúrgica y descripción quirúrgica, avalando datos en registro sistematizado de estadísticas de salas de cirugía. Las categorías que se diligenciaron en esta fase fueron los datos quirúrgicos y algunos factores extrínsecos.

Posteriormente se examinó, revisó y evaluó la *base ISQ 2015-2016*. Para determinar eventos de ISQ.

Con el fin de confirmar información y completar la base de trabajo se revisaron y analizaron las *estadísticas de cirugías realizadas* del periodo de enero – junio 2016 en el hospital pediátrico.

Para la fase de vigilancia y búsqueda activa de eventos relacionados con ISQ, se consultó la base de *estadísticas de base de ingreso a urgencias*. El periodo revisado fue de enero a agosto del 2016 en el hospital pediátrico.

Dentro de la búsqueda activa de casos se consultó el *registro de llamado paciente post operatorio (cirugía)*. Los posibles casos de ISQ fueron llamados telefónicamente nuevamente con el fin de verificar el evento y posterior evolución.

Una vez realizada la búsqueda activa de casos de ISQ, se procedió a revisar la *Historia Clínica del paciente*, sistematizado y/o en físico en donde se confirmaba el diagnóstico de ISQ. La historia clínica de consulta externa fue el instrumento adicional para detectar infección de sitio quirúrgico (ISQ) reportada en control post operatorio por el especialista a cargo.

6.3. Plan de análisis.

Los datos se introdujeron en una base de datos en excel diseñada para tal fin. Los paquetes estadísticos empleados para los análisis fueron Epi info versión 7, año 2016, Stata versión 12, año 2011 y WHO Anthro, versión 3.2.2 y WHO Anthro plus, versión 1.0.4 de la OMS para calcular las medidas antropométricas (IMC).

Las variables continuas se categorizaron de acuerdo a la bibliografía revisada, debido a que no hay estándares de agrupamiento. Para el tiempo quirúrgico se tomó como referencia la mediana, ya que

se encontraron tiempos entre 15 y 900 minutos.

Se realizó análisis univariado para describir las características de la población, empleando frecuencias de estas variables con sus respectivos intervalos de confianza. Posteriormente se realizó el análisis bivariado con el objetivo de identificar las asociaciones entre exposiciones y resultados. Se calcularon los riesgos relativos entre las variables de exposición y resultado y se evaluó la interacción y confusión entre las variables. Para finalizar, se realizó el análisis de regresión logística multivariado, con el fin de determinar el modelo final más parsimonioso para la predicción de infección de sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía no contaminada en paciente pediátrico, mediante el método *backward* (hacia atrás).

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico de Stata versión 12, 2011. Las razones para la inclusión de las variables en el análisis multivariado fueron: presentar en el análisis bivariado una $p < 0,2$, plausibilidad biológica relacionada con el riesgo de ISQ en cirugía no contaminada. Se estimó la OR ajustada y el intervalo de confianza al 95% para cada una de las variables de exposición, se ajustaron las variables con evidencia de asociación con el riesgo de ISQ en cirugía no contaminada en cirugía pediátrica. Todas las pruebas de significación fueron de dos colas y el valor de p se consideró estadísticamente significativo si era inferior a $p < 0,05$. Para evaluar la capacidad predictiva del modelo a partir de los factores de riesgo estudiados, se evaluó la existencia de colinealidad, se realizó validación mediante la prueba de Pearson.

7. Consideraciones éticas

Para alcanzar los objetivos de este proyecto se emplearon técnicas y métodos de investigación documental prospectiva; no se realizó intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales sobre pacientes. Se analizaron datos de las bases de registro de estadísticas e historia clínica. Por consiguiente, se trata de una investigación sin riesgo para los pacientes, según el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (hoy Ministerio de Salud y Protección Social) lo que respeta totalmente las disposiciones del artículo 8 de la misma. **“Investigación sin riesgo:**

Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”. (28)

La investigación cuenta con el aval del Comité de ética del hospital pediátrico. Para garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes se convirtieron los documentos de identidad de cada uno ellos, en números enteros consecutivos en la base de datos.

8. Resultados

8.1. Características de los niños.

Ingresaron al estudio 3.969 pacientes, de los cuales el 40,19% fueron niñas, la media de edad fue de 7,19 (+-4,95 años). Las características sociodemográficas se encuentran en la tabla 6.

Tabla 6. Características generales de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N= 3969	n	%	IC95%
Sexo			
Mujer	1595	40,19	38,67 - 41,72
Hombre	2374	59,81	58,28 - 61,33
Edad			
Recién Nacido (0 a 28 días)	35	0,88	0,62 - 1,21
Lactante Menor (29 días a 12 meses)	357	8,99	8,13 - 9,91
Lactante Mayor (13 meses a 24 meses)	264	6,65	5,90 - 7,45
Pre-escolar (2 años a 5 años)	798	20,11	18,88 - 21,37
Escolar (6 a 11 años)	1468	36,99	35,49 - 38,5
Adolescente (12 a 18 años)	1047	26,38	25,03 - 27,77

De acuerdo al pabellón o servicio se encontró que la mayoría de los casos correspondía a pacientes ambulatorios (36,86%), seguido del servicio de quirúrgicos (29,33%), es importante tener en cuenta que debido a la alta ocupación del área de hospitalizados y la baja rotación de cama, en ocasiones los pacientes del área de quirúrgicos son hospitalizados en otros pabellones. Tabla 7.

Tabla 7. Distribución de los niños intervenidos quirúrgicamente por pabellón, en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N=3969		
Pabellón	n	%
Ambulatorio	1463	36,86%
Servicio de Quirúrgicos	1164	29,33%
Servicio de Oncohematología	960	24,19%
Unidad de Cuidado Intensivo	116	2,92%
Medicina general pediátrica	91	2,29%
Unidad de Cuidado Intermedio	61	1,54%
Servicio trasplante médula	56	1,41%
Unidad de Quemados	36	0,91%
Medicina Interna	22	0,55%

Los hallazgos relacionados con las categorías de análisis se presentan en la tabla 8 y se resumen de la siguiente manera:

1. Se opera con mayor frecuencia con un 22,32% el área de médula espinal, coherente con la alta frecuencia de paciente oncológico, área de abdomen 22,27%, relacionado este con la especialidad de mayor frecuencia (cirugía pediátrica), posteriormente se encuentra cirugía de tórax 17,65%, cara, cabeza y cuello 16,53%, extremidades (superior e inferior) 15,57% y con la menor frecuencia la región genitourinaria 5,74%.
2. Por especialidades la mayor frecuencia se presentó en cirugía pediátrica 29,91% y oncología 20,41%; se observa un alto porcentaje de paciente oncológico debido al perfil epidemiológico de la institución pediátrica.
3. La media del tiempo quirúrgico fue de 67,71 +-65 minutos.
4. El nivel de clasificación de ASA en los niños fue: ASA 1: 28,85%, ASA 2: 29,86%, ASA 3: 39,18% y ASA 4 2,12% esto refleja el nivel de complejidad que maneja el hospital pediátrico.
5. Vías de abordaje: la única vía 51,32%, múltiple única vía 24,89%, múltiple diferente vía 20,21% y bilateral 3,58%.
6. Clasificación de la herida: herida limpia 71,45%, herida limpia contaminada 28,55%.
7. Ámbito de ingreso: el 33,81% de los niños fue ambulatorio y 66,19% se encontraba hospitalizado. El 70,67% de los niños tuvieron cirugía programada.
8. El horario de mayor realización de cirugía es en la mañana (7 am a 1pm) 55,57%, es importante resaltar que en la noche solo se operan pacientes de urgencias que requieren atención inmediata.
9. El 50,47% de los pacientes tuvieron procedimiento quirúrgico previo.
10. Al valorar el estado nutricional se encontró a los niños con peso adecuado en un 64,02%, seguido de bajo peso 19,30%, sobrepeso en un 9,65% y obesidad 7,03%, reflejo de los problemas actuales de nutrición presentados en el país. Tabla 8.

Tabla 8. Distribución de categoría quirúrgica los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N= 3969		Frecuencia	Porcentaje
Cirugía realizada	1. Cara, cabeza y cuello	656	16,53%
	2. Tórax	697	17,56%
	3. Abdomen	884	22,27%
	4. Extremidades (superior e inferior)	618	15,57%
	5. Medula Espinal	886	22,32%
	6. Genitourinario	228	5,74%
Clasificación herida	1.Limpia	2836	71,45%
	2. Limpia Contaminada	1133	28,55%
Nivel ASA	ASA 1	1145	28,85%
	ASA 2	1185	29,86%
	ASA 3	1555	39,18%
	ASA 4	84	2,12%
Procedimiento Quirúrgico previo	SI	2003	50,47%
	NO	1966	49,53%
Reintervención Quirúrgica	SI	53	1,34%
	NO	3916	98,66%
Vía	1. Única vía.	2037	51,32%
	2. Bilateral.	142	3,58%
	3. Múltiple única vía.	988	24,89%
	4. Múltiple diferente vía	802	20,21%
Ámbito	Ambulatorio	1342	33,81%
	Hospitalario	2627	66,19%
Especialidad	1. Cirugía Plástica	230	5,79%
	2.Cirugia Ortopedia	590	14,87%
	3. Cirugía Otorrino	215	5,42%
	4. Cirugía Pediátrica	1187	29,91%
	5. Cirugía Maxilofacial	49	1,23%
	6. Cirugía Urología	227	5,72%
	7. Neurocirugía	115	2,90%
	8. Proc Neurología	76	1,91%
	9. Oncología	810	20,41%
	10. Gastroenterología	429	10,81%
	11. Proc Medicina Física y Rehabilitación.	41	1,03%
Turno realización	1. Mañana (7 am a 1pm)	2285	57,57%
	2. Tarde (1pm a 7 pm)	1426	35,93%
	3. Noche (7 pm a 7 am)	258	6,50%
Tipo de acto quirúrgico	1. Programada	2805	70,67%
	2. Urgencia	1164	29,33%
Z-IMC	1.Adecuado (de ≥ -1 a $\leq +1$) (18,5 - 24,99)	2541	64,02%
	2.Sobrepeso (>1 a $\leq +2$) (≥ 25)	383	9,65%
	3. Obesidad ($>+2$) (≥ 30)	279	7,03%
	4.Bajo peso (<-1) ($\leq 18,50$)	766	19,30%

Además, se analizaron enfermedades asociadas, la distribución se encuentra en la tabla 9. De las

enfermedades que se evaluaron en el modelo, se encontró que el diagnóstico de cáncer fue el que más se presentó con un 18,44%, seguido de alteración de la función inmune con un 0,81% y en menor proporción diabetes y enfermedad cardiovascular crónica con 0,08% cada una; el 79,58% no presentaron enfermedades previas o asociadas al momento de la cirugía.

Tabla 9. Enfermedades asociadas de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N= 3969	Frecuencia	Porcentaje	IC95%
Diabetes	3	0,08%	0,01 - 0,20
Cáncer	732	18,44%	17,26 - 19,67
Enfermedad Cardiovascular crónica	3	0,08%	0,01 - 0,20
Alteración Función Inmune	32	0,81%	0,56 - 1,12
Perfusión tisular disminuida	11	0,28%	0,14 - 0,48
Infección anterior	29	0,73%	0,49 - 1,03

En la categoría de factores extrínsecos se tiene: los días de espera para la realización de la cirugía fueron de 29,85 +-60,05 días, siendo la meta institucional y por norma 30 días. La estancia media de los pacientes operados fue de 10,51 +-25,41 días, se encontró que el 31,09% de los niños duraron hospitalizados más de 6 días. Al revisar las unidades de cuidado especial, se encontró que el 2,37% de los pacientes procedía de Unidad de Cuidado Intensivo (UCI), el 3,20% provenía de Cuidados Intermedios.

Frente a la preparación del paciente se encontró que el 2,80% de los pacientes requirieron rasurado previo, para esto se emplea máquina de cortar vello, procedimiento que se realiza en salas de cirugía antes del procedimiento quirúrgico. El 72,86% de los pacientes requirieron antisepsia de la piel, el 27,14% no aplicaba debido a la vía de abordaje o procedimiento quirúrgico a realizar. Por otro lado el 6,73% de los niños no recibieron antibiótico profiláctico. Debido a la complejidad del procedimiento quirúrgico o estabilidad del paciente, el 6,55% requirió de catéter venoso central (CVC), siendo este un procedimiento invasivo; por otro lado, el uso de catéter urinario se reportó en el 3% de los pacientes, asociado a los tiempos quirúrgicos en promedio de cinco horas. Tabla 10.

Tabla 10. Factores extrínsecos de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N= 3969	Frecuencia	Porcentaje	IC95%
Hospitalización	2083	52,48%	50,93 - 54,03
Días de hospitalización igual o menor a 6	2735	68,91%	67,46 - 70,33
Procede de UCI	94	2,37%	1,92 - 2,87
Procede de Intermedios	127	3,20%	2,68 - 3,78
Rasurado previo	111	2,80%	2,31 - 3,34
Tiempo previo rasurado menor a 15 minutos.	3858	97,20%	96,65 - 97,68
Antisepsia de la piel	2892	72,86%	71,46 - 74,23
Uso de Antibiótico profiláctico	3702	93,27%	92,46 - 94,02
Tiempo previo antibiótico menor a 45 minutos.	3700	99,33%	92,41 - 93,97
Uso de catéter venoso central	260	6,55%	5,81 - 7,35
Uso de catéter urinario	119	3,00%	2,50 - 3,56

8.2. Características de los niños con infección de sitio quirúrgico (ISQ).

De los 3.969 niños intervenidos quirúrgicamente, 30 presentaron infección de sitio quirúrgico (ISQ). La incidencia de ISQ en cirugía no contaminada, de acuerdo a la clasificación del **NRC National Research Council** (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) en paciente pediátrico fue de 0,75%.

De acuerdo a la distribución de localización, la mayor frecuencia se presentó en ISQ superficial con el 80%, seguida de la infección de sitio quirúrgico profunda en el 13,33% y la infección de sitio quirúrgico órgano espacio ocupó un 6,67%. Tabla 11.

Tabla 11. Distribución de la localización de infección de sitio quirúrgico de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

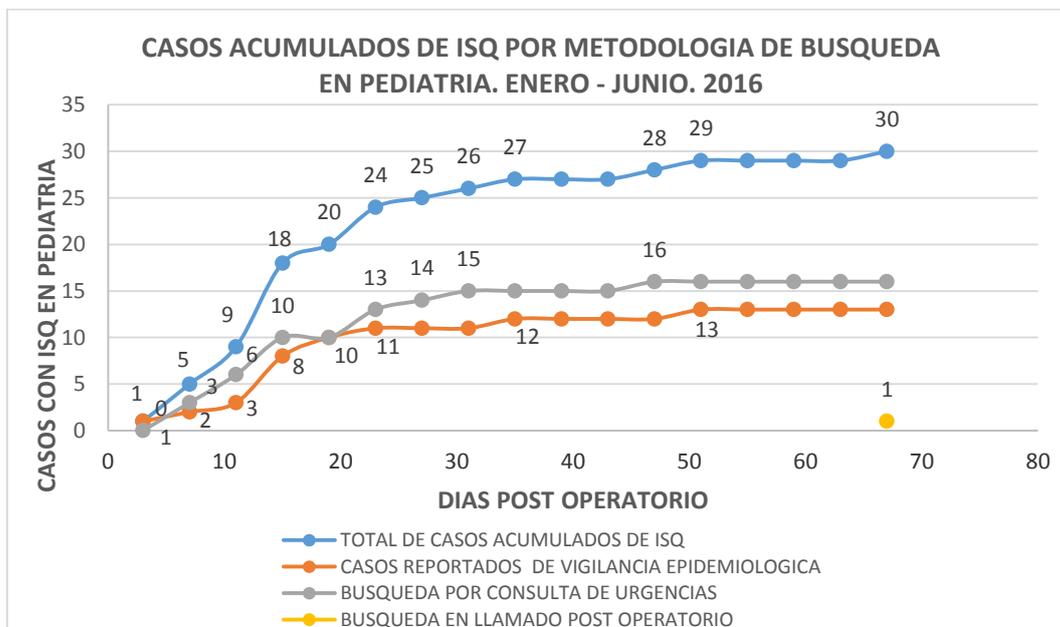
	n	%	Tasa de incidencia*
1:ISQ-IQS - Infección de Sitio Quirúrgico Superficial	24	80,00%	6,05
2:ISQ-IQP - Infección de Sitio Quirúrgico Profunda	4	13,33%	1,01
3:ISQ-O/E - Infección de Sitio Quirúrgico Órgano Espacio	2	6,67%	0,50

* Casos por cada 1000 niños.

En la figura 1 se muestran los casos acumulados de ISQ según el tiempo de detección. Las infecciones reportadas desde vigilancia epidemiológica se detectan desde el tercer día, mientras que

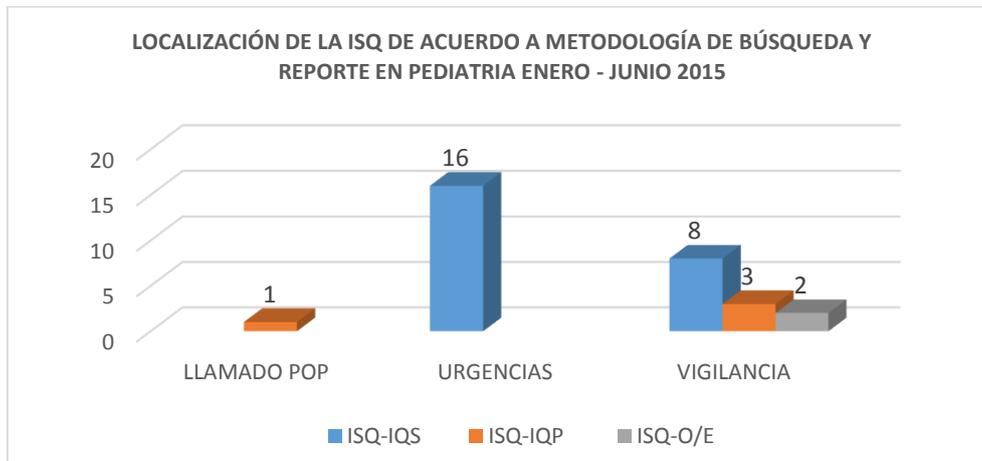
los hallados por consulta de urgencias se detectaron hacia el sexto día. El 80% de las ISQ fueron diagnosticadas durante los primeros 21 días tras la cirugía.

Figura 1. Casos acumulados de ISQ por metodología de búsqueda en pediatría. Enero- Junio



En la figura 2 se muestra la localización de ISQ por cada técnica metodológica empleada para la búsqueda y reporte de casos. En el presente estudio, el mayor número de casos se detectó a través de la consulta de urgencias; mediante revisión de triage, consulta e ingresos por urgencias se identificaron 16 casos (53,33%) de ISQ-IQS; se reportaron 13 casos (43,33%) desde vigilancia epidemiológica (8 de ISQ-IQS, 3 de ISQ-IQP y 2 de ISQ-O/E), y en el seguimiento al paciente ambulatorio mediante llamado post operatorio se reportó 1 caso (3,33%) de ISQ-IQP.

Figura 2. Localización de la ISQ de acuerdo a metodología de búsqueda y reporte en un hospital pediátrico de IV nivel de complejidad, enero - junio 2016.



La ISQ se presentó en promedio a los 18 +-2 días post operatorio, el tiempo mínimo de presentar ISQ fue a los 3 días postoperatorio, siendo el tiempo mayor de 67 días, correspondiente a un paciente con colocación de implante. En promedio los pacientes con ISQ duraron 14 días de estancia adicional, el tiempo mínimo de hospitalización fue de 5 días y el máximo de 45 días. De acuerdo a la vinculación o afiliación al sistema de salud se encontró el mayor porcentaje en el régimen contributivo 63,21%.

8.3. Modelo predictivo de infección de sitio quirúrgico (ISQ).

Basándose en el análisis bivariado de acuerdo a la tabla 12, se seleccionaron las variables con significancia estadística establecida ($p \leq 0,20$), las cuales son: clase de sala, tiempo quirúrgico (mayor a 60 y 120 minutos), especialidad de neurocirugía, especialidad de cirugía pediátrica, cirugía de cráneo, cabeza y cuello, vía de acceso, alteración de la función inmune, infección anterior, perfusión tisular disminuida, hospitalización, hospitalización más de 6 días, procede de unidad de cuidados intensivos, procede de unidad de cuidados intermedios, pabellón quirúrgicos, pabellón cuidados especiales, pabellón trasplante de medula, rasurado previo a la cirugía, antisepsia de la piel, antibiótico profiláctico, uso de catéter urinario, uso de catéter venoso central y turno de cirugía (tarde).

Tabla 12 Asociación entre variables y evento de los niños intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N= 3969	n	P	OR	Valor de p
Clase de Sala				
Sala cirugía	2836	0,92%(26)	2,611	0,064
Sala procedimientos	1133	0,35%(4)	1	
Tiempo Quirúrgico. (Duración)				
Mayor a 60 minutos	1672	1,20%(20)	2,768	0,006
Menor a 60 minutos	2297	0,44%(10)	1	
Mayor a 120 minutos	530	2,64%(14)	5,804	0,000
Menor a 120 minutos	3439	0,47%(16)	1	
Neurocirugía				
Neurocirugía	115	6,09%(7)	10,795	0,000
Otras	3854	060%(23)	1	
Cirugía Pediátrica				
Cirugía Pediátrica	1187	0,45%(5)	0,466	0,111
Otras	2782	0,90%(25)	1	
Cirugía de Cráneo, cabeza y cuello.				
Cráneo, cabeza y Cuello	656	1,52%(10)	2,548	0,129
Otras estructuras	3313	0,60%(20)	1	
Vía de acceso				
Múltiple una vía y múltiple diferente vía	1790	1,01%(18)	1,834	0,099
Única vía y bilateral.	2179	0,55%(12)	1	
Presenta Alteración de la función inmune				
Si	32	12,50%(4)	21,48	0,000
	3937	0,66%(26)	1	
Presenta Infección anterior				
Si	29	20,69%(6)	42,565	0,000
	3940	0,61%(24)	1	
Presenta perfusión tisular disminuida				
Si	11	18,18%(2)	31,19	0,000
	3958	0,23%(9)	1	
Factores Extrínsecos				
Estuvo hospitalizado				
Si	1886	1,01%(19)	1,916	0,0817
	2083	0,53%(11)	1	
Hospitalizado más de 6 días				
Si	1234	1,30%(16)	2,553	0,0082
	2735	0,51%(14)	1	
Procede de Cuidados Intensivos				
Si	94	6,38%(6)	10,94	0,0000
	3875	0,62%(24)	1	
Procede de Cuidados Intermedios				
Si	127	3,15%(4)	4,772	0,0015
	3842	0,68%(26)	1	
Pabellón Quirúrgicos				
Quirúrgicos	1164	1,63%(19)	4,214	0,000
Otros	2805	0,39%(11)	1	
Pabellón Cuidados Especiales (Intensivo, Intermedio y Quemados)				
Cuidado Especial	213	1,41%(3)	1,973	0,258
Otros	3756	0,72%(27)	1	
Pabellón Trasplante Medula				
Trasplante Medula	56	5,36%(3)	8,146	0,0001
Otros	3913	0,69%(27)	1	
Rasurado previo a la cirugía				

Si	111	8,11%(9)	16,121	0.0000
	3858	0,54%(21)	1	
Se realiza antisepsia de la piel				
No	1077	0,28%(3)	0,296	0,0341
	2892	0,93%(27)	1	
Uso de Antibiótico profiláctico				
No	267	10,11%(27)	138,712	0.000
	3702	0,08%(3)	1	
Uso de Catéter Urinario				
Si	119	2,52%(3)	3,661	0,024
	3850	0,70%(27)	1	
Uso de Catéter Venoso Central (CVC)				
Si	260	3,46%(9)	6,297	0.000
No	3709	0,57%(21)	1	
Se realiza la cirugía en la tarde (1pm a 7pm)				
Si	1426	1,12%(16)	2,049	0.0461
	2543	0,55%(14)	1	

A partir de esas variables, se realizó el modelo multivariado para la predicción de infección de sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía no contaminada para paciente pediátrico, fueron probadas todas las interacciones posibles entre las variables que compusieron el modelo de acuerdo con el valor de $p < 0,05$. El modelo alternativo se diseñó de acuerdo con el con el valor de $p < 0,000$ que dieron en la tabla de asociación, se corrió nuevamente el modelo final y se encontró que tres factores predicen independientemente. tabla13.

Tabla 13. Modelo para la variable evento ISQ en cirugía no contaminada en pediatría, intervenidos quirúrgicamente de enero a junio en un Hospital pediátrico de IV nivel de complejidad. 2016.

N=3969	OR	AOR	IC95%	Valor de p
No uso de antibiótico profiláctico	138,712	21609,9	2126.88 - 219564	0.000
Infección anterior	42,56	22,69	5.498 - 93.634	0.000
Uso de Catéter Venoso Central	6,29	0,0014	0.0001- 0.0125	0.000

***Number of obs = 3969; Lr chi2(3) =233.10; Prob>chi2=0,0000; Pseudo R2= 0,6606**

Se puede determinar que existe un 99,28% de probabilidad de que ocurra ISQ asociada al no uso de antibiótico profiláctico, 97,70% a la presencia de infección anterior y 86,28% por el uso de catéter venoso central. Debido al tamaño muestral pequeño se encontró amplitud en los intervalos de confianza.

Se evaluó la sensibilidad y especificidad del modelo obteniendo que el modelo es 100% sensible,

por lo tanto y debido a la prevalencia menor el VPN es menor. Tabla 14.

Tabla 14. Sensibilidad y especificidad modelo ISQ pediatría cirugía no contaminada.

MODELO PREDPEDIATRIA				Sensibilidad	60%
	Enfer	No enf	total	Especificidad	100%
D	18	1	19	*VPP	95%
D"	12	3938	3950	**VPN	100%
Total	30	3939	3969		

*VPP Valor Predictivo Positivo.
 **VPN Valor Predictivo Negativo.

9. Discusión

El sistema de vigilancia empleado en la investigación es un sistema activo y prospectivo. Se emplearon varios métodos. La vigilancia se ha realizado con todos los niños intervenidos, lo que evita el sesgo de selección. Se logró detectar la evolución de la ISQ por el periodo de estudio y de esta manera realizar el análisis de factores de riesgo de ISQ en cirugía pediátrica.

Los CDC recomiendan que la vigilancia de la ISQ sea mantenida durante 30 días tras la intervención, por lo que el seguimiento en el post operatorio debe ser estricto en el programa de vigilancia epidemiológica; sin embargo, no existe la estandarización de la vigilancia tras el alta de los niños (29) (30).

Se observó que se debe reforzar desde el Comité de Vigilancia Epidemiológica, de seguridad del paciente y desde los servicios el reporte oficial de las ISQ para su notificación y posterior seguimiento.

En la investigación, la infección de sitio quirúrgico se presentó en promedio a los 18 \pm 2 días post operatorio, el tiempo mínimo de presentar ISQ fue a los 3 días postoperatorio y el mayor de 67 días, el cual correspondió a un paciente con colocación de implante. Lo anterior enfatiza las recomendaciones de los CDC frente a los días de vigilancia tras la cirugía, los cuales no deben ser menores de 30 días tras la intervención (9) (11).

Conforme a la literatura revisada, la incidencia de infección de sitio quirúrgico no debería pasar el 2% (25). En la presente investigación la tasa encontrada fue de 7,56 casos por cada 1.000 niños (0,75%), lo que corresponde a los parámetros esperados documentados. Sin embargo, la presencia de ISQ en cirugía no contaminada en la población pediátrica incrementa costos al sistema de salud, afecta el desarrollo de las actividades en los niños y su entorno familiar causando un impacto psicosocial.

Es importante verificar que la baja incidencia de ISQ sea el producto de una vigilancia epidemiológica eficaz y oportuna y no de la subnotificación de las infecciones, debido al control inadecuado de los pacientes en el post operatorio, o a problemas relacionados con registros cuando se consulta por el servicio de urgencias. El 80% de las infecciones detectadas fueron ISQ-IQS - Infección de Sitio Quirúrgico Superficial, el 13,33% ISQ-IQP - Infección de Sitio Quirúrgico Profunda, mientras que el 6,67% fueron ISQ-O/E - Infección de Sitio Quirúrgico Órgano Espacio. La tasa de incidencia fue de 6,05, 1,01 y 0,50 casos por cada 1.000 niños operados en el hospital pediátrico, respetivamente.

No se encontró diferencia significativa en la incidencia por sexo. La edad media fue de 7,19 (+- 4,95) años afectando a los niños en edad escolar, se estratifico para evitar sesgos por edades extremas. Se identificó 4 casos (13,33%) de ISQ en menores de 1 año, siendo 2 meses la edad menor. Frente al riesgo quirúrgico ASA, en los niños que presentaron el evento fue mayor de ASA 1 en el 80% de los niños. Sin embargo, no se presentó ningún evento en niños con clasificación ASA 4. El 3,9% de los niños operados tenían diagnóstico de cáncer, de los cuales, cuatro presentaron ISQ, siendo el 0,13% de los casos (3 casos ISQ-IQS - Infección de Sitio Quirúrgico Superficial y 1 caso de ISQ-IQP - Infección de Sitio Quirúrgico Profunda), por lo que se descarta asociación directa del cáncer con la presencia de ISQ.

Se ha estimado que una correcta profilaxis antibiótica prequirúrgica reduce hasta un 33% la incidencia de ISQ. (31). Recomendación entregada también por la OMS 2016 en la publicación “*Global guidelines for the prevention of surgical site infection*”. Sin embargo, en la clasificación de las cirugías limpias y limpias contaminadas el riesgo de infección está entre el 2% y 10% sin profilaxis antibiótica. (32) (25). Por lo tanto, la profilaxis no se usa de manera sistemática salvo en

aquellas cirugías limpias donde la ISQ puede llegar a ser devastadora o severa (ejemplo: cirugía cardiovascular, ortopedia y neurocirugía). (32).

En la investigación uno de los factores de riesgo reportados en el modelo predictivo para cirugía pediátrica no contaminada se relaciona con el no uso de antibiótico profiláctico. Esta circunstancia lleva a replantear bajo qué condiciones se debe emplear la profilaxis en cirugía limpia o limpia contaminada, tal como lo reporto Burke en 1987 y ha sido reafirmado por la OMS en las Guías globales para la prevención de ISQ manteniendo control en el uso prudente de antibiótico.

Cada vez es más frecuente el uso de catéter venoso central en los pacientes de alta complejidad o procedimientos de tiempos prolongados o cirugía mayor; en la presente investigación cuando se ajustó este factor, el análisis multivariado reportó resultados estadísticamente significativos, por lo que se debe enfatizar en las normas de asepsia y antisepsia en la colocación del mismo (higiene de manos, precauciones de barrera, antiséptico preferible clorhexidina 2% y uso de apósito estéril de gasa o transparente semipermeable) y el seguimiento posterior durante las curaciones de acuerdo a las recomendaciones de los CDC, para la prevención de las infecciones relacionadas con catéter (33).

Por último, el análisis de los factores de riesgo relacionados con la alteración de la función inmune y presencia de infección anterior reportó resultados estadísticamente significativos, pero estos no son controlables de manera directa de acuerdo a lo reportado en el documento de Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica (12), que a su vez clasifica estos factores en probables y posibles. Por lo anterior, se debe revisar en conjunto las medidas preventivas a tomar reportadas en las directrices globales para la prevención de infección del sitio Quirúrgico de la OMS. (3)

El objetivo principal de esta investigación era establecer un modelo predictivo en cirugía no contaminada para la infección de sitio quirúrgico (ISQ). Con el mínimo número de variables tomadas conjuntamente y con plausibilidad biológica, de las veintidós (22) variables asociadas a la ISQ en el análisis multivariable, sólo tres permanecieron en el modelo final: no uso de antibiótico profiláctico, infección anterior, uso de catéter venoso central; el modelo alternativo final se diseñó de acuerdo con el con el valor de $p < 0,000$.

La sensibilidad de nuestro modelo sería 0,6% y la especificidad 0,9997%. La sensibilidad es mucho más baja que la especificidad, debido a la baja prevalencia de la ISQ en la investigación, hecho que es independiente del ajuste del modelo.

Es muy difícil llegar a encontrar un modelo predictivo para hacer más eficiente la detección de ISQ para todas las especialidades quirúrgicas debido a la multicausalidad de la ISQ. Sin embargo, se puede establecer una vigilancia que controle todos los factores reportados en el modelo predictivo de la investigación en población pediátrica para cirugía no contaminada, influyendo de esta manera en la aparición de ISQ. Sería interesante y notorio realizar un estudio multicéntrico en hospitales pediátricos a nivel nacional e internacional con el fin de realizar la validación externa del índice de predicción de ISQ. Finalmente, el uso de índices de predicción de ISQ en cirugía no contaminada para paciente pediátrico logrará disminuir los eventos impactando los costos el sistema de salud, aportando calidad de vida a nuestros niños y sus familias.

Al comparar el índice NNIS y el modelo predictivo de la investigación propuesto para cirugía pediátrica no contaminada, encontramos que en el NNIS cada cirugía es puntuada por la presencia o ausencia de tres factores de riesgo: puntuación de 3, 4, o 5 en la valoración preanestésica del

ASA, operaciones clasificadas como contaminadas o sucias, y cirugías que duren más de T horas, donde T depende de la cirugía a realizar. (16) En esta escala, la clasificación ASA se aproxima más a los factores intrínsecos del paciente, el punto de corte T dependerá de cada base de cirugía que se realice y la clasificación de la herida deja de lado las cirugías limpias y limpias contaminadas.

En el modelo predictivo en cirugía no contaminada para paciente pediátrico propuesto, se incluyeron tres factores de riesgo siendo estos: no uso de antibiótico profiláctico, infección anterior y uso de catéter venoso central. Se encontró que la infección anterior ha sido clasificada por otros autores como factor intrínseco y definitivo, el no uso de antibiótico profiláctico ha sido clasificado como extrínseco y definitivo. (11) (12) No obstante, no se encontraron reportes en las escalas SENIC, NRC y NNIS sobre el uso de catéter venoso central como factor de riesgo. Así mismo, en el modelo, el uso de antibiótico se refiere a la cirugía limpia y limpia contaminada, manejado con restricción en esta clasificación de herida debido a su baja incidencia de ISQ reportada entre un 2% y 10% (25) siendo estos factores diferenciadores de los índices o escalas propuestas a la fecha para paciente pediátrico para predicción de ISQ.

Se deben reforzar las indicaciones de profilaxis antibiótica en cirugía no contaminada, cuando sea devastador un proceso de ISQ post operatoria. Además, es necesario estandarizar el tiempo previo a la incisión quirúrgica para la administración del antibiótico de acuerdo a las Guías de la OMS en donde el panel recomienda: *“la administración de profilaxis antibiótica quirúrgica antes de la incisión quirúrgica cuando se indique (dependiendo del tipo de operación, recomendación fuerte, baja calidad de la evidencia), la administración de profilaxis antibiótica quirúrgica dentro de los 120 minutos antes de la incisión, considerando la vida media del antibiótico. (Recomendación fuerte, calidad moderada de la evidencia). La profilaxis antibiótica pre-incisión (por ejemplo, administración más cercana al tiempo de incisión [<60 minutos] para antibióticos con una vida*

media corta, como la cefazolina, la cefoxitina y las penicilinas en general), considerando la re-dosificación durante la cirugía prolongada. Algunos antibióticos requieren administración durante 1-2 horas previas a la incisión quirúrgica, tales como Fluoroquinolonas y vancomicina. Por lo tanto, la administración de estos agentes debe comenzar dentro de los 120 minutos antes de la incisión quirúrgica.” (34).

Se consideraría emplear la escala de predicción de ISQ para paciente pediátrico en cirugía no contaminada mediante la implementación de un programa de vigilancia, control y seguimiento de ISQ iniciando con el diligenciamiento del formato que contenga las variables reportadas en el modelo (uso de antibiótico profiláctico, infección anterior y uso de catéter venoso central), datos de identificación, fecha de cirugía, fecha de egreso y reporte de seguimiento telefónico a 30 días y 1 año cuando se deje implante.

Posteriormente, establecer el control y seguimiento de ISQ los cuales pueden ser mediante la realización de un cuestionario enviado a los pacientes seis semanas tras el alta, verificado por cirujanos con un 96,9% de éxito de acuerdo a Polk en 1980, cita de los pacientes con una enfermera 30 días tras la intervención con un 88% de éxito reportado por Weigelt 1992 y llamada telefónica a los pacientes 30 días tras la intervención con un 81,1% documentado por Zoutman en 1990.

Se deben cumplir a cabalidad las directrices mundiales para la prevención de infecciones quirúrgicas publicadas por la OMS en noviembre del 2016. (34). La incidencia de ISQ en cirugía pediátrica no contaminada reportada en nuestro estudio está dentro de los reportes documentados en otras investigaciones; sin embargo, se encuentra dificultad de establecer comparaciones en nuestro trabajo debido a las escasas publicaciones realizadas en población pediátrica cuyas cirugías no sean contaminadas. Las variables intrínsecas y extrínsecas identificadas y analizadas como factores de riesgo en nuestra investigación son concordantes con los estudios publicados a la fecha. (11) (12)

10. Limitaciones

- Seguimiento en el postoperatorio al paciente ambulatorio, para dar solución se realizaron varias llamadas a los pacientes que no contestaron al primer llamado; adicionalmente, desde el servicio de programación se solicitaron varios números de contacto fijo y celular con el fin de garantizar la comunicación posterior.
- Casos de ISQ en cirugía no contaminada que no acudieron al servicio de urgencias del hospital pediátrico y los cuales se pudieron diagnosticar y tratar en otra IPS. Para dar alcance a esta limitante se revisó el reporte de glosas por casos de ISQ por parte del asegurador. No se encontró ningún reporte. No obstante, no se tiene claridad si el reporte no se dio por la ausencia de casos o si fue un tema administrativo de tipificación de glosas por esta causa.
- Dificultad de establecer comparaciones en nuestro trabajo debido a las escasas publicaciones realizadas en población pediátrica cuyas cirugías no sean contaminadas.

11. Conclusiones

El modelo alternativo predictivo en cirugía no contaminada para la ISQ en una institución pediátrica en Bogotá permitió establecer tres factores de riesgo determinantes, que, al igual que los índices o escalas existentes, incluye un factor intrínseco y uno extrínseco, clasificados a su vez como definitivos; incluye también un factor no descrito a la fecha en cirugía pediátrica no contaminada, y que es el uso de catéter venoso central. Uno de los factores que se encontró fue el no uso de antibiótico profiláctico; siendo descrito su uso prudente en estas heridas limpias y limpias contaminadas, debido a la baja incidencia de ISQ, reportada entre un 2% y 10% (25). Conforme a lo anterior, se debe revisar en conjunto con los otros dos factores de riesgo existentes para determinar, de esta manera su uso profiláctico en cirugía pediátrica.

Conforme a la experiencia internacional en paciente adulto, la incidencia de infección de sitio quirúrgico no debe ser mayor de 2% (25). En esta investigación la tasa encontrada fue de 7,56 Casos por cada 1.000 niños (0,75%) lo que corresponde a los parámetros documentados para la cirugía limpia y limpia contaminada; sin embargo, se recomienda incrementar los esfuerzos para evitar al máximo el desarrollo de ISQ, debido al impacto del evento sobre los niños, la familia y el sistema de salud.

Las características de riesgo asociadas con infección de sitio quirúrgico presentes en cirugía pediátrica, no difieren de los reportados por algunos autores como factores intrínsecos y extrínsecos y/o factores definitivos. (11) (12). Los factores reportados en la investigación son: no uso de antibiótico profiláctico, infección anterior y uso de catéter venoso central. Sin embargo, no se encuentran reportes en las escalas SENIC, NRC y NNIS frente el uso de catéter venoso central como factor de riesgo, por lo cual es conveniente realizar estudios en otros hospitales pediátricos de la región.

Los resultados de este estudio pueden contribuir al sistema de vigilancia epidemiológica del hospital pediátrico, dando a conocer los factores de riesgo al que pueden estar expuestos los niños al ser intervenidos en cirugías no contaminadas y en el cual se deben adoptar medidas preventivas tal como las descritas en las directrices globales para la prevención de ISQ de la OMS. (3)

Se enfatiza la necesidad de validación del modelo alternativo construido para predecir la ISQ en cirugía pediátrica no contaminada antes que el mismo sea aplicado en la práctica clínica de los hospitales pediátricos. Esta validación debe ser realizada en un estudio prospectivo y multicéntrico en hospitales pediátricos de la región.

12. Recomendaciones.

- Los sistemas de vigilancia epidemiológica institucional se deben fortalecer en la búsqueda activa de casos: capacitando al personal, incentivando la notificación y reforzando los sistemas de información y reporte, para su posterior seguimiento, análisis y plan de mejora.
- El seguimiento al paciente post operatorio no debe ser inferior a 30 días post alta, debido a que la media del tiempo de presencia de ISQ en el estudio fue de 18 +-2 días, adicionalmente los CDC recomiendan que la vigilancia de la ISQ sea mantenida durante 30 días tras la intervención, por lo que la vigilancia en el post operatorio debe ser estricta.
- Reforzar técnicas, curación y seguimiento de implantación de catéter venoso central con técnicas menos invasivas manejando los protocolos de asepsia y antisepsia.
- El modelo predictivo diseñado a partir de los resultados de esta investigación, al igual que los realizados hasta el momento, son útiles para intensificar la vigilancia y seguimiento de ISQ. Sin embargo, se recomienda realizar un estudio multicéntrico en hospitales pediátricos a nivel nacional y/o internacional ya que como se evidenció en la investigación los factores de riesgo, patologías y características varían de la población adulta y hospitales generales. Adicionalmente, realizar la validación externa del índice de predicción de ISQ en cirugía pediátrica no contaminada.

13. Referencias

1. OMS. [Online].; 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/recommendations-surgical-infections/es/>.
2. Campins M, Vaqué J, Rosselló J, Salcedo S, Durán M, Monge V et. Nosocomial infections in pediatric patients: a prevalence study in Spanish hospitals.. EPINE Working Group. Am J Infect Control. 1993;; p. 21: 58-63.
3. OMS. Centro de prensa. [Online]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/recommendations-surgical-infections/es/>.
4. Wangenstein OH, Wangenstein SH, Klinger CF. Infección quirúrgica e histológica. En "Infecciones quirúrgicas". In Simmons RL HR. Infecciones quirúrgicas. Barcelona: Ed. Barcelona: Salvat; 1984. p. 3-12.
5. Obiang, E. N., & Badía, J. M. Infección de sitio quirúrgico: definición, clasificación y factores de riesgo. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Infecciones quirúrgicas. In Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Infecciones quirúrgicas; 2006; Aran, Madrid. p. 96-97.
6. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR.. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. Hospital Infection Control Practices AdvISQry Committee. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999.;; p. 27:97-134.
7. Garner JS JWETHHJ. Am J Infect Control. CDC definitions for nosocomial infections. 1988. ;; p. 16: 128-140..
8. Teresa C. Horan, Robert P. Gaines, William J. Martone, William R. Jarvis y T. Gracia Emori. Definiciones de nosocomiales quirúrgicas infecciones del sitio, 1992: una modificación de los CDC Definiciones de infecciones de herida quirúrgica.. CDC Control de Infecciones 13. 1992;; p. 606-608.
9. Horan TC GRMWJWET. CDC definitions of nosocomial surgical site infections a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol. 1992;; p. 13:606-608.
10. Iñigo JJ, Aizcorbe M, Izco T, Usoz JJ, Soto JA. Vigilancia y control de la infección del sitio quirúrgico. San Navarra. Vigilancia y control de la infección del sitio quirúrgico. 2000;; p. 23 (Supl. 2):129- 41.
11. Mangram AJ HTPMSLJW. Guideline for the prevention of surgical site infection. Infect Control Hosp Epidemiol.. The Hospital Infection Control Practices AdvISQry Committee.. 1999;; p. 20(4):247-80.
12. America, The Society for Hospital Epidemiology of; Control, The Association for practitioners

- in Infection; Control, The Centers for Disease; Hos, The Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections.. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hos Epidemiol. Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;; p. 13:599-605..
13. Obiang, E. N., & Badia, J. M.. Infección de sitio quirúrgico: definición, clasificación y factores de riesgo.. *Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Infecciones quirúrgicas.* Aran, MADrid. 2006;; p. 99-120.
 14. National Academy of Sciences-National Research Council.. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiationThe influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors.. National Academy of Sciences-National Research Council. *Ann Surg.* 1964;; p. 160(Suppl 2):1-132..
 15. Haley RW CDMWWJETHT. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol.* 1985;; p. 121: 206-215.
 16. Horan TC,&ETG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *American journal of infection control.* 1997;; p. 25(2), 112-116.
 17. Tikhomirov E. Chemiotherapia. WHO Programme for the Control of Hospital Infections. 1987;; p. 3:148–151.
 18. Caínzos M. Surgical infection control. Surgical infection society-Europe presidential address. *Surg Infect.* 2005;; p. 6: 7-17.
 19. Vázquez-Aragón P, Lizan-García M, Cascales-Sánchez P, Villar-Canovas M, García- Olmo. Nosocomial infection and related risk factors in general surgery service: a prospective study.. *J Infect.* 2003;; p. 46: 17-22..
 20. Allegranzi B BNSCC. Burden of endemic health-care-associated. *Lancet.* 2011;; p. 377(9761):228-41.
 21. Secretaria Distrital de Salud S. Boletín epidemiológico de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud. Boletín N° 1 de 2014. 2014.
 22. Redo SF, Davis JM and Shires GT. Pediatric Surgery Infections. Principles and Management of Surgical Infections. JB Lippincott Company. 1991.;; p. 383 – 393.
 23. García HJ, Rodríguez-Medina X, Franco-Gutiérrez M, Miranda-Novales G, Villegas-Silva R. Factores de riesgo asociados a infección del sitio quirúrgico en recién nacidos en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Invest Clin.* 2005;; p. 57: 425-33.
 24. Horan TC, Emori TG.. Definitions of key terms used in the NNIS System.. *American journal of infection control.* 1997 Apr 1;; p. 25(2):112-6.
 25. López Tagle D,HFM,SAT,SHT,&VDO. Infección de la herida quirúrgica: Aspectos epidemiológicos. *Revista Cubana de Medicina Militar.* 2007;; p. 36(2), 0-0.

26. World Health Organization. Global Carga mundial de infecciones asociadas a la atención en salud. WHO. 2014..
27. Social MdSyP. Resolución 2465. ; 2016 Jun 14.
28. Colombia. MdSd. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. 1993;; p. 1- 12.
29. Horan TC GRMWJWET. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1992; 13: p. 606-608.
30. Mangram AJ,HTC,PML,SLC,JWR. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection. *American journal of infection control*. 1999; 27(2): p. 97-134.
31. Casanova JF, Herruzo R, Díez J. Risk factors for surgical site infection in children. *Infect Control Epidemiol*. 2006;; p. 27: 709-15.
32. Burke, J. F. Antibiotic Prophylaxis in Surgery. In *In 32nd World Congress of Surgery*.; 1987; Sydney, Australia.
33. Casanova Vivas S. Recomendaciones de los CDC para la prevención de las infecciones relacionadas con catéter. *Enfermería*. 2014;; p. 260-265.
34. OMS. Centro de prensa. [Online].; 2016. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/recommendations-surgical-infections/es/>.
35. Organización Mundial de la Salud. Centro de prensa. [Online].; 2015 [cited 2016 Octubre 17. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/antibiotic-resistance/es/>.
36. Sussmann O. ML,RA. Resistencia bacteriana. *Vniversitas medica*. 2002; 43(1): p. 1.
37. Alvaro GM. Análisis de series de tiempo Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2010.
38. Organization WH. Emerging and other communicable diseases: antimicrobial resistance. In *World Health Assembly (fifty-first)*; 1998; Geneva. p. 19.
39. Leal AL. Canales Endémicos y Marcadores de Resistencia Bacteriana, en Instituciones de Tercer Nivel de Bogota, Colombia. *Salud pública*. 2006 Marzo; 8.
40. Villegas MV. Prevalence and characterization of extended spectrum beta-lactamases in *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* isolates from Colombian hospitals.. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2004; 49(3).
41. Geancarlo G. Relación entre el consumo de antibióticos y la resistencia bacteriana en instituciones colombianas de tercer nivel de atención Bogotá: Instituto de investigaciones clínicas; 2009.
42. Salud OMdl. Estrategia Mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. WHO; 2001.

43. Organization WH. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Switzerland: WHO; 2014.
44. Flaherty JP. Nosocomial infection caused by. *Infect Control*. 1996; 17(48-236).
45. Emborg HD. Relations between the consumption of antimicrobial growth promoters and the occurrence of resistance among *Enterococcus faecium* isolated from broilers. *Epidemiol Infect*. 2004; 132.
46. Gold HSaRCMJ. Antimicrobial-drug resistance. *N Engl J Med*. 1996; 335(19).
47. Struelens MJ. The epidemiology of antimicrobial resistance in hospital acquired infections: problems and possible solutions. *Bmj*. 1998; 317.
48. Panlilio AL. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in U.S. hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992; 13(10).
49. Diekema DJ. Survey of infections due to *Staphylococcus* species: frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of isolates collected in the United States, Canada, Latin America, Europe, and the Western Pacific region for the SENTRY Antimicrobial Surveillanc. *Clin Infect Dis*. 2001; 32(2).
50. Tenover FC. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* isolate from a patient in Pennsylvania. *Antimicrob Agents Chemother*. 2004; 48(1).
51. Schaberg DR,DHCaRPG. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med*. 1991; 91(3B).
52. Low DE. Clinical prevalence, antimicrobial susceptibility, and geographic resistance patterns of enterococci: results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Clin Infect Dis*. 2001; 32(2).
53. Endtz HP. Fecal carriage of vancomycin-resistant enterococci in hospitalized patients and those living in the community in The Netherlands. *J Clin Microbiol*. 1997; 35(12).
54. Bradford PA. Extended-spectrum beta-lactamases in the 21st century: characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat. *Clin Microbiol*. 2001; 14(4).
55. Livermore DM. Bacterial resistance to carbapenems. *Adv Exp Med Biol*. 1995; 390.
56. Bush K. Is it important to identify extended-spectrum beta-lactamaseproducing isolates?. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1996; 15(5).
57. Winokur PL. Variations in the prevalence of strains expressing an extended-spectrum beta-lactamase phenotype and characterization of isolates from Europe, the Americas, and the Western Pacific region. *Clin infect Dis*. 2001; 32(2).
58. Gales AC. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates:occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Clin Infect Dis*. 2001; 32(2).
59. Williams RJaMJR. Surveillance of antimicrobial resistance an international perspective. *Bmj*.

- 1998; 317.
60. Paterson DLaRAB. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update. *Clin Microbiol Rev.* 2005; 18(4).
 61. Stelling JMaTFO. Surveillance of antimicrobial resistance: the WHONET program. *Clin Infect Dis.* 1997; 24(1).
 62. O'Brien TFaJMS. WHONET: removing obstacles to the full use of information about antimicrobial resistance. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 1996; 25(4).
 63. Organization WH. Drug Resistance - WHONET Software. [Online]. [cited 2015 03 29. Available from: <http://www.who.int/drugresistance/whonetsoftware/en/index.html>.
 64. Cizman M. The use and resistance to antibiotics in the community. *Int J. Antimicrob Agents.* 2003; 21(4).
 65. Garcia-Rey. Pharmacoepidemiological analysis of provincial differences between consumption of macrolides and rates of erythromycin resistance among *Streptococcus pyogenes* isolates in Spain. *Clin Microbiol.* 2002; 40(8).
 66. Organization WH. WHO Collaborating Centre for Drug Statics Methodology. [Online]. [cited 2015 03 29. Available from: <http://www.whocc.no.atcddd/>.
 67. Monnet DL. Making sense of antimicrobial use and resistance surveillance data: application of ARIMA and transfer function models. *Clin Microbiol Infect.* 2001; 7(5).
 68. Lopez-Lozano JM. Modelling and forecasting antimicrobial resistance and its dynamic relationship to antimicrobial use: a time series analysis. *Antimicrob Agents.* 2000; 14(1).
 69. Monnet DL. Antimicrobial drug use and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Aberdeen. *Emerg Infect Dis.* 2004; 10(8).
 70. Box GEPaGMJ. Time series analysis; forecasting and control. Holden-Day. 1970.
 71. Martinez-Schnell BaRJW. Increases in premature mortality due to homicide United States. *Violence Vict.* 1989; 4(4).
 72. Helfenstein U. The environmental accident at 'Schweizerhalle' and respiratory diseases in children: a time series analysis. *Stat Med.* 1991; 10(10).
 73. Rios M. Time series in the epidemiology of typhoid fever in Spain. *Med Clin.* 1996; 106(18).
 74. Mahamat A. Impact of infection control interventions and antibiotic use on hospital MRSA: a multivariate interrupted time-series analysis. *Antimicrob Agents.* 2007; 30(2).
 75. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos Salud OMdl, editor. Suiza ; 2001.
 76. Cluster WHOCD. Removing obstacles to healthy development: report on infectious diseases. World Health Organization; 1999.
 77. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a

los antimicrobianos. Organización Mundial de la Salud; 2001.

78. Resistencia a los antimicrobianos. Centro de prensa. [Online].; 2016 [cited 2016 octubre 17]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/>.