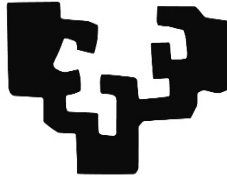


Facultad de Medicina y Odontología

Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

TESIS DOCTORAL:

**ANÁLISIS DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO ASOCIADA  
A CIRUGÍA COLORRECTAL PROGRAMADA EN UN HOSPITAL  
TERCIARIO DURANTE UN PERIODO DE CINCO AÑOS**

Memoria presentada para optar al grado de Doctor por

Yasmina Martín Martín

Dirigida por:

Ramón Cisterna Cancer

BILBAO, 2016









## AGRADECIMIENTOS

Este es el momento de la Tesis, en el que me gustaría expresar mi gratitud a todos aquellos que me han apoyado en este largo camino. Probablemente no pueda mencionarlos a todos, aun así ellos saben lo agradecida que me siento.

En primer lugar, quería agradecer a mi Director de Tesis, el Profesor Dr. Ramón Cisterna, por haberme animado siempre a realizar la Tesis Doctoral y, sobre todo, por haber depositado siempre su confianza en mí. Gracias por brindarme la oportunidad de lograr este objetivo académico tan importante.

Quería realizar un agradecimiento muy especial a toda la Unidad de Control de Infección de nuestro Hospital. A sus enfermeras, en especial a Itziar, gracias por tu gran colaboración en esta Tesis. Todas hacen una labor admirable con mucho esfuerzo y una gran dedicación. Gracias al Dr. José Luis Díaz de Tuesta, responsable de la Unidad, por sus esfuerzos por ayudarme con esta Tesis. Agradecer también al Servicio de Cirugía Digestiva, por su disposición y colaboración en la recogida de los datos.

A la Dra. Amaia Bilbao, de la Unidad de Investigación de nuestro Hospital. Por su dedicación y la paciencia infinita que ha tenido al asesorarme con la estadística de la Tesis. ¡Millones de gracias!. También quería agradecer al Dr. Domingo Hernández, por el asesoramiento estadístico.

A la Dra. Carmen Ezpeleta, jefa de Servicio del Hospital de Navarra. Siempre la admiré por su capacidad de trabajo y por su buen hacer. Gracias por su disposición y colaboración en esta Tesis con su enorme experiencia en el Control de Infección.

A la Dra. Josebe Unzaga, por ser haber sido mucho más que mi tutora de residencia, gracias por haberme apoyado, guiado y enseñarme tanto en estos años. Gracias por tu ayuda incondicional. Para mí es un ejemplo a seguir en todos los sentidos, profesional y personalmente.

A mis compañeros del Hospital Universitario Basurto. ¡A todos! Porque a pesar de estar a miles de kilómetros de mi isla, me habéis hecho sentir durante mis años de residencia como en mi propia casa, y porque cada vez que vuelvo a Bilbao me reciben con una gran sonrisa. ¡Se os echa mucho de menos! Gracias a Cristina y Mari Carmen por vuestra amistad... Mari Carmen, nunca olvidaré esos almuerzos que me traías en mis épocas de mayor agobio.

A Basilio, muchas gracias por tu paciencia, por apoyarme y quererme tanto. Espero poder recompensarte las horas “robadas”, que he dedicado a terminar este proyecto.

A mis padres, porque sin ellos, ahora mismo no estaría escribiendo estas palabras. Todo lo que he podido conseguir en esta vida se lo debo a ellos. A mi hermana Silvia, porque ella es muy importante en mi vida y siempre ha estado ahí en los buenos y malos momentos.

A mis compañeros del Hospital Dr. José Molina Orosa, en Lanzarote, gracias, porque es un placer trabajar con ellos.

Sin duda, la palabra más repetida es GRACIAS, ya que sin ellos, esta Tesis no hubiese sido posible.

A todos,

**GRACIAS**





## Abreviaturas

AJCC: American Joint Committee on Cancer

ATB: Antibiograma

ASA: American Society of Anesthesiologists

CA: Catéter arterial

CAPV: Comunidad Autónoma País Vasco

CCIP: Catéter central de inserción periférica

CDC: Centers for Disease and Control, Estados Unidos

CMI: Concentración mínima inhibitoria

CVC: Catéter vascular central

CVP: Catéter Vascular Periférico

COLO: Cirugía de colon

DA: Dehiscencia de la anastomosis

DE: Desviación estándar

DI: Densidad o tasa de incidencia

DII: Densidad de incidencia de infección

DM: Diabetes mellitus

DSN: Dialysis Surveillance Network

ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control

ENVIN: Estudio Nacional de Vigilancia de la Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva

EEUU: Estados Unidos de América

EPINE: Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial en España

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

EPPS: European Point Prevalence Survey

HAI-Net: Healthcare-Associated Infections Surveillance Network (ECDC)

HAI-SSI: Surveillance of surgical site infections in European hospitals

HELICS: Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance

HUB: Hospital Universitario Basurto

IA: Incidencia acumulada

IRAS: Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria

IAI: Incidencia acumulada de infección

IAPI: Incidencia acumulada de pacientes con infección

IC95%: Intervalo de confianza al 95%

ICD-9: International Classification of Diseases-9

ILQ: infección del lugar quirúrgico

IMC: Índice de masa corporal

IN: Infección Nosocomial

INCLIMECC: Indicadores Clínicos para la Mejora Continua de la Calidad, España

INOZ: Infekzio Nosokomialak Zaintzeko eta Kontrolatzeko Plana, Vigilancia de la Infección Nosocomial en País Vasco

IPSE: Improving Patient Safety in Europe

ITU: Infección del Tracto Urinario

KISS: Krankenhaus- Infektions- Surveillance-System (Alemania)

NaSH: National Surveillance System for Health Care Workers, Estados Unidos

NF: No fatal, Clasificación Mc Cabe y Jackson

NHSN: National Healthcare Safety Network, Estados Unidos

NICE: National Institute for Health and Clinical Excellence, Reino Unido

NNISS: National Nosocomial Infection Surveillance System

NRC: National Research Council

OMS: Organización Mundial de la Salud

OR: Odds ratio

PA: Profilaxis antibiótica

P75: Percentil 75

PMC: Preparación mecánica del colon

PREZIES: Preventie van Ziekenhuisinfecties door Surveillance, Holanda

PVPCIN: Planes de Vigilancia, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales

RAISIN: Réseau d'alerte d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales, Francia

REC: Cirugía de recto, grupo de procedimientos quirúrgicos del NHSN

RF: Rápidamente fatal, Clasificación Mc Cabe y Jackson

RIC: Rango intercuartílico

SARM: Staphylococcus aureus resistente a meticilina

SEMICYUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias

SENIC: Study on the Effectiveness of Nosocomial Infection Control

SMPSPH: Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene

SN: Sonda nasogástrica

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SSI: Surgical site infection

SU: Sondaje urinario

SUA: Sistema urinario abierto

SUC: Sistema urinario cerrado

SVIN: Sistema de Vigilancia de la Infección Nosocomial, Galicia

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UICC: Unión Internacional Contra el Cáncer

UE: Unión Europea

UF: Últimamente fatal, Clasificación Mc Cabe y Jackson

VM: Ventilación mecánica

VICNISS: Victorian Infection Control Surveillance System, Australia

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia humana

VINCat: Vigilància de les Infeccions Nosocomials als Hospitals de Catalunya

VIRAS: Vigilancia de Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria, Madrid

$\chi^2$ : Chi cuadrado







# Índice de contenido

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>1.1 INFECCIÓN NOSOCOMIAL</b>	<b>1</b>
1.1.1 CONCEPTO Y ASPECTOS GENERALES	1
1.1.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES	3
1.1.2.1 Reservorio y mecanismos de transmisión	3
1.1.2.2 Susceptibilidad del paciente	5
<b>1.2 VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES</b>	<b>5</b>
1.2.1 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA	5
1.2.2 DISEÑOS EPIDEMIOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA VIGILANCIA DE LAS IN	6
1.2.2.1 Estudios de prevalencia	6
1.2.2.2 Estudios de incidencia	7
1.2.3 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA DE LAS IN	8
1.2.4 VIGILANCIA DE LAS IN EN ESPAÑA	10
1.2.5 VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA	12
1.2.5.1 Programa INOZ (Infekzio Nosocomialak Zaintzeko eta Kontrolatzeko Plana)	12
1.2.6 TIPOS Y ESTADO ACTUAL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES	14
<b>1.3 INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO</b>	<b>18</b>
1.3.1 BREVE RECUERDO HISTÓRICO	18
1.3.2 DEFINICIÓN Y TIPOS DE INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO	19
1.3.3 PATOGENIA DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	22
1.3.3.1 Tipo de cirugía	23
1.3.3.2 Microorganismos implicados en la infección del lugar quirúrgico	24
1.3.3.3 Factores de riesgo de la infección quirúrgica	26
1.3.3.3.1 Factores de riesgo extrínseco	27
1.3.3.3.2 Factores de riesgo intrínseco	28
1.3.4 Valoración del riesgo quirúrgico. Índice NNIS	29
1.3.5 VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO	31
1.3.6 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO	35
1.3.7 PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	37
1.3.7.1 Profilaxis antibiótica	40
<b>1.4 INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA COLORRECTAL</b>	<b>43</b>
1.4.1 IMPORTANCIA DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA COLORRECTAL	43
1.4.2 PREPARACIÓN PREOPERATORIA	44
1.4.3 PATOLOGÍAS E INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS MÁS FRECUENTES EN CIRUGÍA COLORRECTAL	46
1.4.4 COMPLICACIONES INFECCIOSAS TRAS CIRUGÍA COLORRECTAL	51
<b>2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>53</b>
<b>2.1 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>53</b>
<b>2.2 OBJETIVOS</b>	<b>54</b>
2.2.1 OBJETIVO PRINCIPAL	54
2.2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	54
<b>3. MÉTODO</b>	<b>55</b>
<b>3.1 ASPECTOS GENERALES</b>	<b>55</b>
<b>3.2 RECOGIDA DE LOS DATOS</b>	<b>56</b>
3.2.1 PACIENTES A ESTUDIO EN CIRUGÍA DE COLON	56
3.2.2 SEGUIMIENTO DE LOS PACIENTES	56

3.2.2.1	Seguimiento durante el ingreso hospitalario	56
3.2.2.2	Vigilancia post-alta	57
3.2.3	CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS	57
3.2.4	VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO	58
3.2.4.1	Demográficas y referentes al Ingreso	58
3.2.4.2	Factores de riesgo intrínseco	58
3.2.4.3	Factores de riesgo extrínseco	60
3.2.4.4	Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica	61
3.2.4.5	Variables relacionadas con la intervención quirúrgica	62
3.2.4.5.1	Estudio ampliado del colon	64
3.2.4.6	Variables relacionadas con la Infección Nosocomial	67
3.2.4.6.1	Tratamiento de la infección	68
3.2.4.6.2	Evolución de la infección	68
3.2.4.7	Variables referentes al alta del paciente	69
<b>3.3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS DATOS</b>	<b>69</b>
3.3.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS	69
3.3.2	INDICADORES DE LA FRECUENCIA DE INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	70
3.3.2.1	Incidencia acumulada (IA)	70
3.3.2.2	Densidad o tasa de incidencia (DI)	71
3.3.3	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	71
3.3.3.1	Análisis univariante	71
3.3.3.2	Análisis multivariante: modelo de regresión logística	72
3.3.3.2.1	Área bajo la curva (AUC)	73
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>75</b>
<b>4.1.</b>	<b>ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN A ESTUDIO</b>	<b>75</b>
4.1.1	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	75
4.1.2	CLASIFICACIÓN MC CABE Y COMORBILIDADES	76
4.1.3	DIAGNÓSTICO AL INGRESO	77
4.1.4	TRATAMIENTO INMUNOSUPRESOR Y PROCEDIMIENTOS INVASIVOS	78
4.1.5	ESTANCIA PREOPERATORIA	78
4.1.6	CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES	79
4.1.6.1	Tipo de procedimiento quirúrgico	79
4.1.6.2	Programación y duración de la intervención quirúrgica	80
4.1.6.3	Abordaje quirúrgico: cirugía por laparoscopia, cirugía abierta	81
4.1.6.4	Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según la clasificación del NRC	82
4.1.6.5	Clasificación de las intervenciones según índice NNIS	82
4.1.6.6	Estudio ampliado del colon	83
4.1.6.6.1	Variables relacionadas con la anastomosis	85
4.1.7	ESTANCIA EN UCI Y UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS	86
4.1.8	ESTANCIA MEDIA EN EL SERVICIO DE CIRUGÍA DIGESTIVA	87
4.1.9	TIPO DE ALTA	87
<b>4.2</b>	<b>PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA Y PROFILAXIS ANTIBIÓTICA</b>	<b>88</b>
4.2.1	PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA	88
4.2.2	PROFILAXIS ANTIBIÓTICA	88
4.2.3	PREPARACIÓN MECÁNICA DEL COLON	90
<b>4.3</b>	<b>ESTUDIO DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN LOS PACIENTES QUIRÚRGICOS</b>	<b>91</b>
4.3.1	FRECUENCIA, DISTRIBUCIÓN E INCIDENCIA ACUMULADA DE LAS DISTINTAS IN	91
4.3.2	INCIDENCIA ACUMULADA DE IN DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO	91
4.3.3	MORTALIDAD E INFECCIÓN NOSOCOMIAL	92
4.3.4	CARACTERÍSTICAS DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES	93

4.3.4.1	Infecciones del tracto urinario (ITU)	93
4.3.4.2	Bacteriemias nosocomiales	94
4.3.4.3	Infecciones tracto respiratorio inferior	94
4.3.4.4	Flebitis	94
4.3.4.5	Neumonía	94
4.3.4.6	Otras infecciones nosocomiales	95
<b>4.4</b>	<b>INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO</b>	<b>96</b>
4.4.1	INCIDENCIA ACUMULADA Y TASA DE INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	96
4.4.2	INCIDENCIA ACUMULADA POR TIPO DE INFECCIÓN QUIRÚRGICA	98
4.4.3	INCIDENCIA ACUMULADA POR ÍNDICE DE RIESGO DE INFECCIÓN QUIRÚRGICA NNIS	100
4.4.4	INCIDENCIA ACUMULADA SEGÚN GRADO DE CONTAMINACIÓN	102
4.4.5	INCIDENCIA ACUMULADA DE INFECCIÓN QUIRÚRGICA SEGÚN CATEGORÍA NHSN	102
4.4.5.1	Cirugía de colon (COLO)	102
4.4.5.2	Cirugía de recto (REC)	103
4.4.6	INCIDENCIA ACUMULADA SEGUN TIPO DE ABORDAJE QUIRÚRGICO	104
4.4.7	MICROBIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	108
4.4.7.1	Infección del lugar quirúrgico de la incisión superficial	108
4.4.7.2	Infección del lugar quirúrgico de la incisión profunda	108
4.4.7.3	Infección de órgano-espacio	109
4.4.8	TRATAMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL LUGAR QUIRÚRGICO	113
4.4.8.1	Tratamiento antibiótico	113
4.4.9	ESTANCIA POSTOPERATORIA	115
4.4.10	MORTALIDAD E INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	116
4.4.11	DIAGNÓSTICO DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO TRAS EL ALTA DE PACIENTE	118
<b>4.5</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO</b>	<b>121</b>
4.5.1	ANÁLISIS UNIVARIANTE	121
4.5.1.1	Variables demográficas: edad, sexo	121
4.5.1.2	Análisis de la Clasificación Mc Cabe y comorbilidades	121
4.5.1.3	Diagnóstico al ingreso	123
4.5.1.4	Preparación preoperatoria	124
4.5.1.5	Procedimientos aplicados al paciente	125
4.5.1.6	Variables relacionadas con la cirugía	126
4.5.1.7	Variables del estudio ampliado del colon	127
4.5.1.7.1	Variables relacionadas con la cirugía	127
4.5.1.7.2	Variables relacionadas con la anastomosis	128
4.5.2	ANÁLISIS MULTIVARIANTE	129
4.5.2.1	Modelo 1: incluye la variable dehiscencia de la anastomosis	129
4.5.2.2	Modelo 2: sin la variable dehiscencia	132
<b>4.6</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INFECCIÓN DE ÓRGANO-ESPACIO</b>	<b>134</b>
4.6.1	ANÁLISIS UNIVARIANTE	135
4.6.1.1	Variables demográficas: edad, sexo	135
4.6.1.2	Comorbilidades del paciente	135
4.6.1.3	Diagnóstico del paciente	136
4.6.1.4	Preparación preoperatoria	136
4.6.1.5	Procedimientos aplicados al paciente	137
4.6.1.6	Variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico	138
4.6.1.7	Variables del estudio ampliado del colon	139
4.6.1.7.1	Variables relacionadas con la cirugía	139
4.6.1.7.2	Variables relacionadas con la anastomosis	140
4.6.2	ANÁLISIS MULTIVARIANTE	141

<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>145</b>
<b>5.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>145</b>
<b>5.2 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO</b>	<b>145</b>
<b>5.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN A ESTUDIO</b>	<b>146</b>
<b>5.4 PREPARACIÓN PREOPERATORIA</b>	<b>149</b>
5.4.1 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA	149
5.4.2 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA	149
5.4.3 PREPARACIÓN MECÁNICA DEL COLON	151
<b>5.5 INCIDENCIA DE LAS DISTINTAS INFECCIONES NOSOCOMIALES DETECTADAS</b>	<b>152</b>
<b>5.6 INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO</b>	<b>154</b>
5.6.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN DE LUGAR QUIRÚRGICO	154
5.6.1.1 Vigilancia post-alta	155
5.6.2 INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	156
5.6.3 ESTANCIA POSTOPERATORIA Y MORTALIDAD	161
5.6.4 MICROBIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES DE LUGAR QUIRÚRGICO	162
5.6.5 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INFECCIÓN DEL LUGAR QUIRÚRGICO	164
5.6.5.1 Factores de riesgo relacionados con el paciente	165
5.6.5.2 Variables relacionadas con la intervención quirúrgica	170
<b>5.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	<b>176</b>
5.5.1 FACTORES DE RIESGO	176
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>179</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>183</b>
<b>8. ANEXO I</b>	<b>197</b>







# I. Introducción







# 1. INTRODUCCION

## 1.1 Infección nosocomial

### 1.1.1 Concepto y aspectos generales

La Infección Nosocomial (IN) es un aspecto clave en la seguridad del paciente, que consiste en facilitar la asistencia sanitaria a las personas enfermas sin que se produzcan eventos adversos. A lo largo de la historia, los profesionales que han cuidado la salud de sus pacientes, lo han hecho tomando en consideración el principio “*primum non nocere*” que significa “ante todo, no causar daño” [1].

Las IN se definen como infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presentes ni en el periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente. Generalmente, suelen considerarse nosocomiales las infecciones que ocurren 48 horas después del ingreso y, aquellas que están incubándose en el momento del ingreso, no se consideran nosocomiales a menos que sean resultado de una hospitalización previa [2-5]. En la actualidad, se tiende a sustituir el concepto de IN por el de infección relacionada a la asistencia sanitaria (IRAS), ya que la IN se relaciona con los cuidados sanitarios en un sentido amplio, traspasando claramente el marco del hospital. En este sentido, la atención hospitalaria está vinculada con los cuidados ambulatorios, hospitalización a domicilio, centros de larga estancia e incluso con las instituciones geriátricas, donde aparece un tipo de infección que se parece más a la nosocomial que a la comunitaria [3,4,6].

El número de IN que se producen en los hospitales, está en relación con el tipo de hospital, tanto por su volumen como por el tipo de pacientes que atiende, siendo mayor en los hospitales terciarios. Además, dentro de un mismo centro hospitalario, se definen áreas con mayor prevalencia de infecciones, como son las Unidades de Cuidados Intensivos y las áreas quirúrgicas [3,6,7].

Con la hospitalización, los pacientes se exponen a un mayor riesgo de padecer infecciones por varios motivos. Por una parte, los enfermos hospitalizados son más susceptibles a las infecciones debido a las enfermedades subyacentes por las que son

ingresados y este riesgo se incrementa cuando son sometidos a procedimientos invasivos. En los enfermos inmunocomprometidos, se pueden presentar cuadros infecciosos causados por microorganismos que habitualmente no son patógenos. Por otro lado, el ambiente hospitalario tiene microorganismos patógenos que han desarrollado resistencias a los antibióticos y que complican el tratamiento posterior de estas infecciones [8].

Se estima que entre un 5-10% de los pacientes hospitalizados padecerá alguna IN, causando una gran morbilidad y mortalidad [4]. Según los datos de los Centers for Disease and Control (CDC) americanos, en el año 2002, en los Estados Unidos se produjeron 1,7 millones de IN con aproximadamente 99.000 muertes causadas o asociadas a estas infecciones [9]. En otro artículo estadounidense, se estimaba que el riesgo de fallecer durante un ingreso hospitalario era 6 veces mayor en pacientes con una o más IN que en pacientes que no tenían infección [10]. Además estas infecciones repercuten significativamente en el coste asistencial, como consecuencia de los ingresos hospitalarios directamente relacionados con estas infecciones, la prolongación de la estancia o el incremento de pruebas y tratamientos que se podrían haber evitado [1, 3, 4, 11]. En un estudio europeo [12] sobre la carga socioeconómica de las infecciones hospitalarias se calculó que la reducción de la infección hospitalaria en un 10% podría ahorrar a los sistemas sanitarios hasta 150 millones de euros, lo que equivaldría a unas 364.056 estancias hospitalarias. En España, en una revisión bibliográfica sobre los costes de la “no seguridad del paciente” publicado por el Ministerio de Sanidad y Consumo [13] se estimaron los costes directos de las IN entre unos 558 euros para la infección local del catéter venoso y unos 37.398 euros para una infección por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM).

En la actualidad, las IN continúan siendo una complicación frecuente en pacientes hospitalizados y un problema sanitario importante en los países desarrollados. El Estudio de la Prevalencia de la Infección Nosocomial en España (EPINE), que se lleva a cabo anualmente desde hace más de dos décadas, situó la prevalencia de las IN en nuestro país en un 8,5% en el año 1990 y en un 5,6% en el año 2014 [14]. Según los datos publicados en el año 2013 por el Centro Europeo de Control de Enfermedades

(ECDC), estimaban que uno de cada 18 pacientes tendría al menos una infección hospitalaria durante su estancia en algún hospital en Europa [15].

### 1.1.2 Epidemiología de las infecciones nosocomiales

En las IN son importantes: el agente etiológico (microorganismo) y el conjunto de medios que facilitan el contacto con el sujeto receptor y que forman parte de la cadena epidemiológica (reservorio y fuente de infección, mecanismo de transmisión, huésped y los factores extrínsecos e intrínsecos a los que puede estar sometido).

#### 1.1.2.1 *Reservorio y mecanismos de transmisión*

En la epidemiología de las IN, el reservorio y los mecanismos de transmisión juegan un papel importante. El reservorio del agente infeccioso se define como el lugar donde se mantienen los microorganismos con capacidad de replicación. La fuente de infección es el lugar desde el cual el paciente puede adquirir el agente infeccioso. El reservorio y la fuente de infección pueden coincidir o ser elementos diferentes. Estas fuentes de infección pueden ser animadas (humanas, como el propio paciente o el personal que lo atiende) o inanimadas. Según la procedencia de los microorganismos, estas infecciones pueden ser producidas por microorganismos procedentes de fuente endógena, exógena o mixta [16].

Las infecciones que tienen una fuente endógena, están causadas por la propia flora del paciente que coloniza las distintas partes del cuerpo, por lo que es importante diferenciar entre infección y colonización. En la infección existe multiplicación del microorganismo en los tejidos del hospedador, con el desarrollo de manifestaciones clínicas. Sin embargo, la colonización implica la presencia del microorganismo en el hospedador, con crecimiento y multiplicación del mismo pero sin expresión clínica alguna o reacción inmunológica en el momento en el que se aísla [5, 8]. Así mismo, los pacientes colonizados pueden ser reservorio y fuente de transmisión a otros pacientes [3].

Las fuentes de infección exógenas, son aquellas que son externas al paciente, tales como el personal que atiende al enfermo, los visitantes, el equipamiento,

instrumentos médicos o el entorno sanitario, constituyendo un reservorio para que el microorganismo permanezca viable hasta el contacto con el huésped [3,5]. Las puertas de entrada del microorganismo al paciente pueden ser: la orofaringe y el tracto respiratorio, ojos, la piel y las mucosas, la uretra, el tracto genital y el tracto digestivo [16].

La fuente de infección mixta se da cuando existe una colonización del paciente por la flora propia del hospital. Los posibles microorganismos colonizadores dependerán del patrón microbiológico del hospital pudiendo presentar variabilidad a lo largo de los años. La susceptibilidad a la colonización difiere de unos pacientes a otros en función de factores como la edad o su patología de base. Además, los distintos procedimientos diagnósticos y terapéuticos realizados al paciente, también pueden favorecer su colonización [17].

Los mecanismos de transmisión de las IN pueden ser a través del contacto (directo e indirecto) y por el aire [17, 18].

La transmisión a través del contacto directo es la más frecuente. En el contacto directo, las más importantes son la transmisión a través de las manos (de ahí la importancia del lavado de manos) y la vía respiratoria a través de gotas producidas por el habla, tos o estornudos de las personas que mantienen contacto con el paciente [17].

En el contacto indirecto, la infección hospitalaria se transmite por un mecanismo indirecto, mediado por el agua, alimentos o fómites donde existen microorganismos. En este tipo de transmisión, también se incluyen los dispositivos colocados al paciente como sondas urinarias, catéteres vasculares, etc. [17].

Otro mecanismo de transmisión es a través del aire. Este mecanismo se debe a las gotitas de pequeño diámetro y al polvo, que pueden permanecer durante largo tiempo en el aire y desplazarse a grandes distancias. Estas gotas pueden generarse en duchas, equipos de ventilación y humidificadores del aire acondicionado [17,18].



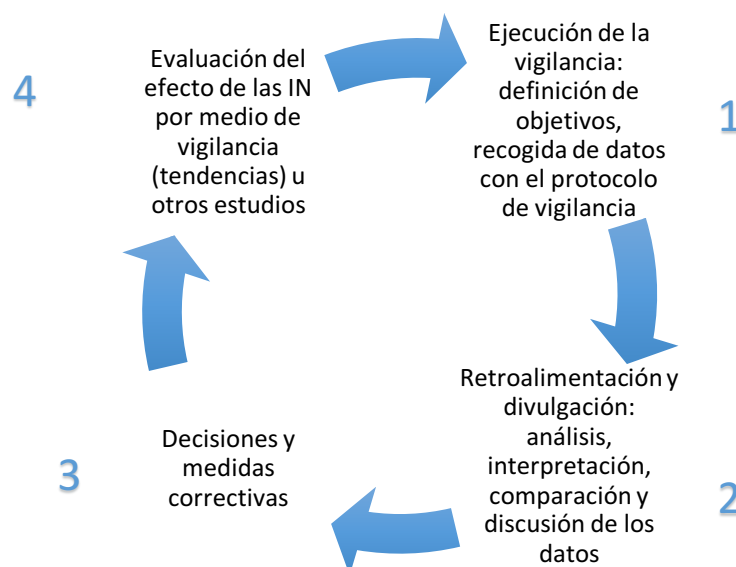
### 1.1.2.2 Susceptibilidad del paciente

Los pacientes hospitalizados son más susceptibles a la infección por sus condiciones médicas de base. Existen múltiples factores en el paciente que condicionan su mayor susceptibilidad a la infección, como por ejemplo, la edad (más del 50% de las infecciones se producen en mayores de 65 años), patología de base, estado nutricional, estado de inmunosupresión (debido a fármacos o enfermedad), colonización por SARM u otros [17].

## 1.2 Vigilancia y control de las infecciones nosocomiales

### 1.2.1 Definición y objetivos de los programas de vigilancia

La vigilancia epidemiológica de las IN es un proceso dinámico que comporta la recogida de datos, análisis e interpretación de los mismos y divulgación de los resultados de la frecuencia y distribución de estas infecciones [4, 19]. Es un proceso circular, en el que es tan importante la realización de un protocolo de vigilancia como la distribución de los resultados para la toma de decisiones correctivas, figura 1 [19].



**Figura 1.** Proceso circular de la vigilancia de las IN [19]

La retroalimentación (*feedback*) de la información al personal médico y enfermería, es una de las variables que más influye en el control de la infección y que permite detectar áreas de mejora y reforzar las buenas conductas [3, 20].

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los objetivos específicos de los programas de vigilancia de las IN son [3]:

- Seguimiento de las tendencias de la infección: prevalencia, incidencia y distribución de las diferentes infecciones.
- Creación de programas de prevención.
- Sensibilización del personal sanitario sobre la importancia de estas infecciones y la necesidad de prevenirlas.
- Identificación de posibles factores de riesgo asociados a estas infecciones.

Los sistemas de vigilancia de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria han constituido la base de los programas de control de la infección y, en la actualidad, se encuentran ampliamente extendidos. Además, se consideran un indicador de calidad, imprescindible en la gestión de los servicios hospitalarios [3,4].

### 1.2.2 Diseños epidemiológicos empleados en la vigilancia de las IN

Los dos tipos de estudios más utilizados para la vigilancia de las IN son los estudios de prevalencia e incidencia.

#### 1.2.2.1 *Estudios de prevalencia*

Los estudios de prevalencia consisten en revisar en un momento concreto (día, semana o período breve) a todos los enfermos ingresados en el centro y detectar las infecciones presentes, sin la realización de un seguimiento temporal [5, 21]. De esta forma, podríamos decir que se estudia la situación con respecto a las infecciones como si fuese una “fotografía” de un hospital, de un Servicio o de una Unidad en un momento determinado.

En los estudios de prevalencia se utiliza como medida la tasa de prevalencia, que se define como el número total de casos de infección en una población en un momento determinado o durante un periodo de tiempo [5]. Los estudios de prevalencia presentan ciertos inconvenientes metodológicos, debido a las características de los cortes transversales, ya que únicamente se puede obtener información sobre los casos existentes y no sobre los nuevos, influyendo factores como la duración de la estancia del paciente y de las infecciones. En este sentido, las tasas de prevalencia de las infecciones suelen ser superiores que las obtenidas en los estudios de incidencia, ya que existe una mayor probabilidad de incluir a los pacientes de larga estancia que presentan mayores complicaciones asociadas y con mayor riesgo de infección. Además, al recoger los datos sobre los procesos infecciosos activos en el momento en el que se realiza el estudio se impide el conocimiento adecuado de otras infecciones que pudo haber adquirido el paciente durante su estancia en el hospital [2, 21].

#### 1.2.2.2 *Estudios de incidencia*

Los estudios de incidencia son considerados el método de referencia y se basan en la vigilancia activa y prospectiva de nuevas infecciones lo que exige observación de todos los pacientes dentro de una población definida en un período determinado. La medida utilizada en estos estudios es la tasa de incidencia que se define como el número de casos nuevos en una población en un período definido de tiempo [2, 5].

En este tipo de estudios se realiza un seguimiento a los pacientes durante su ingreso hospitalario y, en ocasiones, después del alta hospitalaria (por ejemplo, con posterioridad a esta última se realiza la vigilancia de las infecciones del lugar quirúrgico). Los estudios de incidencia son más eficaces para detectar las diferencias en las tasas de incidencia de infección, seguir tendencias, vincular las infecciones con los factores de riesgo, realizar comparaciones entre hospitales y unidades y en la detección y control de brotes. También presentan ciertas desventajas ya que estos estudios requieren más tiempo y consumo de recursos [2, 19, 21]. Este tipo de vigilancia es realizado por el personal específicamente dedicado al control de la

infección y, al ser una vigilancia prospectiva que se realiza durante el ingreso, permite el contacto con el personal al cuidado del paciente.

### 1.2.3 Evolución histórica de los programas de vigilancia de las IN

La necesidad de establecer la vigilancia de las IN apareció por primera vez a mediados de los años 50, cuando en los hospitales norteamericanos se produjo un incremento considerable de las infecciones por *S. aureus* que estaban causando gran morbilidad y mortalidad. Además, otros patógenos oportunistas, iban teniendo cada vez más importancia en los hospitales, infectando a pacientes inmunocomprometidos. Por primera vez, se establecieron los Comités de Control de Infección en estos hospitales con el objetivo de desarrollar diversos planes y estrategias para el control de la epidemia. En la década de los 60, se fue introduciendo en los hospitales la vigilancia como actividad dedicada a la recogida sistemática y análisis de la información sobre las infecciones hospitalarias [5, 8].

A principios de los años 70, los Centers for Disease and Control, Atlanta (CDC), elaboraron una serie de recomendaciones para la vigilancia y el control de estas infecciones y pusieron en marcha el National Nosocomial Infection Surveillance Study (NNIS). El sistema de vigilancia NNIS, fue el primer programa que utilizó una metodología de recogida de datos estandarizada preservando la confidencialidad de los mismos y con una participación voluntaria de los hospitales [22].

Los objetivos del programa de vigilancia NNIS fueron los siguientes [4, 22]:

- Describir la epidemiología de las infecciones hospitalarias
- Promover la vigilancia de las IN en los hospitales de Estados Unidos
- Facilitar la comparación de las tasas de infección entre hospitales como herramienta para mejorar la calidad asistencial (*benchmarking*).

El sistema de vigilancia comenzó en 1970 con 62 hospitales estadounidenses, y, en la actualidad, cuenta con centenares de hospitales que aportan regularmente sus datos de incidencia de las IN al programa de vigilancia.

En 1974, se desarrolló el estudio denominado Study on the effectiveness of Nosocomial Infection Control (SENIC) con el objetivo de valorar la efectividad de los programas de vigilancia de las IN en los hospitales estadounidenses. Fue el primer estudio en demostrar la eficacia de los programas de vigilancia de las IN. Se concluyó que, si existía un programa de vigilancia y control de las IN, una enfermera dedicada al control de la infección por cada 250 camas y un médico entrenado en el control de la infección, las tasas de infecciones se reducían un 32% [23].

Posteriormente, en Estados Unidos, se fueron creando diferentes programas como el National Surveillance System for Health Care Workers (NaSH), creado en 1995 y dirigido a la inmunización y a la prevención de inoculaciones accidentales en el personal sanitario. Poco después, en 1999, se constituyó la Dialysis Surveillance Network (DSN), para monitorizar y reducir las tasas de infección de pacientes en hemodiálisis. En el año 2005, se integraron los 3 sistemas de vigilancia americanos (NNIS, NaSH, DSN) en la National Healthcare Safety Network (NHSN), lo que permitió integrar todos los datos en una única base de datos nacional [4, 24].

La experiencia del programa NNIS norteamericano ha sido muy positiva y ha inspirado el modelo de los sistemas de vigilancia de la infección hospitalaria en otros países. En este sentido, con el fin de obtener datos comparables, muchos programas nacionales de otros países se basan en los protocolos y definiciones de los CDC americanos. Algunos de estos sistemas de vigilancia son por ejemplo, el programa VICNISS en Australia, y en Europa, los que tienen más relevancia son el programa KISS en Alemania, PREZIES en Holanda o el RAISIN en Francia [4].

El proyecto europeo HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) se configuró como la red europea de vigilancia de las IN en 1994. Entre sus objetivos se encontraba la homogeneización de las redes europeas nacionales y regionales ya existentes para facilitar el intercambio de información entre las mismas y poder comparar los datos entre los distintos países. Este proyecto se basó en el sistema de vigilancia americano NNIS y contó con la participación de las cinco redes nacionales europeas que funcionaban en ese momento (Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Holanda y Suecia) [25,26].

El proyecto HELICS desarrolló definiciones de casos para las infecciones del lugar quirúrgico, la neumonía, la bacteriemia, infecciones asociadas a catéteres e infecciones del tracto urinario, y recomendó su uso en los países miembros de la Unión Europea. Estas definiciones difieren de las de los CDC, con la excepción de las definiciones de las infecciones del lugar quirúrgico, que fueron adaptadas a las del CDC en un estado más avanzado del proyecto. Después del proyecto HELICS (2000-2004), su trabajo fue continuado por la red IPSE (Improving Patient Safety in Europe). En el año 2008 la red IPSE fue transferida al ECDC y fue renombrada HAI-Net [27]. Los resultados del HAI-Net se publican en la página web del ECDC [28], especificando las tasas de infección por cada país participante.

#### 1.2.4 Vigilancia de las IN en España

En España por el momento no disponemos de un sistema nacional de información unificado para la vigilancia de las IN. En el año 2009, el Congreso de los Diputados instó al Gobierno a que, en el marco del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, se elaborara un Plan Nacional de Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales que contemplara al menos: “El establecimiento de un sistema único de vigilancia y reporte de infecciones en todos los centros sanitarios españoles, utilizando indicadores armonizados por la Unión Europea, que permitan su comparación a nivel nacional e internacional” [29].

Algunas de las 17 Comunidades Autónomas y diferentes sociedades científicas han desarrollado sistemas de vigilancia epidemiológica de las IN con diferente alcance, muchos de ellos con gran similitud en los indicadores básicos y en la metodología de trabajo. Otras iniciativas, como es el estudio EPINE o el estudio ENVIN-HELICS, lideradas desde la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SMPSPH) y la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) respectivamente, tienen un alcance mayor, y llegan a abarcar prácticamente todo el territorio nacional.

El estudio EPINE comenzó en el año 1990 y con una periodicidad anual, se realiza clásicamente en el mes de mayo. Se intenta que todos los años se realice en las

mismas fechas para que no cambien ni el tipo de pacientes, ni el personal asistencial, ni las enfermedades estacionales. Permite conocer la prevalencia y evolución de las IRAS en España, por Comunidades Autónomas, además de la situación en cada hospital, facilitando indicadores de calidad asistencial [11]. Además, no solo se recoge la prevalencia de las IN sino también de las infecciones comunitarias con las que ingresan los pacientes. Comenzaron con datos de 123 hospitales y en la actualidad, participan casi 300 hospitales de toda España en esta encuesta. El estudio EPINE utilizó un protocolo propio durante 22 años (1990-2011) y en 2012 pasó a adaptarse al protocolo europeo de prevalencia (European Point Prevalence Survey, EPPS) organizado por el ECDC, que se desarrolló para intentar normalizar los protocolos de prevalencia existentes en los países de la UE [4]. Cada año, los resultados se publican de forma accesible para el público, para el conjunto de los hospitales, por Comunidad Autónoma y por tamaño de hospital.

El estudio ENVIN-HELICS es un estudio de vigilancia específico en los servicios de Medicina Intensiva que se inició en 1994 y, que posteriormente, en el año 2004, fue adaptado al estudio HELICS [11]. Se trata de un sistema de vigilancia prospectivo desarrollado con el objetivo de controlar las infecciones relacionadas de forma directa con factores de riesgo conocidos y que se asocian con mayor morbimortalidad entre los pacientes críticos: neumonías asociadas a ventilación mecánica, infecciones urinarias relacionadas con sondaje uretral, tasa de bacteriemias primarias, secundarias y bacteriemias asociadas a catéteres vasculares [30].

El programa de vigilancia Indicadores Clínicos para la Mejora Continua de la Calidad (INCLIMECC) es un sistema prospectivo de vigilancia de la infección Hospitalaria en el que participan 63 hospitales de diferentes Comunidades Autónomas y que sigue las recomendaciones de los CDC [31]. Así mismo, las diferentes Comunidades Autónomas han instaurado protocolos de vigilancia de las IN integrados en sus planes de calidad o instaurados bajo un marco legislativo, utilizando protocolos de recogida de datos estandarizados y las definiciones propuestas por los CDC. Entre los programas de vigilancia de las IN de las distintas Comunidades Autónomas, destacamos el programa VINCAT en Cataluña, el programa VIRAS en la Comunidad Autónoma de Madrid, el programa INOZ en la Comunidad Autónoma Vasca (CAPV), el Plan de Vigilancia y

Control de las infecciones nosocomiales en los hospitales del Servicio Andaluz de Salud y el SVIN en Galicia [32, 33, 34, 35, 36].

#### 1.2.5 Vigilancia de la infección nosocomial en la Comunidad Autónoma Vasca

Actualmente, en la red de hospitales de la CAPV, se realizan dos estudios importantes de vigilancia de las IN: el estudio de prevalencia EPINE-EPPS en el que participan todos los hospitales de agudos y centros de media-larga estancia y el programa de vigilancia epidemiológica INOZ.

##### 1.2.5.1 Programa INOZ (*Infekzio Nosocomialak Zaintzeko eta Kontrolatzeko Plana*)

El programa de vigilancia INOZ es un sistema de vigilancia activa, de participación voluntaria y cuyo objetivo es impulsar la vigilancia y control de las infecciones hospitalarias de forma sistematizada y homogénea en todos los centros de la CAPV. El programa INOZ se inició en el 1990, a partir de diversas iniciativas que surgieron desde el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, la Dirección de Asistencia Sanitaria y los distintos servicios hospitalarios, que confluían en la necesidad de poner en marcha un plan de desarrollo de programas de vigilancia y control de estas infecciones en los hospitales [1, 37].

En 1991, a partir del consenso de profesionales que estaban trabajando en el ámbito de la vigilancia y el control de la infección nosocomial, se creó una comisión corporativa –Comisión INOZ–, que se estableció como grupo de referentes técnicos en materia de infección nosocomial en la red, y como comisión asesora en la materia, con el objetivo de estimular la adaptación de programas de control y vigilancia de las IN en los hospitales del País Vasco. Actualmente, la Comisión INOZ está integrada por profesionales facultativos y de enfermería responsables de los Planes de Vigilancia, Prevención y Control de la Infección Nosocomial en los hospitales y por profesionales de la Dirección de Asistencia Sanitaria. La Comisión se reúne de forma periódica y entre sus funciones se encuentran: debatir los objetivos y estrategias para la vigilancia



y control de la infección nosocomial y establecer actuaciones en relación con los resultados obtenidos [1].

En 1994, se publicó el manual del programa INOZ, que fue revisado en el año 1997 [37]. En ese mismo año se publicó el “libro blanco” en el que se analizó y reflejó la situación de las infecciones nosocomiales en el País Vasco y las medidas necesarias para reducir las tasas de infección, proponiendo el desarrollo de planes específicos [38].

En el año 1999, se creó a iniciativa de la Comisión INOZ el Plan de Vigilancia, Prevención y Control de la Infección Nosocomial (PVPCIN), que es un documento que se elabora en cada centro en base a un documento marco (Plan INOZ), en el que se recogen los diferentes aspectos (estructurales y operativos) que se llevarán a cabo en el centro en materia de vigilancia, prevención y control de las IN [1].

El Programa INOZ, en la actualidad incluye entre sus actividades: Comisión INOZ, Sistema de vigilancia INOZ, el PVPCIN, Proyecto de aplicación informática INOZ e Higiene de manos. El programa de vigilancia INOZ tiene dos componentes fundamentales: el de la vigilancia de la infección de lugar quirúrgico y los estudios de incidencia de la infección nosocomial en los hospitales de media-larga estancia en sus áreas médicas. En relación a la vigilancia de la infección del lugar quirúrgico, el programa de vigilancia INOZ incluye el estudio de las infecciones en los procedimientos quirúrgicos que tengan un gran impacto hospitalario, bien por su frecuencia o por la relevancia que comportan las infecciones quirúrgicas relacionadas con esos procedimientos. Todos los años, la Comisión INOZ fija los procedimientos que van a ser objeto de vigilancia. Esta vigilancia se realiza entre el 1 de octubre hasta el 30 de septiembre del año siguiente. Actualmente, en los hospitales de agudos se monitoriza la cirugía electiva de colon (desde 2001), la cirugía protésica de cadera y la de recambio de prótesis de cadera (desde 2005) y la cirugía protésica de rodilla y la de recambio de prótesis de rodilla (desde 2011) [1]. Las definiciones recogidas en el manual del programa INOZ [37] son las empleadas por los CDC [2]. Los datos se analizan anualmente y los informes se presentan a nivel interno a los hospitales participantes. Los distintos estándares a conseguir de infección quirúrgica se suscriben a través del Contrato Programa que “constituye el instrumento jurídico mediante el

cual se articulan de manera directa las relaciones entre el Departamento de Sanidad, como financiador y comprador de servicios sanitarios y las organizaciones de Osakidetza, como previsoras de estos servicios, adecuándolos a las necesidades de la población” [1]. Los Contratos Programa se pactan anualmente y a través de éstos los hospitales y centros sanitarios reciben financiación.

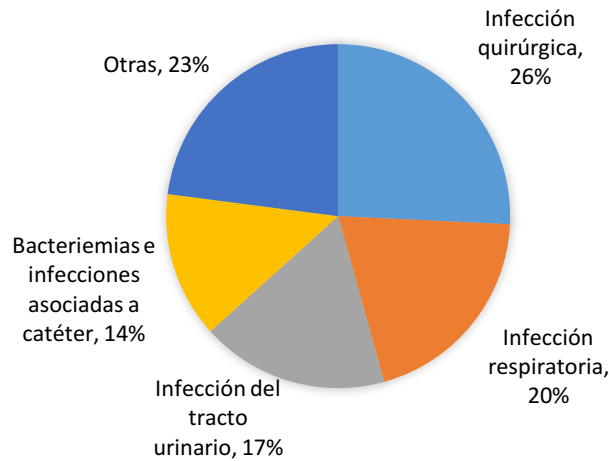
La prevención y control de estas infecciones constituyen objetivos prioritarios para el conjunto del Sistema Sanitario del País Vasco (Osakidetza). En este contexto, con el objetivo de reforzar y mejorar en materia de la seguridad del paciente, Osakidetza puso en marcha “La Estrategia de Seguridad del Paciente 2013-2016” [1]. Entre sus líneas principales de actuación, se encuentra la vigilancia de las IN en los hospitales a través del Plan INOZ y la prevención de las infecciones en las Unidades de Cuidados Intensivos a través de proyectos como el de Bacteriemia Zero y Neumonía Zero desarrollados a nivel del Sistema Nacional de Salud en Coordinación con las distintas Comunidades Autónomas.

#### 1.2.6 Tipos y estado actual de las infecciones nosocomiales

Las definiciones de las distintas IN son elaboradas científicamente y aplicadas de forma uniforme con el fin de que los datos de la vigilancia sean de utilidad para describir su epidemiología. Las definiciones más utilizadas en la vigilancia de las IN de las diferentes localizaciones de las infecciones son las publicadas por los CDC [2]. Para el diagnóstico de las diferentes infecciones, se utilizan criterios clínicos, aunque los resultados del laboratorio, especialmente el cultivo, proporcionan una evidencia adicional de la presencia de infección [2,8].

Los principales tipos de infecciones son las infecciones urinarias, infecciones quirúrgicas, infecciones respiratorias y las bacteriemias. En el informe europeo del programa de vigilancia de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria del ECDC (HAI-net), en los años 2011-2012, las infecciones más frecuentes fueron las respiratorias (neumonías y del tracto respiratorio inferior) en un 26%, la infección del tracto urinario en un 21%, infección del lugar quirúrgico en un 16% y las bacteriemias en un 11% [15].

En nuestro país, hasta hace algunos años, la infección más frecuente era la del tracto urinario [14]. Según los datos preliminares del estudio EPINE-EPPS del año 2015 [39], la infección más prevalente es la infección del lugar quirúrgico, seguido de las infecciones respiratorias (neumonías y otras infecciones del tracto respiratorio inferior), figura 2.



**Figura 2.** Prevalencia de las distintas IN según datos preliminares EPINE-EPPS, año 2015 [38].

La prevalencia de la infección del lugar quirúrgico ha aumentado considerablemente en los últimos años [14]. El aumento de los procedimientos quirúrgicos, con procedimientos cada vez más complejos e invasivos, la implantación de dispositivos y el aumento de la extensión del espectro operable a pacientes cada vez más seniles y con patologías de base han contribuido al incremento estas infecciones.

Además de las infecciones más frecuentes, existen otras infecciones que en su conjunto, suman un porcentaje importante (23%). Entre ellas se encuentran: infecciones de la piel y partes blandas (infección cutánea, fascitis necrotizante, infecciones de úlceras por presión, quemaduras, etc.), infecciones del aparato reproductor (endometritis, infección de la episiotomía, etc.), infecciones del aparato digestivo (la más frecuente es la infección por *Clostridium difficile*), infecciones osteoarticulares, del sistema nervioso central, del sistema cardiovascular (endocarditis, miocarditis, pericarditis, etc.) e infecciones de los ojos, oídos, nariz y de vías respiratorias altas (faringitis, laringitis, etc.) [2, 39].

En general, las IN están relacionadas con procedimientos asistenciales invasivos: la infección urinaria nosocomial con el cateterismo urinario, la infección del lugar quirúrgico con el procedimiento quirúrgico, la infección respiratoria con la ventilación mecánica y la bacteriemia de catéter con el cateterismo vascular [4]. La distribución de las distintas localizaciones de estas infecciones es desigual según los distintos servicios hospitalarios, debido a la diferente exposición a determinados dispositivos o procedimientos invasivos [8]. En la siguiente tabla, se describen los principales tipos de infección nosocomial a excepción de la infección quirúrgica, que se detallará en el capítulo posterior, tabla 1.

Tipo de infección	Microorganismos	Factores de riesgo	Complicaciones
<b>Urinaria</b>	<b>BGN:</b> <i>E. coli</i> , <i>P. mirabilis</i> <i>E. faecalis</i> , <b>BGNNF:</b> <i>P. aeruginosa</i>	Sondaje vesical - Duración del sondaje - Manipulación continuada - Sistema urinario abierto Edad avanzada Sexo femenino Tratamiento antibiótico previo Colonización periuretral Cirugía urológica, prolapso vaginal	Menos morbilidad que otras infecciones, puede producir sepsis Aumento estancia hospitalaria (1-8 días)
<b>Respiratoria</b>	<i>S. aureus</i> <b>BGNNF:</b> <i>P. aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter</i> sp. <b>Enterobacterias:</b> <i>K. pneumoniae</i> , <i>Enterobacter</i> sp., <i>E. coli</i> <i>S. pneumoniae</i> <i>Aspergillus</i> sp., <i>Legionella</i> sp.	Ventilación mecánica Fármacos que disminuyen la acidez gástrica Cirugía torácica - abdominal previa Sedantes EPOC, tabaquismo Edad > 70 años, Depresión nivel de conciencia	Mortalidad 30-40% Aumento estancia hospitalaria (4-9 días)

<b>Bacteriemia</b>	Estafilococos coagulasa negativos, <i>S. aureus</i> <i>Enterococcus</i> sp. <i>E.coli</i> BGNNF	Utilización de catéteres (CVC) - Nº de luces - Más de 48-72 horas - Instalación urgente Inmunosupresión Existencia de un foco de infección alejado	Mortalidad 25-60% Aumento de la estancia hospitalaria (7-10 días)
--------------------	---	---	--

**Tabla 1.** Tipos de infección nosocomial. BGN: Bacilos Gram negativos, *E. coli*: *Escherichia coli*, *P. mirabilis*: *Proteus mirabilis*, *E. faecalis*: *Enterococcus faecalis*, *P.aeruginosa*: *Pseudomonas aeruginosa*, BGNNF: bacilo Gram negativos no fermentador, *K. pneumoniae*: *Klebsiella pneumoniae*, *S. aureus*: *Staphylococcus aureus*, EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, CVC: Catéter Venoso Central [16]

La mayor frecuencia de las infecciones urinarias se presenta en servicios quirúrgicos. Generalmente, hasta dos tercios de estas infecciones son secundarias a la colocación de sondas vesicales, instrumentación de la vejiga o cirugía de las vías urinarias bajas. Con la colocación de una sonda de forma permanente, el riesgo de adquirir una infección aumenta del 5% al 10% por cada día que permanece colocada la sonda. La sonda vesical lesiona el urotelio y produce la inflamación del mismo. La reducción de los sondajes vesicales innecesarios (no solamente en número sino también en tiempo), implantación estricta de sistemas colectores cerrados y la adopción de alternativas como la punción supra púlica o el vaciado simple de la vejiga en lugar de insertar una sonda permanente han demostrado que pueden reducir la incidencia de las infecciones urinarias postoperatorias [40].

En los servicios quirúrgicos, otra de las infecciones nosocomiales más frecuentes son las bacteriemias. La incidencia y la etiología de la bacteriemia postoperatoria dependen principalmente del tipo de cirugía y de su lugar. Se estima que la incidencia es de 5,4 episodios/1.000 ingresos en servicios quirúrgicos y de 6,4/1000 intervenciones [41]. Las bacteriemias pueden ser primarias, secundarias y relacionadas con el catéter. Se denominan primarias cuando se desconoce el origen y secundarias son aquellas en las que se puede establecer el foco del origen. Las bacteriemias relacionadas con el catéter son una causa significativa de morbilidad y mortalidad en el postoperatorio de cirugía abdominal, siendo la causa más frecuente de bacteriemia en el paciente operado, especialmente si recibe nutrición parenteral total durante más de

una semana y/o se halla ingresado en una Unidad de Cuidados Intensivos. La herida quirúrgica es el segundo origen más frecuente de la bacteriemia tras las bacteriemias relacionadas con el catéter. El 9% de los pacientes con infección de la herida quirúrgica desarrollan bacteriemia, en ellos el hecho de que ésta esté causada por *S. aureus* es el principal factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemia [42].

### 1.3 Infección de lugar quirúrgico

#### 1.3.1 Breve recuerdo histórico

La infección de lugar quirúrgico (ILQ) y las complicaciones que se derivan de la misma, han constituido un hecho inseparable a la práctica quirúrgica desde sus comienzos más rudimentarios hasta la actualidad.

Hasta el siglo XIX, las infecciones de herida tenían graves consecuencias y una gran mortalidad. Ignaz Semmelweiss estableció las bases de la asepsia en 1851, recomendando el lavado de manos y del instrumental quirúrgico como medida para reducir la sepsis puerperal. Olliver, a mediados del siglo XIX, aconsejó el uso estricto de ropas limpias tanto por parte de los cirujanos y del paciente, la limpieza de manos de los cirujanos y de su instrumental, así como de las habitaciones, camas y ropas [43]. La introducción de los principios de antisepsia por Joseph Lister en 1867 y los trabajos de Louis Pasteur sobre la teoría de los microorganismos permitieron un enfoque científico de la infección quirúrgica lo que produjo una disminución en la mortalidad y de las complicaciones infecciosas postoperatorias [44].

Alexis Carrel y Henry Dakin, durante la Primera Guerra Mundial, popularizaron, aparte de la antisepsia local, el desbridamiento de la herida, así como el cierre diferido de las heridas traumáticas contaminadas. Crearon la solución Dakin-Carrel, un tipo de antiséptico que contiene hipoclorito sódico y ácido bórico, que utilizaron con éxito para limpiar y prevenir la infección de heridas abiertas [45].

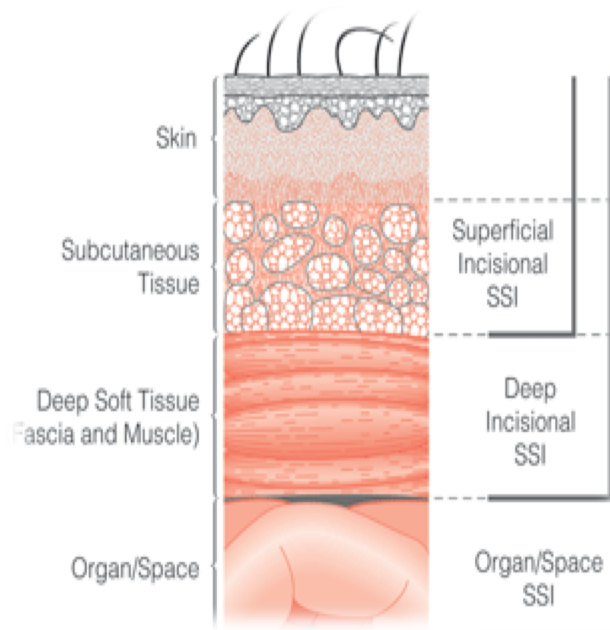
A mediados del siglo XX, la introducción de los antibióticos en profilaxis permitió realizar las intervenciones quirúrgicas de forma más segura [44].

### 1.3.2 Definición y tipos de infección de lugar quirúrgico

La infección del lugar quirúrgico es una infección que se produce en la herida de una incisión quirúrgica. Se engloba dentro de la infección de piel y tejidos blandos, y éstas incluyen a todas las que afectan a piel y anejos cutáneos, tejido celular subcutáneo, fascias y músculo estriado [46].

El concepto de infección de herida quirúrgica fue revisado en 1992 por los CDC cambiando la definición antigua de *surgical wound infection* por la de *surgical site infection* (SSI), que se ha traducido al español por “Infección del sitio quirúrgico” (ISQ) o “Infección del Lugar Quirúrgico” (ILQ) [47].

La infección del lugar quirúrgico se divide en Incisional (superficial, profunda) y de órgano-espacio [48, 49]:



**Figura 3.** Sección de la pared abdominal que muestra la clasificación del CDC para la ILQ [50]

- Infección superficial de la incisión: afectación de la región más superficial de la incisión quirúrgica, la piel y tejido celular subcutáneo.
- Infección profunda de la incisión: afectación de la piel, tejido celular subcutáneo, fascia y el músculo.

- Infección de Órgano-espacio: Compartimentos u órganos en situación más profunda, como son el peritoneo, interior de la cavidad abdominal, vísceras...

La definición de la infección del lugar quirúrgico indicada por los CDC, es compleja y consta de diferentes requisitos [46, 51, 52, 53]:

- Tipo de procedimiento quirúrgico: no todos los procedimientos realizados en un quirófano se consideran quirúrgicos, en un procedimiento quirúrgico un cirujano debe realizar una incisión a través de la piel o membranas mucosas y suturarla antes de que el paciente abandone el quirófano. Para ello existe una lista estandarizada de procedimientos quirúrgicos que se consideran como tales.
- Referencia temporal: para excluir la existencia de una infección quirúrgica se precisa del seguimiento del paciente durante un periodo determinado en los 30 días después de la intervención o durante el primer año si se ha colocado un implante (el NHSN define implante como un cuerpo extraño implantado que permanece en el paciente durante un tiempo prolongado).
- Referencia anatómica: en función de la profundidad se diferencian tres tipos: superficial, profunda y de órgano o espacio.
- Criterios diagnósticos: pueden ser de tipo clínico, microbiológico o según el criterio del cirujano que atiende al paciente.

La definición completa establecida por los CDC para la ILQ se expone a continuación [2]:

La *Infección superficial de la incisión* debe cumplir los siguientes criterios:

- La infección ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía.
- Afecta sólo piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión.
- Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:
  - Dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión.
  - Inflamación (calor, tumefacción, eritema).
  - Incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo.
  - Diagnóstico médico de infección superficial de la incisión.



No se consideran infecciones superficiales: inflamación o secreción del sitio donde entra el punto, quemadura infectada, o si la incisión compromete planos más profundos y se extiende a la fascia o al músculo (ver infección profunda de la incisión).

La infección profunda de la incisión debe cumplir los siguientes criterios:

1. Se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía si no se ha colocado ningún implante y hasta un año después si hay un implante relacionado con la cirugía.
2. La infección envuelve tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares).
3. Al menos debe cumplirse alguno de los siguientes criterios:
  - Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión pero no de los órganos o espacios.
  - Dehiscencia de suturas profundas espontáneas o deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el cultivo sea negativo: fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ), dolor localizado, hipersensibilidad al tacto o a la presión.
  - Absceso u otra evidencia de infección que afecte la incisión profunda al examen directo, durante una reintervención, por histopatología o examen radiológico.
  - Diagnóstico de infección incisional profunda del sitio quirúrgico por un cirujano.

Si existe simultáneamente infección superficial y profunda se considerará diagnóstico de infección de la incisión profunda. Una infección de órgano o espacio que drena a través de la incisión profunda se considera infección profunda.

La Infección órgano y espacio (órgano cavitaria) debe cumplir los siguientes criterios:

1. Se produce en los 30 días posteriores a la intervención si no se han colocado implantes, o hasta un año cuando hay un implante en el lugar quirúrgico.
2. La infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y además, afecta cualquier parte de la anatomía, abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico distinta de la incisión.

### 3. Uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento que es recogido de un órgano o espacio por la incisión. Descarga de pus a través de un drenaje colocado en el órgano o espacio y exteriorizado a través de una incisión independiente.
- Aislamiento de microorganismos en muestras obtenidas de forma aséptica a partir de fluidos o tejidos procedentes de órganos o espacios.
- Absceso u otra evidencia de infección que envuelva el órgano o el espacio, encontrado en el examen directo durante reintervención, histopatología o examen radiológico.
- Diagnóstico de infección de órgano y espacio por el cirujano o médico responsable.

#### 1.3.3 Patogenia de la infección del lugar quirúrgico

La infección del lugar quirúrgico aparece cuando se rompe el equilibrio entre los mecanismos de defensa del huésped y las bacterias que colonizan la herida [54, 55].

El tejido subcutáneo expuesto es un medio de cultivo idóneo para la colonización y proliferación de los microorganismos y la probabilidad de desarrollar una infección depende de una compleja relación entre [51, 53, 54]:

- Características de la lesión y del procedimiento quirúrgico. En el desarrollo de la infección quirúrgica influye el tipo de herida, su profundidad, la lugar, el grado de perfusión sanguínea y otros factores como la presencia de material extraño o tejido necrótico.
- Factores del microorganismo. Carga bacteriana (inóculo) y los factores de virulencia de los microorganismos.
- Factores relacionados con el paciente (estado inmunológico, nutricional, comorbilidades...).
- Uso de medidas preventivas (profilaxis antibiótica, correcta asepsia).

### 1.3.3.1 Tipo de cirugía

Toda herida quirúrgica, a pesar de las medidas de asepsia, puede ser susceptible de desarrollar alguna infección durante el postoperatorio. Uno de los factores más importantes es el grado de contaminación bacteriana en los márgenes de la herida durante el procedimiento quirúrgico y que varía de unas intervenciones a otras, de tal forma que a mayor contaminación bacteriana de la herida quirúrgica la frecuencia de infección del lugar quirúrgico es mayor [56, 57].

Según el grado de contaminación bacteriana, los procedimientos quirúrgicos se han clasificado en cuatro: cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia. Esta clasificación surgió a partir de los estudios realizados en la década de los 60 por el *National Research Council* (NRC) americano, tabla 2. Esta clasificación ha sido ampliamente utilizada y ha demostrado tener una correlación con el porcentaje de infección [46, 52]. En un estudio prospectivo, Cruse y Foord [58] observaron que las heridas limpias tenían un porcentaje de infección menor o igual al 1%, mientras que las heridas sucias tenían una tasa de infecciones de hasta el 50%.

Tipo de cirugía	Características
<b><u>Limpia</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herida quirúrgica no traumática</li> <li>▪ Incisión sobre tejido que no está inflamado ni infectado</li> <li>▪ Técnica quirúrgica sin transgresiones en las normas de asepsia</li> <li>▪ Intervenciones que no suponen contacto con la luz del aparato digestivo, respiratorio, genitourinario</li> <li>▪ Son electivas, cierran por primera intención y no drenan</li> </ul>
<b><u>Limpia - contaminada</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apertura del tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación excesiva de la herida quirúrgica</li> <li>▪ Operaciones clasificadas como limpias, realizadas con carácter de urgencia</li> <li>▪ Heridas con pequeñas transgresiones en la técnica</li> <li>▪ Pueden ser drenadas mecánicamente</li> </ul>
<b><u>Contaminada</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervenciones por traumatismo reciente</li> <li>▪ Incisión sobre tejido inflamado (no infectado)</li> <li>▪ Derrame del contenido del tracto gastrointestinal en el campo operatorio</li> <li>▪ Transgresiones importantes en la técnica estéril</li> </ul>

<u>Sucia</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existencia de infecciones agudas, supuraciones</li> <li>▪ Infección clínica existente en vísceras perforadas</li> <li>▪ Heridas traumáticas con más de 2 h de evolución con retención de tejido revitalizado</li> <li>▪ Contaminación externa evidente con graves transgresiones de las normas de asepsia</li> <li>▪ La definición sugiere que los microorganismos que originaron la infección se encuentran presentes en el campo operatorio antes de la intervención</li> </ul>
--------------	--

**Tabla 2.** Clasificación de los distintos tipos de cirugía según el grado de contaminación bacteriana [37].

### 1.3.3.2 *Microorganismos implicados en la infección del lugar quirúrgico*

Muchos microorganismos patógenos tienen factores de virulencia que contribuyen a su habilidad para causar una infección. La virulencia del microorganismo se caracteriza por la producción de toxinas u otros factores de virulencia que pueden invadir o dañar los tejidos. En las bacterias extracelulares son importantes la presencia de cápsula y la producción de enzimas extracelulares (hialuronidasa, coagulasa, fibrinolisinasa, hemolisinas, leucocidinas, exotoxinas, endotoxinas...). En las bacterias intracelulares es importante la capacidad de persistencia intracitoplasmática eludiendo la fagocitosis mediante distintas enzimas (catalasa, superóxido dismutasa) [51-53].

Además de la virulencia del patógeno, es importante el número de microorganismos inoculados en la herida [51, 53]. Se ha podido comprobar que a partir de  $10^5$  microorganismos por gramo de tejido, la probabilidad de que se presente una infección aumenta de una forma significativa. El riesgo es todavía mayor cuando existen cuerpos extraños dentro de la herida, incluidos los puntos de sutura [44, 51, 53]. En este sentido, el estudio de Elek et al., [59] en 1957 fue uno de los primeros en poner de manifiesto la importancia de las suturas quirúrgicas, ya que la presencia de suturas disminuyó el inóculo necesario para producir infección de *S. pyogenes* de  $10^6$  a  $10^2$  microorganismos. La presencia de tejidos necróticos, devitalizados, quemaduras, etc., también favorecen el crecimiento exponencial de los microorganismos [57].

En las infecciones del lugar quirúrgico la fuente de contaminación principal es la endógena ya sea por la propia microbiota de la piel y la comensal de mucosas (oral, gastrointestinal y genitourinaria). El origen exógeno también es importante, con la

adquisición de microorganismos, tanto en el quirófano como en la manipulación postoperatoria de la herida, tabla 3 [51-53, 60].

Fuentes de la infección	Frecuencia
Piel del paciente	Alta
Apertura de espacio contaminado	Alta
Manos del personal sanitario	Media
Partículas aéreas del paciente o del personal sanitario	Media
Vía hemática	Baja
Material quirúrgico contaminado	Baja
Infecciones a distancia	Baja
Otros (apósitos postquirúrgicos, aire acondicionado...)	Baja

**Tabla 3.** Frecuencia relativa en cuanto al origen de las infecciones postquirúrgicas [60]

La lugar de la herida quirúrgica determina los microorganismos implicados en estas infecciones ya que cada área anatómica tiene sus microorganismos más característicos que casi siempre son los responsables de la mayoría de las infecciones que se producen en el postoperatorio [48]. Cuando la infección surge por contaminación exógena o endógena (a partir de la piel del paciente), los microorganismos más frecuentes son los Gram positivos. Si surge por contaminación desde el tubo digestivo, son más frecuentes los Gram negativos y los anaerobios [44, 53].

Por tipo de cirugía, en cirugía limpia, la infección suele ser monomicrobiana y los microorganismos más frecuentes son los colonizadores habituales de la piel del propio paciente (*S. aureus* y estafilococos coagulasa negativos). En cirugía limpia-contaminada y contaminada, las infecciones generalmente son polimicrobianas y los microorganismos más frecuentes pertenecen a la flora bacteriana de las vísceras intervenidas con predominio de bacilos Gram negativos [52, 57].

En condiciones normales la luz del tubo digestivo puede estar colonizada por multitud de microorganismos de distintos grupos taxonómicos. En el íleon se encuentran de  $10^3$  a  $10^8$  UFC/ml en la misma proporción de microorganismos aerobios

y anaerobios. Las especies más frecuentes son *Escherichia coli*, enterococos y microorganismos anaerobios del género *Bacteroides*. En el colon y recto la flora es muy abundante, hasta  $10^{11}$  UFC/ml de microorganismos anaerobios como por ejemplo del género *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Fusobacterium*, *Propionibacterium*, *Fusobacterium*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, etc. También se encuentran microorganismos aerobios y anaerobios facultativos (de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/ml) como por ejemplo distintas enterobacterias (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Citrobacter spp.*, etc), *Pseudomonas aeruginosa*, *Alcaligenes spp.*, etc. Dentro los hongos, las levaduras del género *Candida spp.*, son las que causan infección abdominal con más frecuencia, y entre ellas *Candida albicans* es la especie aislada más frecuentemente [56]. Los aislamientos de *Candida spp.* se han relacionado con procedimientos quirúrgicos de estómago y duodeno, tratamiento antibiótico con cobertura anaerobia, ausencia de control del foco intraabdominal y a una mayor mortalidad [61].

En los procedimientos quirúrgicos del colon, los microorganismos más frecuentes son los que están en el lumen intestinal. Los más microorganismos aislados en las infecciones quirúrgicas de los procedimientos del colon son, dentro del grupo de los anaerobios, *Bacteroides* del grupo *fragilis* y de los aerobios, *Escherichia coli* [48].

### 1.3.3.3 Factores de riesgo de la infección quirúrgica

Existen diversos factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la infección, como son el estado del paciente y los relacionados con la intervención quirúrgica. El primer paso para la prevención es conocer los principales factores responsables de estas infecciones para poder intervenir con el objetivo de prevenir o reducir el riesgo de que ocurran.

Hasta el comienzo de la década de los 80, se consideraba el tipo de cirugía como el factor de riesgo más importante debido a la contaminación bacteriana que se producía durante la intervención. En 1982, Shapiro et al., fueron los pioneros en utilizar un análisis de regresión logística para identificar factores de riesgo de desarrollo de

infecciones de la herida operatoria en cirugía abdominal e histerectomía vaginal, destacando la importancia de la duración de la intervención [17].

Los factores de riesgo que se han identificado en el desarrollo de la infección de la lugar quirúrgico son separados típicamente en factores intrínsecos y extrínsecos, y han sido identificados mediante análisis multivariante en diferentes estudios clínicos.

#### 1.3.3.3.1 Factores de riesgo extrínseco

Los factores de riesgo extrínsecos son generales a todos los pacientes y son susceptibles de modificación por el cirujano o el entorno sanitario [44, 48, 52, 57]. En la siguiente tabla, se exponen distintos factores de riesgo extrínsecos asociados a infección quirúrgica [62, 63, 64] tabla 4.

Factores de riesgo extrínsecos
✓ Estancia preoperatoria
✓ Eliminación del vello
✓ Tipo de cirugía: limpia, limpia-contaminada, contaminada, sucia
✓ Colocación implante protésico
✓ Duración de la intervención
✓ Uso de drenajes
✓ Transfusión sanguínea perioperatoria
✓ Cirugía abierta (no técnicas laparoscópicas)
✓ Cuidado postoperatorio de la herida
✓ Profilaxis antibiótica inadecuada
✓ Técnica quirúrgica

**Tabla 4.** Factores de riesgo extrínseco infección quirúrgica

Uno de los factores más importantes a considerar es la técnica quirúrgica. El cirujano debe seguir los principios de una buena técnica quirúrgica (principios de Halsted): hemostasia cuidadosa, buen aporte sanguíneo, manejo adecuado de los tejidos, evitar

la formación de hematomas y la tensión en las suturas, además de eliminar los tejidos necróticos y espacios muertos [56].

#### 1.3.3.3.2 Factores de riesgo intrínseco

Los factores de riesgo intrínseco son los factores que están relacionados con el paciente. De ellos, la edad es uno de los factores que se han asociado con un mayor riesgo de infección quirúrgica [44, 52]. Otros factores como la neoplasia, diabetes mellitus, estado de inmunosupresión (por enfermedad o tratamiento inmunosupresor), anemia o la hipoalbuminemia también han sido los factores intrínsecos que con más frecuencia se han relacionado con el desarrollo de las infecciones del lugar quirúrgico [44, 52, 60, 65, 66]. Un mayor índice de masa corporal (IMC) también ha sido asociado a un mayor riesgo de infección quirúrgica debido a la necesidad de realizar incisiones más extensas, la mala vascularización del tejido subcutáneo y alteraciones de la farmacocinética de los antibióticos utilizados en profilaxis en el tejido graso [44, 52]. La infección en otra lugar anatómica puede incrementar el riesgo a padecer una infección quirúrgica [52] y el uso de tabaco también debido a los efectos adversos de vasoconstricción e inhibición de la cicatrización de la herida por la nicotina [57]. La cirugía previa también se ha relacionado con un mayor riesgo de infección quirúrgica [44].

La infección quirúrgica es más frecuente en aquellos enfermos cuya situación de base es peor. Uno de los parámetros más utilizados para clasificar a los enfermos según su situación basal es el índice de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) que estima de forma global el estado de salud y funcional de los enfermos antes de la intervención. La clasificación ASA, es un *score* subjetivo, pero puede ser utilizado como variable para clasificar el estado físico de los pacientes [67], tabla 5.



ASA	Descripción
I	Paciente sano, normal
II	Paciente con enfermedad sistémica leve, enfermedad sistémica leve o moderada relacionada con el problema a tratar o algún otro proceso no relacionado, ejemplos: obesidad moderada, edades extremas, EPOC, etc.
III	Paciente con enfermedad sistémica grave que limita la actividad pero no es incapacitante, ejemplos: insuficiencia respiratoria moderada o grave, obesidad patológica, infarto de miocardio tratado, etc.
IV	Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que pone en peligro la vida, ejemplos: cardiopatía con signos de insuficiencia cardíaca, angina de pecho inestable, enfermedad pulmonar, renal, hepática avanzada, etc.
V	Paciente moribundo sin expectativa de sobrevivir 24 horas sin cirugía. Ejemplos: embolia pulmonar masiva, ruptura de aneurisma aórtico con estado de choque grave, etc..

**Tabla 5.** Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) (70), EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica [37]

En algunos estudios se ha relacionado el índice ASA con un mayor riesgo de infección quirúrgica, de modo que, los pacientes con un índice ASA superior a 2 han mostrado un mayor riesgo de infección quirúrgica [64, 68].

En cirugía colorrectal se han publicado numerosos estudios sobre factores de riesgo asociados a la infección de lugar quirúrgico [68, 69, 70], con variaciones en los diferentes factores de riesgo. El impacto de las infecciones de órgano-espacio es mucho mayor en términos de morbilidad, mortalidad y uso de recursos sanitarios, por lo que en muchas ocasiones son diferenciadas de las infecciones de la incisión.

#### 1.3.4 Valoración del riesgo quirúrgico. Índice NNIS

Para obtener tasas de infección que sean comparables entre los distintos centros es necesario estratificar a la población quirúrgica desarrollando índices de riesgo que incluyan tanto el riesgo intrínseco del paciente como factores de riesgo extrínsecos que puedan influir en el desarrollo de la infección [44, 52]

En 1985, Haley et al., [71] realizaron uno de los primeros modelos para predecir la infección quirúrgica. Con la realización de un estudio de más de 58.000 pacientes

quirúrgicos demostraron la importancia de cuatro factores de riesgo, a lo que denominaron índice SENIC: realización de cirugía abdominal, duración de la intervención mayor a 2 horas, cirugía contaminada o sucia y la presencia de 3 o más diagnósticos al alta en el paciente. En este índice, cada factor recibía un punto y el índice se calculaba sumando el total de puntos para cada intervención, por lo que existían 5 grupos de riesgo (de 0 a 4) agrupados en tres categorías (riesgo bajo, medio y alto). El número de diagnósticos al alta del paciente era un factor que no permitía hacer una estratificación según el riesgo quirúrgico previo a la intervención, es por ello que, en 1991, Culver et al., [72], realizaron una modificación del índice SENIC, reemplazando el número de diagnósticos al alta por la clasificación ASA. Este nuevo índice se denominó índice NNIS y es en la actualidad, el índice más utilizado en la vigilancia de la infección del lugar quirúrgico en estudios prospectivos. La validación del índice NNIS, se realizó en 738.398 intervenciones con un total de 19.267 infecciones, aunque no se identificó el tipo de infección quirúrgica [72, 73].

En el 2001, se modificó el índice NNIS introduciendo la cirugía laparoscópica como factor adicional en un número de procedimientos quirúrgicos incluyendo la colecistectomía, cirugía de colon, cirugía gástrica y apendicectomía por el menor riesgo que tiene la cirugía laparoscópica comparada con la cirugía abierta. La realización de la cirugía por técnicas laparoscópicas resta un punto del número de factores presentes en el índice [74].

El índice NNIS está compuesto por 3 factores de riesgo que son: una mayor clasificación ASA, tipo de cirugía (contaminada, sucia) y una duración de la intervención quirúrgica mayor al percentil 75 de la duración (en minutos) del tiempo esperado para cada procedimiento quirúrgico. El sistema NNIS eligió el percentil 75 porque apreció que la frecuencia de infecciones aumentaba muy lentamente al superar el tiempo medio de intervención y que al acercarse al percentil 75 se apreciaba una inflexión en la curva mostrando un incremento claro en la tasa de infecciones a partir de ese punto [75]. Este punto (duración esperada de la intervención) es distinto para cada tipo procedimiento quirúrgico y está estimado a partir de la duración de todas las intervenciones de la correspondiente categoría,

realizadas en los hospitales norteamericanos adscritos al sistema NNIS [52]. En la cirugía colorrectal electiva el percentil 75 se estableció en 180 minutos [56].

El índice NNIS estratifica a los pacientes en distintos grados de riesgo de infección según la suma de los diferentes factores de riesgo incluidos en el índice y restando un punto si la cirugía es laparoscópica, tabla 6.

Factor de riesgo	Puntuación
✓ Clasificación ASA de III, IV, V	+ 1
✓ Cirugía clasificada como “contaminada” o “sucia”	+ 1
✓ Duración de la intervención quirúrgica > percentil 75	+ 1
✓ Cirugía laparoscópica	- 1

**Tabla 6.** Puntuación de los diferentes factores en el índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS

El índice NNIS puede tomar cuatro valores posibles: -1 (M), 0, 1, 2 y 3. De esta forma, cada intervención quirúrgica recibe una puntuación global, que varía desde un índice de riesgo NNIS = -1 (M) de una intervención quirúrgica sin factores de riesgo y realizada por laparoscopia hasta un índice NNIS= 3 de una intervención en la que están presentes los 3 factores de riesgo y sin la utilización de laparoscopia.

### 1.3.5 Vigilancia de la infección de lugar quirúrgico

La vigilancia de la infección del lugar quirúrgico es un objetivo primordial de los programas de vigilancia de las IRAS, debido a la gran morbilidad de los pacientes y al elevado coste que producen estas infecciones. Se ha estimado que la infección quirúrgica dobla el riesgo de la mortalidad postoperatoria, aumenta la estancia en la UCI y está asociada con un riesgo mayor de hasta cinco veces de readmisión en el hospital. Además prolonga la estancia hospitalaria entre 5 y 20 días [64]. Por ejemplo, en un estudio americano publicado por Segal et al., [63], la estancia media postoperatoria de los pacientes sin infección fue de 6 días y la estancia de los

pacientes con infección del lugar quirúrgico era de 8, 11 y 16 días respectivamente, según el tipo de infección (incisión superficial, profunda y de órgano-espacio).

En 2007, la OMS creó un decálogo para la cirugía segura bajo el lema de *Safe Surgery saves lives* (“La cirugía segura salva vidas”) [76], en el que se incluyó como punto fundamental utilizar de forma sistemática programas de vigilancia para minimizar el riesgo de la infección del lugar quirúrgico. En este sentido, el número de intervenciones quirúrgicas sometidas a vigilancia ha ido en aumento. Por ejemplo, en el estudio italiano de Marchi et al., [77] el número de procedimientos quirúrgicos estudiados se dobló en tres años de estudio y, en el programa de vigilancia europeo el número de cirugías sometidas a vigilancia aumentó 2,8 veces entre 2004 y 2009 [78].

La efectividad de los programas de vigilancia de la infección del lugar quirúrgico, ha quedado demostrada. Los primeros estudios publicados sobre la vigilancia de estas infecciones, pusieron de manifiesto que las reducciones más significativas (hasta en un 38%) se producían cuando existía monitorización e intercambio de la información de las tasas de infección a los cirujanos [79].

Según Gaynes [80] la vigilancia de infección del lugar quirúrgico tiene los siguientes objetivos:

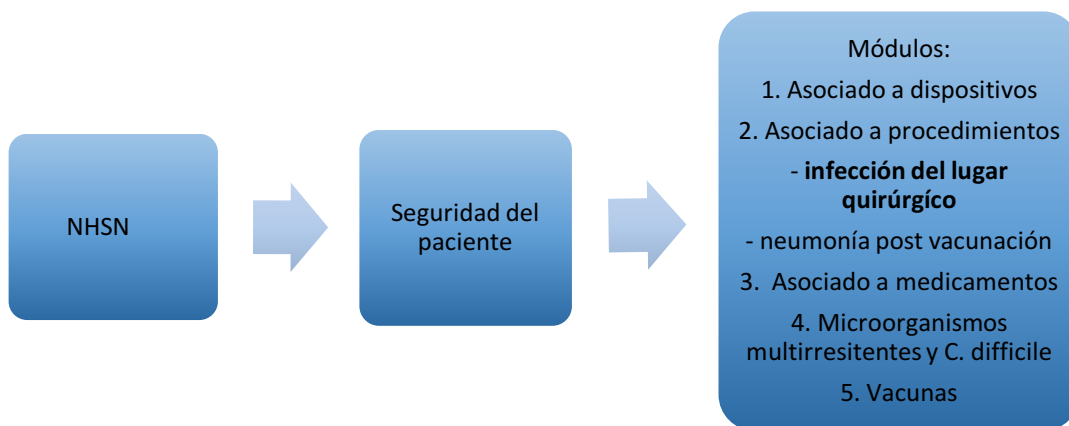
- Reducir las tasas de infección en el servicio quirúrgico.
- Establecer una tasa de infección de base.
- Detectar los posibles brotes que puedan surgir.
- Sensibilizar al personal sanitario.
- Evaluar las medidas de control que se realizan.
- Comparar las tasas de infección con otros servicios y hospitales nacionales e internacionales.

En cuanto al tiempo de vigilancia de estas infecciones, los CDC recomiendan realizar un seguimiento de 30 días y un año en el caso de procedimientos quirúrgicos en los que se coloque algún implante. Una particularidad de las infecciones del lugar quirúrgico es que pueden aparecer después del alta hospitalaria. En la actualidad, la vigilancia post-alta cobra más importancia ya que cada vez se tiende a realizar

estancias hospitalarias más cortas incrementando la probabilidad de poder desarrollar una infección quirúrgica después del alta y no ser detectada [81].

Las diferentes redes de vigilancia de las IN incluyen un módulo específico para la vigilancia de las infecciones del lugar quirúrgico. La utilización de un sistema estandarizado de definiciones y de recogida de los datos, permite conocer las tasas de infección del lugar quirúrgico de una serie de procedimientos quirúrgicos que tienen gran relevancia para la mayoría de los centros sanitarios.

El NHSN estadounidense, es considerado el sistema de referencia. Cuenta con una gran participación que ha ido aumentando a lo largo de los años, en el año 2012 participaron en este programa más de 9.000 centros. Este sistema incluye cinco componentes: seguridad del paciente, seguridad del personal sanitario, biovigilancia, diálisis ambulatoria y centros de larga estancia [82, 83]. A su vez, cada componente se divide en módulos. La vigilancia de la infección del lugar quirúrgico se encuentra en el componente “seguridad del paciente” y en el módulo “asociado a procedimientos”, figura 4.



**Figura 4.** Módulos del componente Seguridad del paciente del NHSN

En la vigilancia de la infección del lugar quirúrgico en los hospitales participantes, se recogen los datos de por lo menos una de las cirugías del NHSN y durante mínimo un mes de seguimiento. Uno de los indicadores más importantes es el de la incidencia acumulada de infección del lugar quirúrgico por 100 procedimientos quirúrgicos. La incidencia acumulada se puede definir por cada tipo de procedimiento quirúrgico y estratificar por índice de riesgo quirúrgico NNIS.

En Europa, el sistema de vigilancia HAI-Net cuenta con tres componentes principales:

- Estudio de prevalencia de las IN en hospitales de agudos y centros socio-sanitarios.
- HAI-ICU: vigilancia de las IN en las unidades de cuidados intensivos (UCI).
- HAI-SSI: vigilancia de la infección del lugar quirúrgico.

El protocolo para la vigilancia de la infección del lugar quirúrgico HAISSEI [84] está basado en el protocolo desarrollado previamente por el HELICS. La vigilancia se realiza durante un mínimo de 3 meses y el hospital puede elegir uno o más de los 9 procedimientos incluidos cuyos códigos provienen del NHSN. Las definiciones utilizadas en la vigilancia del lugar quirúrgico también se adhieren a las de la red estadounidense. Hay dos tipos de recogida de datos: el estándar (“patient-based”) y el ligero (“unit-based”). En el protocolo estándar, se recogen los datos individuales de todos los pacientes mientras que en el protocolo ligero, sólo se recogen los datos individuales de los pacientes que tengan una o más infecciones. Los indicadores principales son: la incidencia acumulada de infección del lugar quirúrgico por cada tipo de cirugía (número de infecciones por 100 cirugías), la incidencia acumulada de infección quirúrgica excluyendo las infecciones diagnosticadas después del alta (para corregir las diferencias en la vigilancia post-alta) y la tasa de incidencia de la infección del lugar quirúrgico previa al alta (total de infecciones previas al alta por 1.000 días de pacientes post quirúrgicos) [84].

En cuanto a los sistemas de vigilancia nacionales, en el programa VINCAT en Cataluña, la vigilancia de la infección del lugar quirúrgico uno de los ocho “objetivos” de los que consta el programa. Los datos se recogen durante un mínimo de 3 meses, aunque se recomienda vigilar todo el año, incluyendo como mínimo 100

procedimientos quirúrgicos. El programa de vigilancia incluye 4 cirugías básicas y 13 cirugías opcionales a vigilar. El indicador principal es la incidencia acumulada de la infección del lugar quirúrgico por cada 100 pacientes intervenidos, estratificada por índice NNIS y por tipo de procedimiento quirúrgico [32].

El sistema VIRAS de la Comunidad Autónoma de Madrid también incluye la vigilancia de la infección quirúrgica y contiene 7 cirugías que se vigilan durante 6 meses o el año entero. Los indicadores principales son la incidencia acumulada de infección de lugar quirúrgico por cada 100 procedimientos quirúrgicos y estratificada por índice de riesgo NNIS [34, 85]. En ambos sistemas de vigilancia, las definiciones de la infección de lugar quirúrgico utilizadas son las mismas que las de los CDC.

#### 1.3.6 Diagnóstico y tratamiento de la infección de lugar quirúrgico

Según la definición de los CDC [2], el diagnóstico de la infección quirúrgica se puede establecer según criterios clínicos, microbiológicos y el criterio del cirujano que atiende al paciente. El diagnóstico clínico se basa en los signos inflamatorios locales como el calor, rubor, dolor y también puede aparecer supuración espontánea de la herida y fiebre postoperatoria [48].

Con respecto al diagnóstico microbiológico, se debe recoger muestra para cultivo microbiológico siempre que sea posible, para identificar al microorganismo/s responsables de la infección y obtener su antibiograma para establecer así un tratamiento antibiótico dirigido [46]. Los métodos de cultivo para el diagnóstico de la infección quirúrgica que se utilizan con más frecuencia son tres: el cultivo con torunda, cultivo mediante punción-aspiración de exudado y cultivo de una biopsia de tejido. Los CDC solo admiten como criterio diagnóstico microbiológico la existencia de un cultivo positivo tomado mediante aspiración o biopsia, por la dificultad de diferenciar entre colonización e infección en las tomas realizadas con torunda. Además en el diagnóstico de las infecciones abdominales, la recuperación de los microorganismos anaerobios es muy importante, por lo que no es posible con la torunda. A pesar de esto, el método más empleado por la facilidad de obtención de la muestra es la torunda. Por tanto, es necesario extremar las precauciones para que la muestra proceda del lugar donde hay

tejido infectado y que no esté contaminado por flora comensal que pueda colonizar los tejidos necróticos abiertos al exterior. En este caso, es necesario abrir la herida y limpiar bien la zona, con suero fisiológico u otro líquido no desinfectante e intentar conseguir un exudado profundo, siendo lo más idóneo la toma mediante punción con jeringa [46]. También es recomendable, obtener la muestra antes del comienzo del tratamiento antibiótico y si no fuese posible, se recomienda recoger la muestra justo antes de dar la dosis de antibiótico o después de retirar su administración temporalmente durante 48 horas [46, 52, 60].

El tratamiento de las infecciones del lugar quirúrgico depende del tipo de infección quirúrgica y se basa en el drenaje de la zona y el tratamiento antibiótico. La apertura quirúrgica de la incisión con la retirada de tejido necrótico es el aspecto más importante en el tratamiento de muchas infecciones del lugar quirúrgico [52, 86].

En el tratamiento de las infecciones de las infecciones superficiales puede ser suficiente con la apertura y limpieza de la incisión [86, 87, 88].

En infecciones profundas es necesario abrir la herida ampliamente para alcanzar los planos más profundos de la herida y eliminar restos necróticos o purulentos. Posteriormente existen distintas alternativas que dependerá de cada paciente: dejar que la herida cierre espontáneamente por segunda intención, realizar el cierre primario de la misma tras irrigarla, o esperar para realizar un cierre primario retardado [52, 86, 87, 88].

En las infecciones de órgano o espacio es muy importante el drenaje de los acúmulos purulentos, en muchas ocasiones es posible cerrar la herida y colocar drenajes que permitan la evacuación del absceso. Otras veces, es necesario volver a intervenir al paciente y explorar los órganos o espacios manipulados. Las infecciones con necrosis grave y con participación de microorganismos anaerobios, requieren un desbridamiento quirúrgico urgente y amplio de las estructuras desvitalizadas, para permitir la oxigenación de los tejidos más profundos, junto a una antibioterapia empírica de amplio espectro [52, 86, 87, 88].

El tratamiento antibiótico está indicado en infecciones profundas e infecciones de órgano-espacio y en aquellas infecciones superficiales en las que exista compromiso



sistémico del paciente (fiebre, leucocitosis...). Primeramente, la elección del tratamiento antibiótico será empírica que dependerá de los microorganismos más habituales según el tipo de cirugía (y, por tanto de la flora más probable) y de los patrones de resistencia hasta disponer de información microbiológica como el resultado del antibiograma para adecuar el tratamiento antibiótico. La duración del tratamiento antibiótico dependerá de diversos factores como la lugar de la infección, del microorganismo o el estado inmunológico del paciente. Las dosis a utilizar son elevadas ya que son infecciones generalmente en áreas con mala vascularización, con abundancia de tejidos desvitalizados y donde existen barreras para el paso de los antibióticos [52, 86, 87, 88].

### 1.3.7 Prevención de la infección del lugar quirúrgico

La prevención de la infección quirúrgica es una actividad multidisciplinar que engloba medidas generales con aspectos comunes al control de la infección en el hospital y medidas de prevención más específicas para la cirugía. En las últimas décadas ha adquirido un protagonismo destacado no sólo en los programas de prevención de la infección hospitalaria, sino también en los de la calidad asistencial y en los de la seguridad del paciente [89].

Los programas de vigilancia de la infección quirúrgica también cumplen un papel importante en la prevención de estas infecciones, ya que el conocimiento de los datos de incidencia de infección por parte de los cirujanos y los equipos de control de infección ha demostrado ser una estrategia efectiva en la reducción de estas infecciones. En este sentido, en un estudio realizado en el hospital madrileño de La Paz [90] la implementación de un protocolo para la prevención de la infección quirúrgica en cirugía colorrectal, disminuyó de forma significativa la frecuencia de infección (de un 27,5% a un 16,9%), la mortalidad posquirúrgica (9,2% al 3,2%) y el porcentaje de profilaxis antimicrobiana inadecuada (37,4% al 18,9%).

Se han publicado diferentes recomendaciones para la prevención de la infección del lugar quirúrgico [91-95]. Se ha estimado que hasta un 60% de las infecciones quirúrgicas son prevenibles utilizando guías basadas en la evidencia [96] y, en este

sentido, se han implementado en los últimos años diferentes iniciativas por parte de sociedades científicas y organismos para disminuir la incidencia de infecciones quirúrgicas. Algunas de estas iniciativas son el *Surgical Infection Prevention Project* (SIP) en el 2002, el *Surgical Care Improvement Project* (SCIP) en 2003, o el *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE) en 2008 [92, 97]. Estos programas tienen en común la aplicación sistemática de paquetes de medidas o “bundles” en las que se incluye un número limitado de medidas que son de obligado cumplimiento a través de listados de verificación y que han demostrado ser una medida eficaz en las infecciones quirúrgicas. En algunos trabajos se han evidenciado reducciones muy significativas de la infección quirúrgica [98], otros trabajos no lo han conseguido [99], probablemente por una elección inadecuada de las medidas que conforman el paquete o una aplicación inadecuada de las mismas.

Las medidas universales mas importantes en la prevención de la infección quirúrgica son el uso de la asepsia y antisepsia, la técnica quirúrgica correcta y la profilaxis antibiótica adecuada. Además es importante atender a los distintos factores de riesgo, tanto relacionados con el paciente como con el procedimiento quirúrgico para prevenir la infección.

Las estrategias de prevención de la infección quirúrgica se ponen en marcha antes de la intervención quirúrgica, durante la intervención y en el cuidado postoperatorio de la herida.

La preparación prequirúrgica del paciente es un conjunto de medidas que se practican de forma rutinaria siguiendo los protocolos establecidos por cada hospital. Entre las diferentes medidas se incluye la preparación de la piel del paciente con el objetivo de reducir lo máximo posible el número de bacterias que colonizan la piel y así disminuir el riesgo de infección. En este sentido, se recomienda la ducha antiséptica preoperatoria del paciente, con agua y jabones que contengan en su composición algún tipo de antiséptico (como la clorhexidina, povidona yodada etc.). Otra de las recomendaciones es la de no rasurar el pelo a menos que éste pueda interferir en la intervención quirúrgica y, si fuese necesario, es preferible utilizar la máquina eléctrica justo antes de la cirugía evitando erosionar la piel. La profilaxis antibiótica es otra de las medidas importantes para la prevención, previa a la intervención quirúrgica. En

aquellos pacientes portadores de SARM se recomienda la descolonización antes de la cirugía [91, 92, 93, 95, 100].

En el quirófano, la descontaminación de la piel del campo quirúrgico debe realizarse con solución alcohólica de clorhexidina o povidona yodada, dejando actuar 2-3 minutos y la incisión es preferible realizarla con bisturí frío [91, 92, 93, 100]. Durante la intervención quirúrgica una técnica quirúrgica adecuada es muy importante para la prevención de la infección. Además, las medidas aplicadas para reducir al máximo la inoculación bacteriana en el lugar quirúrgico son muy importantes, como la descontaminación de la piel del equipo quirúrgico, uso de guantes, mascarillas, vestimentas estériles, control del aire en los quirófanos, etc., que contribuyen a minimizar la transmisión [53, 91].

Durante la intervención quirúrgica es importante controlar aquellos factores de riesgo que pueden favorecer la infección. La hipotermia del paciente se ha relacionado con la infección quirúrgica [64, 101-103]. Kurz et al., [101] en un ensayo controlado prospectivo con 200 pacientes sometidos a cirugía de colon, mostraron un índice de infección de herida quirúrgica del 6% en el grupo de pacientes con normotermia, mientras que en el grupo de pacientes con hipotermia el porcentaje de infección fue del 19%. La hipotermia altera la función inmunitaria (función oxidativa de los neutrófilos, función plaquetar), produce vasoconstricción en la herida cutánea y reduce la tensión tisular de oxígeno [44], por lo que se recomienda mantener la temperatura corporal del paciente durante la intervención y durante el periodo posquirúrgico.

En algunas guías para la prevención de la infección quirúrgica se recomienda la suplementación de oxígeno en cirugía abdominal para evitar la hipoxia de los tejidos [92, 93, 104, 105]. Sin embargo, en una revisión de la literatura [95], aunque no se describen efectos adversos con la suplementación de oxígeno, existen resultados contradictorios en la reducción de la infección quirúrgica.

Otra de las medidas recomendadas es la de evitar los drenajes intraabdominales siempre que sea posible y, en caso de utilizarlos, se recomienda de tipo cerrado y mantenerlo durante el menor tiempo posible [92, 93, 95, 101].

Otras recomendaciones para la de la infección quirúrgica son: el control de la glucemia postoperatoria, controlar en la medida de lo posible la duración de la intervención y la utilización de transfusiones, restricción de líquidos intraoperatorios intravenosos, etc. [95].

En la prevención durante el postoperatorio, es importante el manejo y cuidado de la herida [53].

#### 1.3.7.1 *Profilaxis antibiótica*

En la actualidad, no se discute la efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la infección quirúrgica y es una práctica que se realiza de forma habitual y estándar. El objetivo principal es disminuir la incidencia de infecciones postoperatorias, sobre todo, de la infección del lugar quirúrgico [106, 107].

La profilaxis antibiótica está dirigida para evitar el crecimiento de los microorganismos que contaminarán la herida quirúrgica [106]. Los niveles de antibiótico en suero y en los tejidos deben superar con creces la CMI (Concentración Mínima Inhibitoria) de los microorganismos potencialmente implicados en cada procedimiento quirúrgico durante el tiempo en el que la contaminación es posible, es decir, durante toda la intervención quirúrgica [106-109].

En cuanto a la **indicación** de la profilaxis antibiótica, está totalmente indicada en aquellos procedimientos quirúrgicos con una elevada tasa de infección (cirugía limpia-contaminada, contaminada) y en algunos procedimientos quirúrgicos de cirugía limpia donde la infección puede tener consecuencias graves (p. ej., cirugía protésica articular, cirugía cardiovascular, entre otras) o en determinados pacientes con factores de riesgo. En la cirugía sucia, en la que existe ya existe supuración o infección evidentes, la administración de antibióticos se establece como tratamiento empírico hasta tener resultados de cultivo y antibiograma [86, 106, 109].

En la **elección** del antibiótico, hay que tener en cuenta diversos factores como: su eficacia frente a los microorganismos más frecuentes, el tipo de cirugía y la duración, una farmacocinética que garantice la buena difusión en los tejidos y una vida media lo

más prolongada posible que permita su utilización en dosis única. También es importante un buen perfil de seguridad, una relación coste beneficio óptima y la menor posibilidad de favorecer la aparición de resistencias bacterianas [86, 107].

Las cefalosporinas de primera o segunda generación activas frente a estafilococos y estreptococos, presentan una buena efectividad para la prevención de la infección en la mayoría de intervenciones de cirugía limpia. En los procedimientos quirúrgicos en los que exista contaminación microbiana por una flora mixta (aerobia y anaerobia), es necesario utilizar fármacos con esta actividad antimicrobiana, como la amoxicilina-clavulánico, o bien la combinación de una cefalosporina con metronidazol. No se recomienda el uso de antimicrobianos de amplio espectro para no favorecer el desarrollo de resistencias y además, es necesario que cada hospital, en la elaboración de sus guías de profilaxis, considere los patrones de sensibilidad de los antimicrobianos frente a los microorganismos más frecuentes aislados en su centro. En caso de alergia a penicilina, cefalosporinas o a ambas puede emplearse aztreonam o un aminoglucósido con un antibiótico con actividad frente a anaerobios (metronidazol, clindamicina) [86, 106, 109].

El **comienzo** de la profilaxis antibiótica en relación con la incisión quirúrgica es determinante para su eficacia en la prevención. Los estudios de Burke et al., [110] demostraron que la efectividad del antibiótico administrado profilácticamente se correlacionaba de forma evidente con el momento en que se administraba, de manera que era máxima cuando el antibiótico se administraba inmediatamente antes de la incisión. Para la mayoría de las pautas de profilaxis, la hora previa a la incisión, que en general coincide con la inducción anestésica, se considera el momento más adecuado para su administración, evitando así que los posibles retrasos en la programación quirúrgica puedan afectar al comienzo de la administración de la profilaxis antibiótica [86, 106, 108, 109].

Con respecto a la **duración** de la profilaxis, en las diferentes guías se recomienda no continuar la administración del antibiótico más allá del cierre de la incisión para un buen número de procedimientos quirúrgicos [86, 108]. Sin embargo, en cirugías de mayor riesgo (colon, cirugía cardiovascular, ortopédica) es aconsejable prolongar la

pauta de profilaxis hasta al menos 24 horas tras la sutura de cierre de la incisión [86, 106, 108,109]. Cuando la duración de la profilaxis es prolongada, el equilibrio de la flora se altera, se incrementan los costes y aumenta el riesgo de desarrollar resistencias bacterianas. En un estudio en cirugía cardiovascular publicado por Harbarth et al. [111], comprobaron que la profilaxis prolongada (> 48 horas) seleccionó cepas resistentes de enterobacterias y enterococo.

La **vía de administración** de la profilaxis es la intravenosa. Siempre que sea posible, la profilaxis debe limitarse a una dosis única elevada del fármaco, oscilando dentro del intervalo superior de la dosis terapéutica [106]. Se recomienda volver a administrar una nueva dosis si hay sangrado excesivo (pérdida superior a 1-2 l), alteraciones en el volumen de distribución (hipoperfusión, insuficiencia cardiaca), y en procedimientos quirúrgicos con una duración superior a las 4 horas. Esta segunda dosis debe ser administrada en un intervalo de tiempo con respecto a la primera no mayor a 2 veces la semivida del fármaco [86, 106, 108, 109]

A pesar de que en los servicios de cirugía existen protocolos de profilaxis establecidos por los comités de infección de los hospitales, se han publicado distintos estudios que ponen de manifiesto el cumplimiento irregular de los mismos. A finales de los 90, en un estudio realizado en un hospital neoyorkino [112] en el que se valoró el uso de antibióticos en 211 pacientes quirúrgicos, en el 74% de ellos, el uso fue incorrecto y en dos tercios de los casos se debió a una duración excesiva. En otro estudio en un hospital francés [113] sobre profilaxis antibiótica observaron que el 20% de los antibióticos prescritos no estaban recomendados y que hasta un 30% de los antibióticos se administraban durante más de 24 horas.

Es importante, establecer el control no sólo de la aplicación de la profilaxis sino también de los errores de la administración de ésta, que pueden derivarse de la elección incorrecta del antibiótico, momento de la administración y la duración, para tomar las medidas necesarias en vistas a mejorarla.

## 1.4 Infección quirúrgica en cirugía colorrectal

### 1.4.1 Importancia de la infección quirúrgica en cirugía colorrectal

En un Servicio de Cirugía Digestiva, la cirugía colorrectal supone un volumen muy importante de intervenciones quirúrgicas. Al comparar con el resto de cirugías, la cirugía colorrectal tiene las mayores tasas de infección del lugar quirúrgico [114]. En el estudio de Ata et al., [115], la cirugía de colon y recto tenía una incidencia 3,8 veces mayor de infección quirúrgica que otros procedimientos de cirugía general. El intestino grueso contiene una flora bacteriana muy abundante, por lo que cualquier cirugía que produzca una transgresión en el lumen del colon produce una gran contaminación en el lugar quirúrgico y por tanto, un mayor riesgo de complicaciones infecciosas postoperatorias [116].

Según la literatura consultada, las tasas de infección quirúrgica en cirugía colorrectal pueden variar ampliamente en los diferentes estudios, tabla 7 [117].

Autor	Año	n	Tipo de estudio	% ILQ
Hubner [62]	2011	2.393	Cohorte prospectiva	17,9
Kao [118]	2011	18.455	Cohorte prospectiva	10,5
Serra – Aracil [64]	2011	383	Cohorte prospectiva	23,2
Degrate [119]	2010	233	Cohorte prospectiva	13,3
Englesbe [120]	2010	1.553	Cohorte prospectiva	9,1
Shimizu [121]	2010	91	Ensayo controlado aleatorio	7,7
Ishibashi [122]	2009	275	Ensayo controlado aleatorio	5,8
Hawn [123]	2008	1.966	Cohorte retrospectiva	12
Imai [66]	2008	571	Cohorte retrospectiva	21,2
Konishi [124]	2006	339	Cohorte prospectiva	9,4
Tang [69]	2001	883	Cohorte prospectiva	5,4

**Tabla 7.** Porcentaje de infección del lugar quirúrgico según distintas series publicadas, [117]. n: número de casos incluidos en cada serie, % ILQ: porcentaje de infección del lugar quirúrgico

La enorme variabilidad que existe entre las distintas tasas de infección se debe a que el estudio de la infección quirúrgica es complejo ya que presenta una enorme heterogeneidad debido a las diferencias entre los distintos procedimientos quirúrgicos, hospitales, cirujanos, pacientes intervenidos e incluso métodos de vigilancia [125].

#### 1.4.2 Preparación preoperatoria

En la cirugía colorrectal programada, la preparación preoperatoria incluye la preparación mecánica del colon y la profilaxis antibiótica.

La preparación mecánica del colon consiste en el lavado del colon con distintas soluciones orales (polietilenglicol, fosfato disódico) o enemas y la administración oral de antibióticos. Las soluciones más utilizadas colon son las de polietileno-glicol aunque el tipo de solución y el régimen utilizado puede variar entre los distintos centros. La preparación intestinal se realiza el día previo a la intervención quirúrgica y dura entre 18 a 24 horas [116, 126]. La profilaxis oral se administra en tres dosis el día previo a la intervención y después de la preparación mecánica del colon [106, 109]. Para los procedimientos en cirugía colorrectal, se utilizan antibióticos que sean activos contra las enterobacterias y las especies anaerobias más comunes [108, 109].

La preparación mecánica del colon preoperatoria es para la gran mayoría de cirujanos una condición imprescindible previa a la cirugía colorrectal electiva. Desde que se extendió su uso en la década de los 70, las pautas han variado, reduciendo los inconvenientes y molestias de su empleo. Durante los últimos años se han publicado diversos estudios que ponen en duda su efectividad en la reducción de la infección del lugar quirúrgico [127-129].

La cirugía colorrectal se considera como mínimo, una cirugía limpia- contaminada. Es por ello que la profilaxis antimicrobiana siempre está indicada [108, 109]. El HUB dispone de un protocolo de administración de profilaxis antibiótica que se ajusta a las recomendaciones revisadas en la literatura médica. La profilaxis en cirugía electiva de colon en el HUB [130] aparece en la siguiente tabla.



INDICACION	PAUTA DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA
<b>Cirugía colorrectal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza mecánica del colon</li> <li>▪ Neomicina 1 g po + Eritromicina 1 g po 1pm, 2 pm y 11 pm la víspera de la intervención</li> <li>▪ Amoxicilina clavulánico 2 g IV en cinco minutos 1ª dosis</li> <li>▪ Comenzar 5 minutos antes de la inducción anestésica</li> <li>▪ Dosis posteriores de 2 g de amoxicilina clavulánico IV/6 horas hasta completar las 24 horas</li> <li>▪ Administrar segunda dosis de amoxicilina clavulánico 2 g IV durante la intervención si se prolonga más de 6 horas, si hay sangrado &gt; 1,5 litros o hemodilución &gt; 15 ml/kg</li> </ul>
<b>Alergia a <math>\beta</math>- lactámicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metronidazol 1 g IV en 60 minutos y Gentamicina 2 mg/Kg IV en 30 minutos 1ª dosis</li> <li>▪ Comenzar 60 minutos antes de la inducción anestésica</li> <li>▪ Dosis posteriores de metronidazol de 500 mg IV/6 horas hasta completar las 24 horas</li> <li>▪ Administrar segunda dosis de metronidazol de 500 mg IV durante la intervención sólo si se prolonga más de 6 horas, si hay sangrado de más de 1,5 litros o hemodilución &gt; 15 ml/kg</li> </ul>

**Tabla 8.** Pauta de profilaxis antibiótica en cirugía colorrectal en el HUB [130] g: gramo, IV: vía de administración intravenosa, ml: mililitro, Kg: kilogramo, mg: miligramo

### 1.4.3 Patologías e intervenciones quirúrgicas más frecuentes en cirugía colorrectal

Existen diversas patologías digestivas que precisan de cirugía colorrectal para su tratamiento. Algunas de ellas son: la neoplasia de colon y de recto, enfermedad diverticular, enfermedad de Crohn, pólipos del colon, colitis ulcerosa, enfermedad inflamatoria intestinal, prolapso rectal, vólvulo de colon, angiodisplasia de colon, etc. [126]. Según el informe GLOBOCAN 2012, publicado en el año 2014 por parte de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS [131] el cáncer colorrectal es el tipo de neoplasia con mayor incidencia en ambos sexos en nuestro país, siendo la patología más frecuente en este tipo de intervenciones quirúrgicas. Además, debido al incremento de la esperanza de vida, ha ido aumentando su incidencia en las personas más ancianas.

El pronóstico del cáncer intestinal depende de la etapa de la enfermedad en el momento del diagnóstico, la diferenciación histológica, invasión linfática y el margen de resección quirúrgica libre de tumor. Para la clasificación de la neoplasia en los diferentes estadios la más utilizada es la clasificación TNM desarrollada por la AJCC (American Joint Committee on Cancer) junto con la UICC (Unión Internacional contra el Cáncer). Se trata de una clasificación histopatológica que hace referencia al grado de penetración del tumor en la pared intestinal y a la afectación de ganglios linfáticos y de órganos a distancia, y es una de las más utilizadas [126].

El tratamiento curativo disponible para este tipo de cáncer es la resección quirúrgica del tumor, extirpando la región con amplios márgenes de seguridad, así como los ganglios linfáticos tributarios de la lesión sin producir diseminación tumoral [126].

Las diferentes técnicas de resección del colon dependen de la lugar del tumor en el intestino grueso, la suplencia vascular y el drenaje linfático. El tránsito intestinal se restaura mediante la realización de una anastomosis y, en muchas ocasiones, es necesario la creación de una ostomía para mantener la función intestinal [132].

Algunos de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en cirugía colorrectal se citan a continuación:

- Hemicolectomía derecha:

Consiste en la resección desde 10-15 cm de íleon terminal hasta el tercio proximal del colon transverso, incluyendo los vasos sanguíneos y ganglios linfáticos correspondientes. Para restablecer el tránsito intestinal, se realiza una anastomosis ileocólica con sutura manual o mecánica [126].

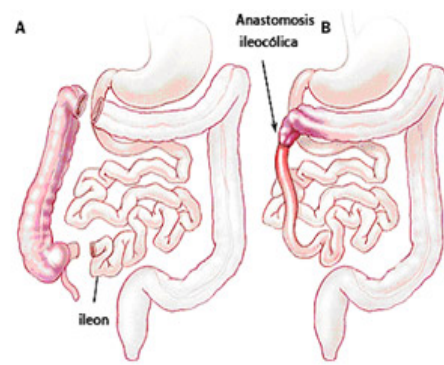


Figura 5. Hemicolectomía derecha [133]

- Hemicolectomía izquierda:

La resección se realiza del colon descendente y sigma hasta la unión rectosigmoidea, incluyendo arteria y vena mesentérica inferior. El tránsito intestinal se reconstruye uniendo el colon transverso al recto, mediante una anastomosis colorrectal con sutura manual o mecánica [126].

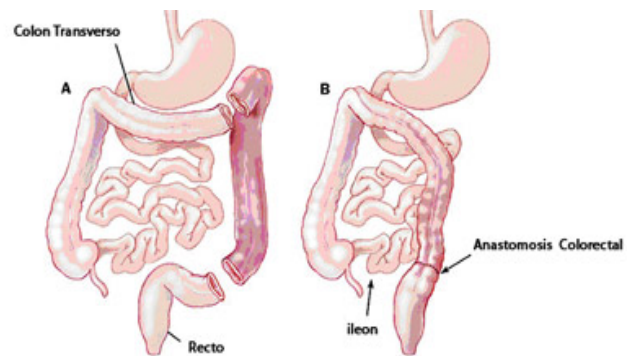


Figura 6. Hemicolectomía izquierda [134]

- Colectomía transversa:

Se realiza una resección del colon transverso, generalmente con una anastomosis del colon ascendente al colon descendente [126].

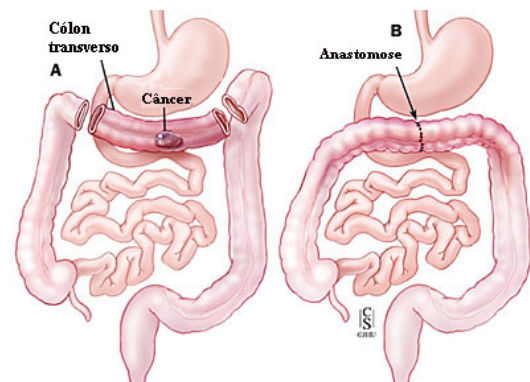


Figura 7. Colectomía transversa [135]

- Sigmoidectomía:

Consiste en la resección del colon sigmoide, realizando una anastomosis entre el colon izquierdo y el recto [126].

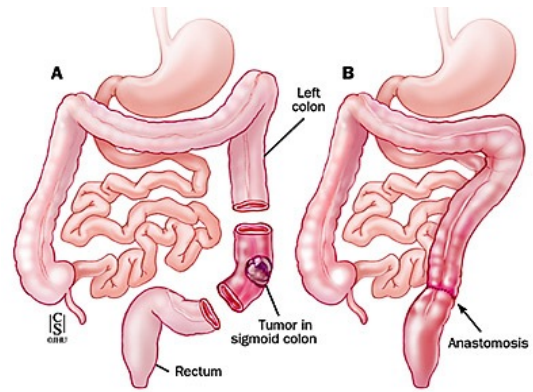


Figura 8. Sigmoidectomía [136]

- Resección anterior baja:

Consiste en la resección del recto (total o parcial) y anastomosis del colon al recto o al ano [126].

- Amputación abdominoperineal:

También se denomina intervención de Miles y consiste en la extirpación completa del recto y el ano, mediante un doble abordaje, abdominal y a través del periné, creando una colostomía terminal permanente [126].

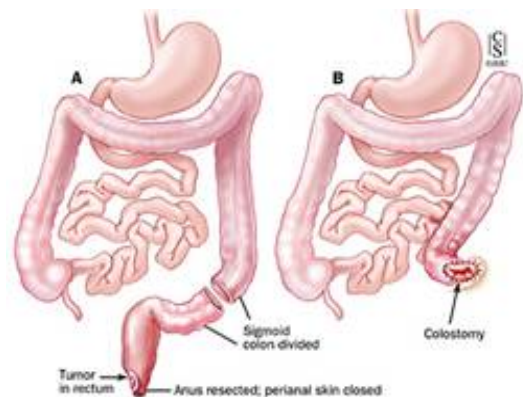


Figura 9. Amputación abdominoperineal [137]

- Colectomía total:

Consiste en la extirpación quirúrgica de todo el intestino grueso (colon derecho, transverso e izquierdo, incluido el sigma). Se puede realizar una anastomosis del íleo al recto (anastomosis íleo rectal) [126].

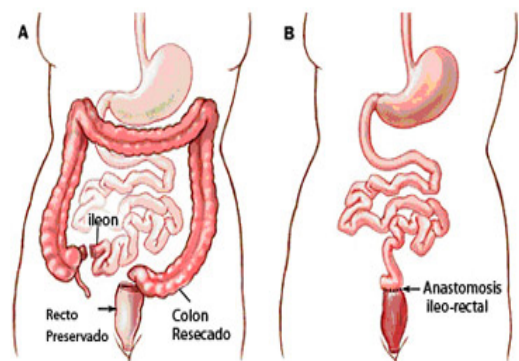


Figura 10. Colectomía total [138]

En el tratamiento quirúrgico del cáncer de recto, en algunos casos de cáncer rectal temprano es posible la resección local. Sin embargo, en la mayoría de los casos es necesario realizar una resección radical ya que el 70 al 80% de los casos el cáncer se presenta más allá de la pared rectal, ya sea por extensión directa o por diseminación linfática [126]. Según la lugar del tumor se realiza una resección anterior baja o una amputación abdominoperineal. En los cánceres del tercio superior del recto se realiza una resección anterior baja restableciendo el tránsito mediante anastomosis colorrectal manual o mecánica. En los carcinomas del tercio medio rectal en su mayoría se realiza la resección anterior baja y en aquellos cánceres en los que no se pueda mantener los 2 cm de margen de tejido sano distal al tumor entre éste y el esfínter anal, se realiza la resección del recto y el ano por amputación abdominoperineal con colostomía permanente. Los cánceres del tercio inferior del recto se tratan mediante amputación abdominoperineal [139].

Estas intervenciones pueden tener carácter urgente o realizarse de forma programada. Las intervenciones programadas son las más frecuentes y pueden suponer hasta tres cuartas partes del total de las intervenciones [139].

Además, las intervenciones quirúrgicas colorrectales se pueden realizar por técnicas laparoscópicas o mediante laparotomía abierta. La cirugía laparoscópica consiste en el acceso a la cavidad abdominal mediante incisiones pequeñas, de un centímetro aproximadamente, a través de las cuales el cirujano crea entradas espaciales por las que se inserta material óptico y quirúrgico. Los instrumentos ópticos están conectados a una cámara de video de alta resolución fuera de la cavidad abdominal y una pantalla muestra al cirujano imágenes en tiempo real [140]. Entre las ventajas del abordaje mediante laparoscopia, se encuentran la disminución del tamaño de la herida de laparotomía, que conlleva menos dolor postoperatorio, menor trauma y menor incidencia de infección y complicaciones. También se reduce significativamente el íleo postoperatorio, de forma que es posible una tolerancia oral más precoz y una estancia hospitalaria menor [126, 140, 141, 142]. Por el contrario, la laparoscopia es una técnica que demanda amplia experiencia quirúrgica y la superación de una larga curva de aprendizaje [142, 143].

La introducción de las técnicas laparoscópicas en cirugía colorrectal ha sido tardía debido a la complejidad que presenta este tipo de cirugía, con una gran variedad de procedimientos quirúrgicos. Además, en sus inicios, suscitó controversia la utilización de la laparoscopia en el tratamiento quirúrgico de la neoplasia colorrectal. En la actualidad, la laparoscopia permite realizar múltiples procedimientos quirúrgicos en cirugía del colon y recto, bien de manera laparoscópica completa o asistida, como la resección del colon derecho e izquierdo, resección anterior baja, amputación abdominoperineal, colectomía total, creación de ostomías y reconstrucción del tránsito intestinal [140].

En el Hospital Universitario Basurto, la introducción de la técnica laparoscópica ha sido de forma paulatina. A partir del año 2009, se comienza a utilizar de una forma más continuada en los distintos procedimientos quirúrgicos, con la adquisición del robot Da Vinci® (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, California, US). El sistema Da Vinci, está integrado por dos componentes. Por un lado, la consola del operador en la cual el cirujano tiene el control de los instrumentos y la visualización tridimensional del campo quirúrgico. El segundo componente es el robot, que está compuesto por una cámara y tres brazos articulados que traducen en la ejecución de movimientos las señales emitidas por el cirujano en la consola. El trabajo se realiza desde la consola a escasos metros de la mesa del paciente, de tal forma que el cirujano se “separa” del campo quirúrgico [142, 144]. En España se introdujo el sistema Da Vinci en el sistema sanitario público en el año 2006. En la Comunidad Autónoma Vasca, se introdujo en 2009 en tres hospitales: Hospital Universitario Basurto, Hospital de Txagorritxu y Hospital Universitario Donostia. Actualmente en el Hospital Universitario Basurto, hacen uso del Da Vinci tres Servicios, el de Urología, Ginecología y Cirugía del Aparato Digestivo.

#### 1.4.4 Complicaciones infecciosas tras cirugía colorrectal

La cirugía de colon, como cualquier cirugía mayor, puede presentar numerosas complicaciones que pueden producir infección de la lugar quirúrgico. La dehiscencia de la anastomosis (DA) y sus consecuencias constituyen la principal complicación en la cirugía del colon y se asocia con una considerable morbilidad y mortalidad ([56, 114, 141, 145]. La incidencia varía ampliamente (puede variar entre un 0,5% a un 30%) dependiendo de la definición y el método de diagnóstico empleado [56]. La DA se define como aquella manifestación clínica que incluye [114]:

- 1) la salida de contenido intestinal o gases a través de un drenaje, de la herida principal o la fistulización a un órgano vecino, y/o
- 2) los hallazgos de una reintervención por una peritonitis localizada o generalizada secundaria a una filtración de la anastomosis

Existen varios factores que influyen en el riesgo de la dehiscencia de la anastomosis. Entre ellos se encuentran los relacionados con la técnica quirúrgica (isquemia y/o edema de los cabos intestinales, tensión en la anastomosis, cierre incorrecto e infección localizada o generalizada en el área de la anastomosis) y los intrínsecos del paciente (anemia, desnutrición, enfermedad inflamatoria intestinal activa en la zona de anastomosis, etc.) [146]. Las manifestaciones clínicas pueden variar según lugar y gravedad. La dehiscencia de la anastomosis al inicio puede tener manifestaciones clínicas como dolor abdominal leve, fiebre, malestar general y diarrea. La gran mayoría de las infecciones de órgano-espacio se producen después de una fuga o dehiscencia de la anastomosis. Las dehiscencias pueden provocar complicaciones más graves como la sepsis por abscesos intraperitoneales, la peritonitis fecaloidea generalizada, abscesos de pared, etc. [114].

Otra de las complicaciones infecciosas importantes son las derivadas de la ostomía. En cirugía digestiva, la ostomía es una abertura artificial creada quirúrgicamente desde el cuerpo hacia afuera para permitir el paso de las heces. Se puede realizar una ileostomía (el íleo se une al estoma evitando el colon, recto y el ano) o una colostomía (el colon se une al estoma evitando el recto y el ano). La infección del lugar quirúrgico

es una de las complicaciones más frecuentes de las colostomías debido a que es una fuente de contaminación de la cavidad peritoneal [56, 114].

La perforación del colon durante la intervención quirúrgica es otra de las complicaciones que está relacionada con el desarrollo de una infección quirúrgica [141].



## II. Justificación y objetivos







## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

### 2.1 Justificación

La infección del lugar quirúrgico (ILQ) es la infección nosocomial (IN) más frecuente en los pacientes quirúrgicos [51] por lo que su incidencia es uno de los indicadores que se utilizan para evaluar la calidad asistencial. Estas infecciones causan una gran morbilidad y mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria e incrementan las reintervenciones, nuevos reingresos y mayor uso de los antibióticos [147]. A pesar de que en los últimos años se ha progresado enormemente en la prevención de la infección quirúrgica a través de la optimización de las técnicas quirúrgicas, generalización de la profilaxis antibiótica e implementación de diversas estrategias de prevención tras la cirugía, la infección quirúrgica continúa siendo un problema de extraordinaria relevancia en estos pacientes.

La repercusión de la ILQ viene ilustrada por los siguientes hechos [60]:

- Suponen la primera causa infecciosa de prolongación de la estancia hospitalaria.
- Es la IN con mayor coste asociado.
- En cuanto a mortalidad se sitúa como segunda causa (detrás de las neumonías) en las IN.

La incidencia de la infección quirúrgica varía según los distintos procedimientos quirúrgicos. En cirugía colorrectal, la infección de lugar quirúrgico tiene un gran impacto ya que en este tipo de cirugía se dan las mayores tasas de infección [62]. En este sentido, la vigilancia de la ILQ en la cirugía electiva de colon se consensuó como uno de los objetivos prioritarios en el Programa de Vigilancia INOZ de la Comunidad Autónoma Vasca del año 2006 [1].

A través del programa de vigilancia INOZ podemos conocer nuestras tasas de infección quirúrgica y establecer qué factores de riesgo están implicados en la infección del lugar quirúrgico en nuestro hospital nos permitirá establecer estrategias de mejora y prevención para disminuir estas infecciones.

## 2.2 Objetivos

### 2.2.1 Objetivo principal

- Analizar la incidencia y los factores de riesgo relacionados con la infección del lugar quirúrgico en los pacientes intervenidos de cirugía colorrectal en el Hospital Universitario Basurto (HUB) durante un periodo de cinco años (2009-2013).

### 2.2.2 Objetivos secundarios

1. Describir las características principales de los pacientes y de las intervenciones quirúrgicas de colon y recto programadas realizadas en nuestro hospital.
2. Valorar la correcta aplicación de los protocolos de profilaxis antibiótica y las causas de inadecuación de la misma.
3. Calcular la incidencia y descripción de las distintas infecciones nosocomiales detectadas en nuestra serie de pacientes quirúrgicos.
4. Calcular la incidencia de la infección del lugar quirúrgico por año y realizar un seguimiento de su evolución durante el periodo de estudio, comparando nuestros resultados con los estándares propuestos para la red de hospitales de la Comunidad Autónoma Vasca y otros estudios publicados.
5. Calcular la incidencia de la infección de lugar quirúrgico estratificada por índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS, según el abordaje quirúrgico empleado y grupo de procedimientos quirúrgicos.
6. Estudiar la flora microbiana responsable de las infecciones del lugar quirúrgico así como el tipo de antibioterapia establecida.
7. Analizar los factores de riesgo relacionados con la infección de lugar quirúrgico en cirugía electiva de colon y recto en el HUB.
8. Analizar los factores de riesgo relacionados con la infección de órgano-espacio en cirugía electiva de colon y recto en el HUB.

## III. Método









### 3. MÉTODO

#### 3.1 Aspectos generales

La vigilancia de la infección del lugar quirúrgico es un objetivo principal en los programas de vigilancia de las infecciones nosocomiales (IN). El estudio de este tipo de infección en cirugía electiva de colon se incluye dentro del Programa INOZ como parte del sistema de vigilancia de las IN en los hospitales de la Comunidad Autónoma Vasca.

Para evaluar la incidencia de la infección del lugar quirúrgico y estudiar los posibles factores de riesgo relacionados con ella, se ha utilizado como herramienta de trabajo los datos del sistema de vigilancia INOZ basado en una vigilancia activa y prospectiva.

El Hospital Universitario Basurto (HUB) es un hospital de tercer nivel de 700 camas que presta asistencia sanitaria al área "Comarca de Bilbao" con una población de 385000 habitantes. De todos los procedimientos quirúrgicos en los que se realiza seguimiento de la infección nosocomial en nuestro hospital (cirugía prótesis de cadera, prótesis rodilla, cirugía cardiaca y cirugía de colon), se ha elegido para el desarrollo de esta tesis la cirugía de colon ya que las infecciones quirúrgicas en este tipo de cirugía son particularmente relevantes y presentan una elevada prevalencia.

La Unidad de Control de la Infección del HUB forma parte del Servicio de Microbiología Clínica. Está formado por tres enfermeras y por un médico facultativo con formación en el control de infección. El programa del control de infección, siguiendo las directrices de la comisión INOZ de Osakidetza, realiza el estudio anual de prevalencia de la infección nosocomial EPINE desde el año 1990 y estudios de la incidencia de infección nosocomial dirigidos a procedimientos quirúrgicos específicos.

La vigilancia llevada a cabo en el plan INOZ es una vigilancia activa. Los miembros del equipo de control de infección identifican a los pacientes que van a ser sometidos al procedimiento quirúrgico objeto de la vigilancia y se realiza un seguimiento periódico con la finalidad de detectar la aparición de cualquier infección nosocomial en el paciente.

## 3.2 Recogida de los datos

### 3.2.1 Pacientes a estudio en cirugía de colon

Se incluyeron en el estudio a los pacientes ingresados en el Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo para ser intervenidos de forma programada en cirugía colorrectal durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2013. Las intervenciones quirúrgicas incluidas fueron clasificadas como limpia-contaminada y contaminada, excluyéndose del estudio la cirugía sucia. Tampoco se incluyó en el estudio la cirugía de urgencia, ya que en este tipo de intervenciones de urgencia no se sigue la preparación preoperatoria habitual del paciente (preparación de la piel, descontaminación del colon, etc.), tratándose en la mayoría de los casos de cirugía contaminada o sucia con un mayor riesgo de complicaciones.

### 3.2.2 Seguimiento de los pacientes

El seguimiento de los pacientes se realizó durante el episodio de hospitalización y con una revisión al mes post-alta.

#### 3.2.2.1 *Seguimiento durante el ingreso hospitalario*

El personal de enfermería del Control de Infección fue el encargado de la recogida de datos siguiendo una metodología estandarizada, basado en una vigilancia prospectiva y continua durante el periodo de seguimiento. La recogida de datos de la cirugía colorrectal fue realizado por una única enfermera encargada de la vigilancia de dicho procedimiento quirúrgico y validada por el facultativo responsable de la Unidad.

La vigilancia consistió en realizar una visita al Servicio de Cirugía cada dos días mientras el paciente se encontraba ingresado y hasta su alta, para revisar los siguientes ítems:

- Evolutivo de enfermería e información oral de médicos y enfermeras que atienden al paciente

- Historia clínica
- Curva de temperatura
- Tratamiento antibiótico
- Revisión de los cultivos de microbiológicos
- Informes de pruebas radiológicas, ecográficas y otras pruebas complementarias
- Lavados y curas de herida quirúrgica
- Uso de dispositivos (vías, catéteres, sonda...)
- Revisión del parte de quirófano: registro de datos relacionados con la cirugía e incidencias durante la misma

#### 3.2.2.2 *Vigilancia post-alta*

El cierre del episodio del paciente se realiza a los 30 días después del alta hospitalaria. Para el seguimiento post-alta, la vigilancia se llevó a cabo mediante la revisión de la historia clínica del paciente, el control de los reingresos en el hospital, control de las consultas a Urgencias, seguimientos realizados en Consultas Externas y la revisión de cultivos microbiológicos y procedimientos radiológicos.

Una vez que cerrado el episodio, los datos recogidos son introducidos en la aplicación informática INOZ. Este programa informático verifica así mismo, todos los datos introducidos y permite la realización de informes de los resultados.

#### 3.2.3 Confidencialidad de los datos

La información relativa a los pacientes sólo se utilizó para los objetivos descritos preservando su confidencialidad. Se garantizó la introducción segura de los datos, codificándose cada caso y realizándose de forma informatizada mediante la aplicación informática INOZ.

### 3.2.4 Variables incluidas en el estudio

Los datos de cada paciente y de las variables recogidas fueron cumplimentados en la hoja de recogida de datos del protocolo INOZ (Anexo II) que es un protocolo estándar para todos los procedimientos quirúrgicos. Esta hoja de recogida es un formato prediseñado por el programa de vigilancia INOZ que incluye distintas variables: demográficas, factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, preparación preoperatoria y profilaxis antibiótica, así como variables relacionadas con las posibles infecciones diagnosticadas. Para la vigilancia de la infección quirúrgica en cirugía colorrectal, existe una hoja adicional “Estudio ampliado del colon” con diferentes variables relacionadas con este tipo de cirugía.

#### 3.2.4.1 *Demográficas y referentes al Ingreso*

Se recogieron los siguientes datos demográficos del paciente así como los referentes a su ingreso en el Servicio [37]:

- Edad
- Sexo
- Fecha de ingreso en el Hospital
- Fecha de ingreso en el Servicio
- Motivo de ingreso: diagnóstico considerado como motivo del ingreso hospitalario
- Infección al ingreso y tipo de infección. Se cumplimentó si el paciente ingresó con alguna infección. Estas infecciones podían ser adquiridas en la comunidad o ser nosocomiales debido a un ingreso previo (ya fuese en otro hospital o en el HUB).

#### 3.2.4.2 *Factores de riesgo intrínseco*

Se recogieron al ingreso variables relacionadas con la situación de base del paciente [37]:

- Enfermedad de base: Se utilizó la clasificación de McCabe y Jackson [148] que es una clasificación de la gravedad de la situación médica basal del paciente. La cumplimentación de este dato implica realizar un pronóstico sobre la expectativa de vida del paciente. El pronóstico clínico de muerte del paciente se define en no fatal, últimamente fatal y rápidamente fatal, tabla 9.

Clasificación	Descripción
No Fatal (NF)	- No probabilidad de muerte en 5 años
Últimamente Fatal (UF)	- Pronóstico de vida entre 1 a 5 años
Rápidamente Fatal (RF)	- Expectativa de supervivencia inferior a 1 año

Tabla 9. Clasificación de Mc Cabe y Jackson

- Diabetes mellitus (DM). Se consideró que el enfermo tenía DM si así constaba en su historia clínica o si las glucemias eran iguales o superiores a 145 mg/dl en pacientes no sometidos a fluidoterapia o superiores a 200 mg/dl si estaban sometidos a fluidoterapia.
- Inmunodepresión. Se consideraron enfermos con inmunodepresión aquellos diagnosticados de algún tipo de inmunodeficiencias primarias o secundarias, entre las que se incluían, leucemias linfáticas, linfoma, VIH/SIDA, neutropenia, etc.
- Insuficiencia renal. Se consideró que el enfermo tenía insuficiencia renal si así constaba en su historia clínica, o si los valores de creatinina eran superiores a 1,7 mg/dl en la analítica de ingreso.
- Malnutrición. Se consideró malnutrición cuando la albúmina era inferior a 3 gr/dl en la analítica de ingreso en aquellos pacientes que llevaban ingresados menos de un mes. En aquellos con mayor tiempo de ingreso se consideró el valor de albúmina de la última analítica realizada.
- Diagnóstico: el diagnóstico del paciente se asignó según la Clasificación Internacional de Enfermedades y Lesiones 9ª Modificación Clínica, ICD-9 [149], y fue considerado como motivo del ingreso.

- Diagnóstico principal: se codificó el diagnóstico principal de cada paciente según los grupos principales de la Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª modificación clínica (ICD-9) [149].

#### 3.2.4.3 Factores de riesgo extrínseco

Se recogieron variables relacionadas con factores de riesgo extrínsecos [37].

- Estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): No se consideraron como estancia en UCI, los postoperatorios con menos de 24 horas de estancia
- Sistema urinario abierto (SUA): catéter urinario con sistema de drenaje abierto. No se incluyó el colocado transitoriamente en quirófano
- Sistema urinario cerrado (SUC): catéter urinario con sistema de drenaje cerrado. No se incluyó el colocado transitoriamente en quirófano. Se consideró como SUC aquel con válvula antirreflujo, zona diseñada para la toma de muestras por punción y tubo de vaciado de la bolsa localizado en la parte más distal. Los sistemas que no cumplieran con estas condiciones o requiriesen desconexiones para tomar muestras o eliminar la orina de la bolsa se consideraron abiertos.
- Catéter venoso central (CVC): presencia de catéter central de inserción por vía yugular o subclavia.
- Catéter central de Inserción periférica (CCIP): presencia de catéter central que ha sido insertado por vía periférica.
- Catéter periférico (CVP)
- Catéter arterial (CA)
- Nutrición parenteral (NP): presencia de nutrición parenteral insertado por vía vascular
- Ventilación mecánica (VM): presencia de conexión a respirador
- Sonda nasogástrica (SN)

Para cada uno de estos factores extrínsecos, se registró la fecha de su colocación o ingreso en UCI y de su retirada o fecha de alta en UCI.



Otras variables que se recogieron fueron:

- Tratamiento inmunosupresor: se registró si el enfermo en el momento del estudio estaba sometido a algún tipo de tratamiento inmunosupresor (radioterapia, citostáticos, quimioterapia antineoplásica en el mes anterior al estudio, tratamientos con corticoides...).
- Procedimientos invasivos: se recogieron los procedimientos invasivos a los que había sido sometido el enfermo, así como la fecha en la que se realizó el procedimiento. Los procedimientos invasivos se clasificaron en:
  - Procedimientos invasivos del aparato cardiovascular
  - Procedimientos invasivos del aparato digestivo
  - Procedimientos invasivos del aparato respiratorio
  - Procedimientos invasivos del aparato genitourinario
  - Procedimientos invasivos del sistema nervioso central
  - Otros procedimientos invasivos

#### 3.2.4.4 *Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica*

La preparación prequirúrgica se clasificó como adecuada si cumplía el protocolo de preparación establecido y el paciente llegaba correctamente preparado a quirófano e inadecuada si no se adecuaba al protocolo. El protocolo de preparación del paciente previa al quirófano consiste en la ducha con jabón antiséptico y eliminación del vello cuando es imprescindible. Esta variable era rellenada por la enfermera que recibía al paciente en quirófano y que valoraba la preparación recibida.

La valoración de la adecuación de la profilaxis antibiótica se realizó de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política de Antibióticos del nuestro hospital y según la última guía publicada [130]. Se clasificó la profilaxis en adecuada o inadecuada para cada uno de los siguientes factores: indicación, fármaco, dosis, duración y comienzo.

Se consideró como profilaxis antibiótica incorrecta cuando al menos uno de los criterios de evaluación (indicación, dosis, fármaco, duración o comienzo) no se cumplió

de acuerdo al protocolo establecido por el hospital. El registro de la pauta de profilaxis y horas de administración se llevó a cabo por parte del Servicio de Anestesia.

#### 3.2.4.5 *Variables relacionadas con la intervención quirúrgica*

Se recogieron diferentes variables relacionadas con la intervención quirúrgica [37]. En los pacientes con más de una intervención quirúrgica, los datos recogidos se refieren a la intervención principal, y si fuesen intervenciones distintas se apuntó la primera realizada.

- Fecha de la intervención quirúrgica
- Tipo: Urgente, Programada (mañana, tarde). Las intervenciones se clasificaron como programadas aquellas que fueron previstas con antelación y urgente cuando se realizaba de urgencia estando el paciente o no ingresado. En este caso solo se incluyeron en el estudio los datos de la cirugía programada, pudiéndose realizar en horario de mañana o de tarde.
- Procedimiento quirúrgico: la codificación de los procedimientos quirúrgicos se realizó según la clasificación ICD-9, en el apartado de procedimientos quirúrgicos de colon y recto. Los procedimientos quirúrgicos, una vez codificados según la ICD-9, se agruparon mediante la propuesta del NHSN aceptada internacionalmente en las categorías COLO (cirugía de colon) y REC (cirugía de recto). En la siguiente tabla (tabla 10), aparecen los distintos procedimientos quirúrgicos del colon y recto incluidos en la NHSN según la clasificación ICD-9.

Código Procedimiento quirúrgico NHSN	Procedimiento quirúrgico	Descripción	Códigos ICD-9
<b>COLO</b>	Cirugía de colon	Incisión, resección, o anastomosis del intestino grueso; incluye anastomosis entre intestino delgado y grueso. No incluye cirugía rectal	17.31-17.36, 17.39, 45.03, 45.26, 45.41, 45.49, 45.52, 45.71-45.76, 45.79, 45.81-45.83, 45.92-45.95, 46.03, 46.04, 46.10, 46.11, 46.13, 46.14, 46.43, 46.52, 46.75, 46.76, 46.94
<b>REC</b>	Cirugía de recto	Intervenciones sobre el recto	48.25, 48.35, 48.40, 48.42, 48.43, 48.49-48.52, 48.59, 48.61-48.65, 48.69, 48.74

**Tabla 10.** Procedimientos quirúrgicos incluidos en la NHSN según la clasificación Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª modificación clínica (ICD-9). COLO: colon, REC: recto [37].

- Equipo quirúrgico: se registró el equipo de cirujanos que llevó a cabo la intervención, asumiendo el primer cirujano como principal. Esta variable fue codificada.
- Tipo de herida: Las heridas fueron clasificadas según su grado de contaminación según la clasificación desarrollada por el National Research Council [150]. Las cirugías de colon y/o recto se consideran limpias contaminadas, si no existen infecciones abdominales preexistentes y la cirugía se realiza con una técnica adecuada. Antes de la cirugía, los procedimientos quirúrgicos podían ser clasificados en cirugía limpia-contaminada, contaminada o sucia. Tras la intervención, un procedimiento catalogado como cirugía limpia-contaminada puede pasar a contaminada o sucia dependiendo de los hallazgos durante la intervención. Es por ello que se revisaron los partes de quirófano,

con el objeto de conocer posibles accidentes o transgresiones en la técnica que modificasen el grado de contaminación de la herida quirúrgica preestablecido.

- Duración de la intervención: Esta variable se registró en minutos considerando el tiempo desde la apertura hasta el cierre de la herida. En los casos en los que no constaba este dato, se consideró el tiempo de anestesia menos 15 minutos.
- Clasificación ASA: Se asignó a cada caso un índice ASA según la Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (Clase I a V).
- Índice NNIS: se calculó para cada intervención el índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS (de -1 a 3).

#### 3.2.4.5.1 Estudio ampliado del colon

Desde el 2006 se realiza el estudio ampliado de incidencia de infección quirúrgica en Cirugía programada de colon según el protocolo de la Comisión INOZ. Se adjuntó una hoja para cumplimentar al protocolo ya existente (anexo I), con distintas variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico colorrectal.

Las variables que se incluyen en el estudio ampliado del colon son las siguientes:

- Cirugía laparoscópica: se registró la intervención quirúrgica se produjo por técnicas endoscópicas o no. Las intervenciones que comenzaban por laparoscopia y se producía conversión a abierta se consideraban como abiertas. En el HUB utilizan el sistema robot Da Vinci en muchas de las técnicas laparoscópicas, la asistencia mediante Da Vinci es considerado como técnica de laparoscopia según el NHSN.
- Estadio del carcinoma de colon: en aquellos pacientes con neoplasia, la clasificación del estadio del cáncer se realizó según la clasificación TNM.

Se clasificaron como:

- Estadio I ( $T_1N_0M_0$ - Estadio A)
- Estadio II ( $T_{2-3}N_0M_0$ - Estadio B)
- Estadio III ( $T_xN_{1-3}M_0$ - Estadio C)
- Estadio IV ( $T_xN_xM_1$  - Estadio D)

<b>CANCER COLORRECTAL: SISTEMA TNM</b>			
<i>T</i>			
Tis cáncer <i>in situ</i>			
T1 invade submucosa			
T2 invade muscular propia			
T3 invade la subserosa o grasa perirrectal			
T4 invade serosa o estructuras vecinas			
<i>N</i>			
N0 no adenopatías afectas			
N1 de 1 a 3 adenopatías afectas			
N2 cuatro o más adenopatías afectas			
N3 adenopatías afectas en el curso de los vasos principales			
<i>M</i>			
M0 ausencia de metástasis			
M1 metástasis a distancia			
<b>Estadios</b>			
<b>0</b>	Tis	N0	M0
<b>I</b>	T1, 2	N0	M0
<b>II</b>	T3, 4	N0	M0
<b>III</b>	T cualquiera	N1,2,3	M0
<b>IV</b>	T cualquiera	N cualquiera	M1

**Tabla 11.** Clasificación TNM del cáncer colorrectal [37]

- Cambio de guantes, instrumental o bata
- Uso de aros en la cirugía
- Número de cirujanos presentes en la intervención quirúrgica
- Transfusión durante la intervención. Se valoró si el paciente había recibido transfusión durante la intervención, así como el tipo de transfusión: alogénica u otras (autotransfusión, tratamiento con eritropoyetina)

- Tiempo entre la intervención y el comienzo de la dieta oral: esta variable fue recogida en días
- Realización de ostomía: se registró si se había realizado ostomía durante la intervención quirúrgica (colostomía, ileostomía)
- Perforación intraoperatoria del colon
- Utilización de drenajes: en los pacientes en los que se utilizaron drenajes, se recogieron las siguientes variables:
  - Número de drenajes
  - Duración del drenaje: en los pacientes con más de un drenaje, se anotó la duración del drenaje más largo, en días
  - Tipo de drenaje: abierto, cerrado
- Realización de anastomosis intestinal. Se anotó si durante la intervención quirúrgica se realizó anastomosis intestinal. En caso afirmativo, se registraron las siguientes variables:
  - Dehiscencia intraoperatoria de anastomosis
  - Tipo de sutura utilizada para cerrar la anastomosis: manual o mecánica
  - Dehiscencia postoperatoria de la anastomosis
  - Bordes de la pieza resecada invadidos por el tumor: se rellenó en los casos que se intervenían por neoplasia y según el informe de anatomía patológica
  - Intervención abdominal previa
- Preparación mecánica del colon. En caso afirmativo, se especificó el tipo de preparado utilizado (polietilenglicol, enemas, etc.) y la efectividad de esta preparación (óptima, insuficiente o nula).
- Lavado intraoperatorio del colon

#### 3.2.4.6 *Variables relacionadas con la Infección Nosocomial*

Para definir una infección como nosocomial, no deben existir evidencias de que la infección estuviera presente en el momento de la admisión en el hospital. La IN también puede adquirirse en un ingreso y aparecer tras el alta y causar un nuevo ingreso. No se consideró como IN, una infección asociada a una complicación o una diseminación de otra infección que ya estaba presente en el momento del ingreso, si no había ningún cambio de microorganismo ni había aparecido síntomas sugestivos de que el paciente pudiese haber adquirido una nueva infección.

Las variables recogidas referentes a la IN fueron las siguientes [37]:

- Tipo de infección: se registró el tipo de infección, siguiendo las definiciones establecidas por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC., Atlanta, Ga.) y que corresponden a la última modificación de 2008 [2].
- Fecha de inicio de la infección. Se consideró como fecha de inicio de la IN, cualquiera de los siguientes casos: fecha de inicio de los síntomas, fecha de toma de la muestra para cultivo (si era el único dato disponible), fecha de instauración de la terapia antimicrobiana (empírica, antibiograma)
- Tipo de diagnóstico:
  - Clínico: diagnóstico exclusivamente clínico, sin cultivos
  - Clínico-bacteriológico: además del diagnóstico clínico existen cultivo o pruebas serológicas que confirmen la infección
- Cultivo microbiológico: se anotó si se realizaron o no cultivos microbiológicos y en caso afirmativo, si eran positivos o negativos
- Microorganismo/s causante/s de la infección: en el caso de que el cultivo fuese positivo
- Lugar de la infección: variable que solo se rellenó en los casos de infección quirúrgica de órgano-espacio.
- Relación con el ingreso: se especificó si la IN del paciente correspondía con ese ingreso o ingresaba con la infección (reingreso).

#### 3.2.4.6.1 Tratamiento de la infección

Se anotaron los antibióticos utilizados excepto los indicados para la profilaxis quirúrgica. Se incluyeron hasta un máximo de 6 antibióticos. Además para cada uno de los antibióticos se registró la fecha de inicio, finalización del tratamiento y la indicación del antibiótico. Esta indicación podía ser:

- Empírica: si se inició el tratamiento sin conocer el microorganismo causal y/o patrón de sensibilidad por antibiograma
- Sensible al antibiograma: se inició el tratamiento conociendo el microorganismo y su patrón de sensibilidad, siendo éste sensible al antibiótico
- Resistente al antibiograma: el microorganismo, a pesar de ser resistente al antibiótico prescrito, se siguió utilizando
- Profilaxis no quirúrgica: cuando la indicación del antibiótico fue profiláctica (pero no quirúrgica), por ejemplo, en pacientes VIH, tuberculosis, etc.
- Tratamiento antibiótico sin infección: cuando se administró tratamiento antibiótico sin justificación

Se registraron también las siguientes variables relacionadas con el tratamiento de las infecciones:

- Re-intervención: se registró si el paciente tuvo que ser intervenido a causa de la infección y la fecha
- Retirada de catéter IV y la fecha de la misma
- Retirada de la sonda y la fecha de la misma

#### 3.2.4.6.2 Evolución de la infección

La evolución de la infección podía ser [37]:

- Resolución o curación de la infección: la infección se resolvía bien por negativización del cultivo o desaparición de la clínica.
- Persistencia de la infección: si persistía la infección y por tanto, la clínica y/o cultivo positivo



### 3.2.4.7 Variables referentes al alta del paciente

Con respecto al alta del paciente, se registraron los siguientes datos [37]:

- Destino al alta del paciente. El destino al alta del paciente podía ser:
  - - Alta a domicilio
    - Hospitalización a domicilio
    - Traslado: a a otro centro hospitalario o a otro servicio
    - Fallecimiento
- Fecha de alta del Servicio de Cirugía: se registró la fecha de alta del Servicio de Cirugía. Si el paciente fue trasladado a la UCI, no se les consideró datos de alta del Servicio. De igual forma, su vuelta al servicio no se incluyó como un nuevo ingreso, sumando las estancias de la UCI a las del Servicio de Cirugía
- Fecha de alta del hospital
- Diagnóstico final: el diagnóstico se estableció según el código de la ICD-9 [149]. En ausencia de un diagnóstico final claro constó el motivo principal del ingreso.

## 3.3. Análisis de los datos

### 3.3.1 Análisis descriptivo de los datos

La recogida de los datos del fichero se realizó utilizando como herramienta la aplicación informática INOZ. Para la creación de las bases de datos se utilizó la hoja de cálculo de Microsoft Office Excel- 2013.

A partir de las variables recogidas en la ficha INOZ, se crearon nuevas variables de interés que son:

- Estancia preoperatoria: fue definida como el tiempo (días) transcurrido entre el ingreso en el hospital y la fecha de la intervención quirúrgica

- Estancia postoperatoria: definida como el tiempo (días) transcurrido entre la intervención quirúrgica y el alta del Servicio de Cirugía
- Estancia en el Servicio de Cirugía: definida como el tiempo (días) transcurrido entre el ingreso y el alta en el Servicio
- Nº de días con dispositivo: nº de días entre la colocación y retirada del dispositivo (catéter, sonda urinaria, sonda nasogástrica, etc.)
- Nº de días tratamiento antibiótico: nº de días entre el inicio y la finalización del tratamiento antibiótico

En el análisis descriptivo de la muestra, las variables categóricas se presentan con su distribución de frecuencias. Las variables cuantitativas, se resumen en su media y desviación estándar (DE) en aquellas variables con una distribución normal o mediana y rango intercuartil (RIQ) en caso de asimetría. El análisis descriptivo de los datos se realizó con el programa informático SPSS® versión 15.0 Windows (SPSS Inc., Chicago IL, Estados Unidos).

### 3.3.2 Indicadores de la frecuencia de infección del lugar quirúrgico

Para estimar la frecuencia de infección del lugar quirúrgico se calcularon los siguientes indicadores: incidencia acumulada y tasa de incidencia.

#### 3.3.2.1 *Incidencia acumulada (IA)*

La incidencia acumulada se define como el número de nuevas infecciones por cada 100 intervenciones durante el periodo de estudio.

- Incidencia acumulada de infección del lugar quirúrgico (IAI):

$$IAI = \frac{n^{\circ} \text{ de ILQ adquiridas durante el seguimiento}}{n^{\circ} \text{ total de intervenciones estudiadas}} \times 100$$

- Incidencia acumulada de pacientes con infección del lugar quirúrgico (IAPI):

$$IAPI = \frac{n^{\circ} \text{ pacientes que adquieren una ILQ durante el seguimiento}}{n^{\circ} \text{ de pacientes estudiados}} \times 100$$

### 3.3.2.2 Densidad o tasa de incidencia (DI)

Permite valorar la velocidad de aparición de la infección durante el período de estudio, los datos se expresan en casos por cada 1000 días de estancia.

- Densidad de incidencia de infección del lugar quirúrgico (DII):

$$DII = \frac{n^{\circ} \text{ de ILQ durante el periodo de estudio}}{n^{\circ} \text{ total de estancias en el periodo}} \times 1000$$

Se calcularon los intervalos de confianza, fijando un nivel de confianza del 95%.

### 3.3.3 Análisis estadístico de los datos

Para el análisis estadístico de los datos, con el objetivo de asegurar la independencia de la muestra, se incluyó únicamente una intervención por paciente, excluyendo del análisis las segundas intervenciones durante el periodo del estudio.

#### 3.3.3.1 Análisis univariante

Se consideraron las distintas variables recogidas la ficha INOZ como posibles factores de riesgo para la infección del lugar quirúrgico y se estudiaron mediante análisis univariante para comprobar si existía alguna asociación entre ellas. De estas variables, algunas estaban relacionadas con características del paciente y otras con la intervención quirúrgica.

Para la comparación de las variables categóricas con nuestra variable dependiente (infección del lugar quirúrgico) se utilizó la prueba de la Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) si el valor de la frecuencia esperada era superior a 5 en más del 75% de las asociaciones, si no era así, se utilizó la prueba exacta de Fisher (representado en las tablas mediante un asterisco \*).

En las variables cuantitativas, primeramente se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnoff para determinar el ajuste a la normalidad de cada variable. Para la comparación de las variables cuantitativas con nuestra variable dependiente se utilizó la prueba de la t de Student si la variable tenía una distribución normal o la prueba de la U de Mann-Whitney en caso de ausencia de normalidad de la distribución. El nivel de significación estadística aceptado fue del 5% (valor p inferior a 0,05).

### 3.3.3.2 *Análisis multivariante: modelo de regresión logística*

Con el análisis multivariante de regresión logística se pretende determinar el conjunto de variables que mejor expliquen la probabilidad de desarrollar una infección del lugar quirúrgico en cirugía colorrectal.

Los métodos de regresión analizan si unas variables (variables predictoras o independientes) se asocian o predicen otra variable (variable dependiente) [151]. En nuestro caso, la variable dependiente es la infección del lugar quirúrgico que es una variable categórica dicotómica (si/no) por lo que se realizó un análisis de regresión logística binaria.

Las variables asociadas de forma estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en el análisis univariante y cuya trascendencia clínica era importante en el desarrollo de la infección, según la literatura consultada, fueron consideradas como potenciales variables independientes y se introdujeron en el modelo de regresión logística.

Las variables con un elevado número de valores perdidos no se han introducido en el análisis de regresión pese a salir significativas, ya que para la regresión logística se necesita que existan datos válidos en todas las variables.

Para una mejor interpretación de los resultados, se han categorizado las variables independientes continuas, como por ejemplo, la estancia preoperatoria y la duración del drenaje.

Así mismo, se llevaron a cabo tres modelos de regresión logística, en dos de ellos utilizando como variable dependiente la infección del lugar quirúrgico (superficial, profunda y órgano-espacio) y un modelo de regresión logística utilizando como variable dependiente la infección de órgano-espacio. En el análisis de regresión logística se utilizó el método de pasos hacia atrás, que consiste, a partir de un modelo saturado (con todas las variables), en ir eliminando, aquellas que no contribuyen al modelo hasta llegar al modelo final. La calibración se realizó mediante el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. Los resultados se presentan mediante la *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC) del 95%.

#### 3.3.3.2.1 Área bajo la curva (AUC)

Con el modelo final de regresión logística binaria para la infección del lugar quirúrgico, se calculó el área bajo la curva (AUC). En un modelo de predicción una medida clave es su capacidad de diferenciar a los individuos que sufrirán el evento de interés de los que no; en nuestro caso, la aparición de infección quirúrgica frente a su ausencia. El área bajo la curva (AUC) o *receiver operating characteristic curve* (ROC) es la medida más utilizada para cuantificar la capacidad de discriminación [151].

El área que queda por debajo de la curva corresponde a la probabilidad de haber clasificado correctamente a un paciente en el resultado adecuado, de modo que cuanto más se acerque al valor 1 mayor será su poder discriminativo. Se considera que la prueba tiene un buen poder discriminativo si el valor del AUC es superior a 0,75.

Si el nivel de discriminación del modelo es superior a 0,80 se puede realizar un modelo predictivo o *score*, donde se obtiene una puntuación a partir de estimar los puntos para cada variable incluida, con los exponentes betas del modelo final de regresión logística.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa informático SPSS® versión 15.0 Windows.



## IV. Resultados





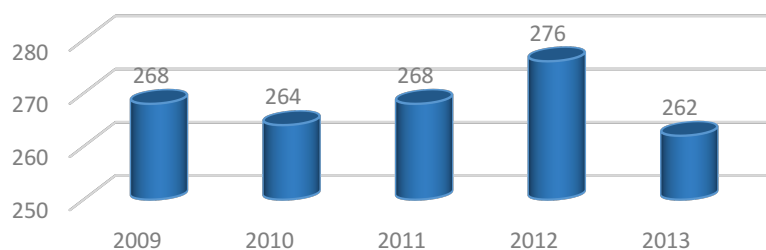




## 4. RESULTADOS

### 4.1. Estudio descriptivo de la población a estudio

Se incluyeron en el estudio un total de 1.338 intervenciones quirúrgicas correspondientes a 1.304 pacientes intervenidos de forma programada en cirugía colorrectal y sometidas a vigilancia mediante el programa INOZ de vigilancia de la infección nosocomial. Las intervenciones incluidas fueron clasificadas como limpia-contaminada y contaminada, excluyéndose del estudio las intervenciones de cirugía sucia. Durante el periodo del estudio (2009-2013), el número de intervenciones quirúrgicas analizadas apenas varió en los distintos años, figura 11.



**Figura 11.** Número de intervenciones quirúrgicas por año incluidas en el estudio durante el periodo 2009-2013

#### 4.1.1 Características demográficas

De los pacientes intervenidos, 838 (62,6%) fueron varones. La edad media fue de 68,6 años  $\pm$  12,7, no existiendo diferencias significativas en la edad entre los dos sexos ( $p > 0,05$ ), tabla 12.

Sexo	n	%	Edad media	DE	Mediana	p25	p75
Hombre	838	62,6	68,5	12,3	71	61	78
Mujer	500	37,4	68,9	13,3	70	61	79
Total	1338	100	68,6	12,7	71	61	78

**Tabla 12.** Edad media (años) y sexo de los pacientes. n: Número de pacientes, %: Porcentaje sobre el total, DE: desviación estándar, p25: Percentil 25%, p75: Percentil 75%

La edad media (años) de los pacientes intervenidos apenas varió durante el periodo de estudio, tabla 13.

	2009	2010	2011	2012	2013
Edad (Media $\pm$ DE)	68,4 $\pm$ 13,3	68,9 $\pm$ 12,2	68,8 $\pm$ 12,6	69,1 $\pm$ 12,1	67,7 $\pm$ 13,2

**Tabla 13.** Edad media (años) de los pacientes intervenidos en cirugía colorrectal programada. DE: desviación estándar

#### 4.1.2 Clasificación Mc Cabe y comorbilidades

Según la clasificación de Mc Cabe, el 22,3 % de los pacientes se incluían en alguna categoría de riesgo (últimamente fatal, rápidamente fatal). Un total de 297 pacientes (22,2%) presentaron alguna de las siguientes comorbilidades: diabetes mellitus, estado de inmunosupresión, insuficiencia renal o malnutrición. La más frecuente fue la diabetes, en el 18,9% de los pacientes, tabla 14.

Clasificación Mc Cabe y comorbilidades	n (%)
Clasificación Mc Cabe	
▪ No fatal (NF)	1040 (77,7)
▪ Últimamente fatal (UF)	263 (19,7)
▪ Rápidamente fatal (RF)	35 (2,6)
Diabetes mellitus	253 (18,9)
Insuficiencia renal	34 (2,5)
Inmunosupresión	25 (1,9)
Desnutrición	10 (0,7)

**Tabla 14.** Número y porcentaje de pacientes según Clasificación de Mc Cabe y comorbilidades asociadas, n: número de pacientes, %: Porcentaje sobre el total

20 (1,5%) pacientes presentaron una infección en el momento del ingreso en el hospital. Todas las infecciones al ingreso fueron comunitarias, siendo la más frecuente las infecciones no quirúrgicas del aparato digestivo, tabla 15.

Infección comunitaria al ingreso	n (%)
Infección no quirúrgica del aparato digestivo	9 (45)
Infección cutánea y de tejidos blandos	4 (20)
Infección urinaria	3 (15)
Infección vías respiratorias bajas y otras	2 (10)
Infección del aparato genital	1 (5)
Infección por VIH sin criterios de SIDA	1 (5)

**Tabla 15.** Infecciones comunitarias al ingreso de los pacientes. n: número de infecciones, %: Porcentaje sobre el total de infecciones detectadas al momento del ingreso

Según la clasificación ASA, la mayoría de los pacientes (55,1%) se incluían en la categoría ASA de 2. El 37,4% de los pacientes tenían un ASA superior a 2. Ningún paciente se incluyó en la categoría ASA 5, tabla 16.

ASA	Descripción	n (%)
I	Paciente sano, normal	101 (7,5)
II	Paciente con enfermedad sistémica leve	737 (55,1)
III	Paciente con enfermedad sistémica grave que limita la actividad pero no es incapacitante	467 (34,9)
IV	Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que pone en peligro la vida	33 (2,5)

**Tabla 16.** Número y porcentaje de pacientes según la Clasificación ASA. ASA: American Society of Anesthesiologists, n: número de pacientes, %: porcentaje sobre el total

#### 4.1.3 Diagnóstico al ingreso

El diagnóstico al ingreso del paciente se realizó en base a la codificación de la ICD-9. El diagnóstico más frecuente en los pacientes intervenidos fue el de neoplasia, un 55,2% de los pacientes tenían como diagnóstico una neoplasia maligna de colon y un 24,1% una neoplasia de recto, unión rectosigmoidea y ano, tabla 17.

Códigos ICD-9	Descripción diagnóstico	n (%)
153, 153.0, 153.1, 153.2, 153.3, 153.4, 153.5, 153.6, 153.7, 153.8, 153.9	Neoplasia maligna de colon	738 (55,2)
154.0, 154.1, 154.2, 154.3, 154.8	Neoplasia de recto, unión rectosigmoidea y ano	323 (24,1)
562, 562.1, 562.10, 562.11	Divertículos intestinales	95 (7,1)
211 (211.1, 211.3, 211.4)	Neoplasia benigna de otras partes del aparato digestivo	31 (2,3)
555 (555.0, 555.1, 555.2, 555.9)	Enteritis regional	24 (1,8)
569.6, 569.60, 569.69	Complicaciones de colostomía o enterostomía	17 (1,3)
230, 230.3, 230.4	Carcinoma in situ de órganos digestivos	12 (0,9)
556.2, 556.6, 556.9	Colitis ulcerosa	9 (0,7)
197.0, 197.5, 197.6	Neoplasia maligna secundaria de los aparatos respiratorio y digestivo	6 (0,5)
151.8, 152.2, 202, 228.1, 235.2, 543.9, 557.9, 560.2, 560.9, 564.7, 569.1, 569.5, 596.1, 617.5, 619.1, 751.5, 787.6, 997.4, 998.6, 198.89, 228.04, 569.49, 569.83, 569.85, 560.89, 865.04	Otros diagnósticos	83 (6,2)

**Tabla 17.** Número y porcentaje de pacientes según el diagnóstico. ICD-9: Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª modificación clínica, n: número de pacientes; %: porcentaje sobre el total

#### 4.1.4 Tratamiento inmunosupresor y procedimientos invasivos

Del total de pacientes, 50 (3,7%) recibieron algún tipo de tratamiento inmunosupresor previo a la intervención quirúrgica. En 569 casos (42,5%), se realizó algún tipo de procedimiento invasivo previo a la intervención quirúrgica, de los cuales, 563 (42,1%) fueron estaban relacionados con el aparato digestivo (colonoscopia, etc.), 3 (0,2%) estaban relacionados con el aparato respiratorio (realización de broncoscopia) y 3 (0,2%) con el sistema nervioso central (punción lumbar).

#### 4.1.5 Estancia preoperatoria

En la mayoría de las intervenciones quirúrgicas, en 1.232 (92,1%) la estancia preoperatoria fue igual o menor de 24 horas. En el menor número de casos, en 106 (7,9%) la estancia preoperatoria fue superior a las 24 horas.

## 4.1.6 Características de las intervenciones

4.1.6.1 *Tipo de procedimiento quirúrgico*

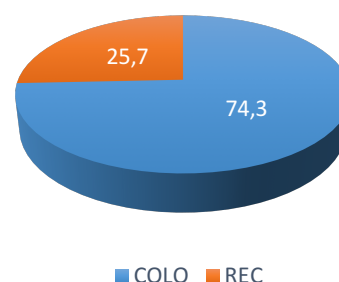
Los procedimientos quirúrgicos más frecuentes fueron: hemicolectomía derecha (27,5%), sigmoidectomía (23,9%), resección anterior de recto (15,3%), resección abdominoperineal de recto (7%) y la hemicolectomía izquierda (5,7%), tabla 19.

Categoría NHSN	Procedimiento quirúrgico	n (%)
COLO	Extirpación abierta y otra extirpación parcial de intestino grueso	2 (0,1)
	Colectomía intraabdominal total	9 (0,7)
	Extirpación de lesión de tejido de intestino grueso	1 (0,1)
	Otra eliminación de lesión de intestino grueso	1 (0,1)
	Otra resección parcial de intestino delgado	1 (0,1)
	Resección segmentaria múltiple de intestino grueso	6 (0,4)
	Ceectomía	15 (1,1)
	Hemicolectomía derecha	368 (27,5)
	Resección de colon transverso	23 (1,7)
	Hemicolectomía izquierda	76 (5,7)
	Sigmoidectomía	320 (23,9)
	Otra escisión parcial de intestino grueso	71 (5,3)
	Anastomosis de intestino delgado al muñón rectal	2 (0,1)
	Otra anastomosis de intestino delgado a intestino grueso	8 (0,6)
	Anastomosis de intestino grueso a intestino grueso	2 (0,1)
	Colostomía no especificada de otra manera	10 (0,7)
	Colostomía temporal	1 (0,1)
	Colostomía permanente	7 (0,5)
	Reparación hernia pericostomía	1 (0,1)
	Otra revisión de estoma de intestino grueso	5 (0,4)
Cierre de estoma de intestino grueso	65 (4,9)	

<b>REC</b>	Resección de recto con reconstrucción (pullthrough)	1 (0,1)
	Resección de recto abdominoperineal	94 (7)
	Otra resección de recto	3 (0,2)
	Rectosigmoidectomía transacral	1 (0,1)
	Resección anterior de recto con colostomía simultánea	20 (1,5)
	Otra resección anterior de recto	205 (15,3)
	Resección posterior de recto	2 (0,1)
	Resección de recto de Duhamel	1 (0,1)
	Otra resección de recto (proctectomía parcial, resección rectal NEOM)	16 (1,2)
	Otra proctopexia	1 (0,1)

**Tabla 19.** Tipos de procedimientos quirúrgicos en cirugía colorrectal. NHSN: National Healthcare Safety Network, COLO: grupo de intervenciones del colon, REC: grupo de intervenciones del recto, n: número de intervenciones quirúrgicas, %: porcentaje sobre el total

Los procedimientos quirúrgicos realizados más frecuentes corresponden a la categoría del colon (COLO) del NHSN, con un total de 994 intervenciones (74,3%), figura 14.



**Figura 14.** Porcentaje de intervenciones según grupo de procedimientos quirúrgicos en cirugía colorrectal, clasificación NHSN

#### 4.1.6.2 Programación y duración de la intervención quirúrgica

Todas las intervenciones quirúrgicas incluidas en nuestro estudio se realizaron de forma programada. La mayoría de las intervenciones quirúrgicas, 1.120 (83,7%) se realizaron en turno de mañana y 218 (16,3%) en turno de tarde.

Un total de 450 intervenciones (33,6%) quirúrgicas, superaron el percentil 75 de la duración de las intervenciones para las cirugías de colon y de recto, establecido en 180 minutos.

La duración media de todas las intervenciones quirúrgicas fue de 172,4 minutos  $\pm$  69 (mediana= 150, RIQ=90). Según la clasificación de grupo de procedimientos quirúrgicos



del NHSN, las cirugías de recto fueron las cirugías de mayor duración, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ), tabla 20.

Grupo NHSN	n	Duración (minutos) media $\pm$ DE	Mediana (RIQ)	Mín. – Máx.
COLO	970	155,2 $\pm$ 60,4	150 (60)	30-451
REC	333	222,2 $\pm$ 68,3	210 (104)	60- 430

**Tabla 20.** Duración de las intervenciones según grupo de procedimientos quirúrgicos (NHSN), n: número de intervenciones, DE: desviación estándar, RIQ: rango intercuartilico, mín.: mínimo, máx.: máximo

#### 4.1.6.3 Abordaje quirúrgico: cirugía por laparoscopia, cirugía abierta

Según el abordaje empleado, la mayoría de las intervenciones, 1.027 (76,8%) de nuestra serie se realizaron por vía laparoscópica. El porcentaje de intervenciones realizadas con técnica laparoscópica aumentó notablemente durante los cinco años del estudio, en 2009, el 61,9% de las intervenciones se realizaban por laparoscopia y en 2013 el 91,2%, figura 15.



**Figura 15.** Porcentaje de intervenciones quirúrgicas realizadas por laparoscopia

La duración de la intervención (en minutos) de la cirugía laparoscópica fue de 177,4 minutos  $\pm$  69,6 (mediana = 165, RIQ= 100) y de la cirugía abierta fue 156,1  $\pm$  64,4 (mediana = 150, RIQ= 70), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ).

#### 4.1.6.4 Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según la clasificación del NRC

Según el grado de contaminación de la herida quirúrgica, 1.307 intervenciones (97,7%) de nuestra serie, se clasificaron en la categoría de limpia-contaminada y 31 (2,3%) como contaminada.

#### 4.1.6.5 Clasificación de las intervenciones según índice NNIS

El índice NNIS M y 0 fueron los índices más frecuentes en las intervenciones de colon y recto, con el 76,1% de todas las cirugías realizadas. Los índices de mayor riesgo de infección quirúrgica como el 2 y el 3 apenas llegaron al 4%, figura 16.

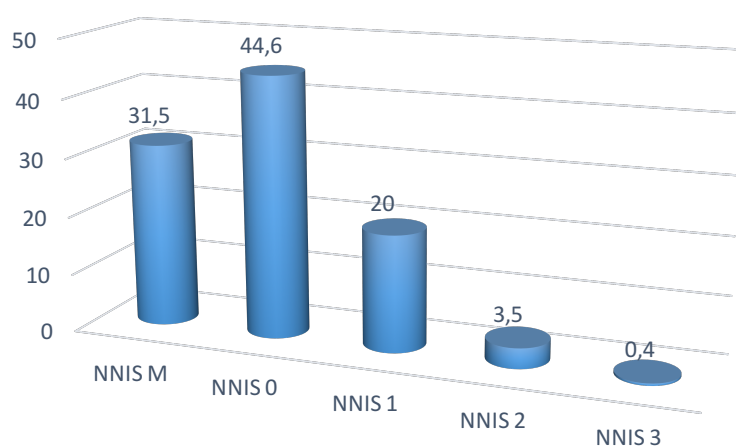
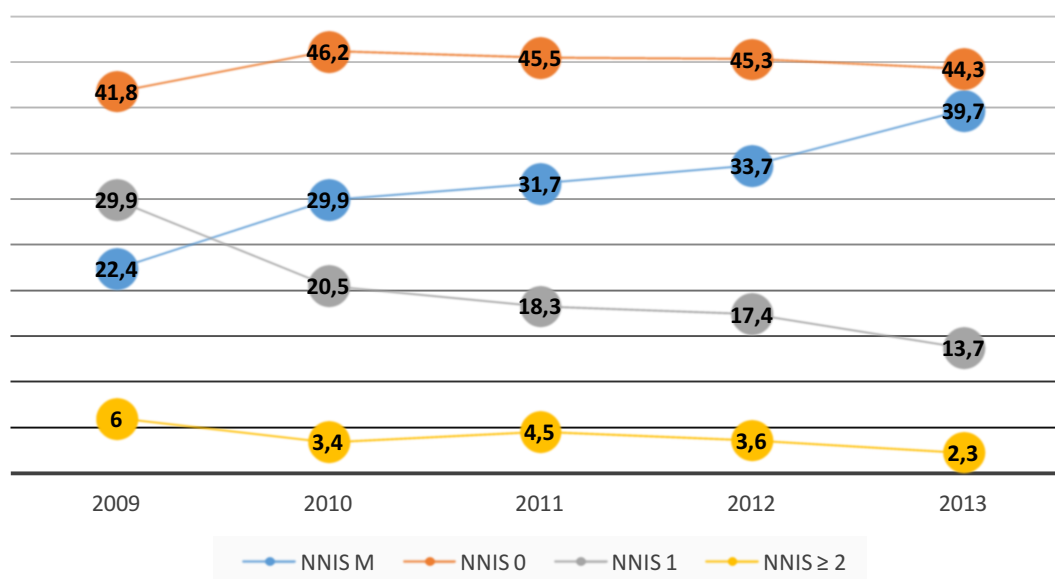


Figura 16. Porcentaje de Intervenciones quirúrgicas según índice de riesgo de infección quirúrgica (NNIS)

Por años, hubo un incremento en el porcentaje de pacientes con índice NNIS M, debido al aumento de los pacientes operados por técnica laparoscópica (en el año 2009, el 22,4% de las intervenciones realizadas en el año se clasificaban en un índice NNIS de M y en el año 2013, hasta un 39,7%). Hubo una disminución de los pacientes con mayor riesgo de infección quirúrgica ( $NNIS \geq 1$ ) a lo largo del periodo de estudio, figura 17.

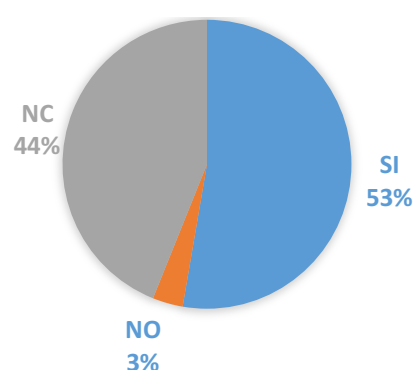


**Figura 17.** Porcentaje de intervenciones en cirugía colorrectal según índice NNIS durante los años del estudio (2009-2013)

#### 4.1.6.6 Estudio ampliado del colon

En la mayoría de las intervenciones quirúrgicas, en 1.242 (92,8%) estuvieron presentes durante la cirugía más de 2 cirujanos. En 95 (7,1%) intervenciones hubo 2 cirujanos durante el acto quirúrgico y en 1 caso (0,1%) no se pudo obtener este dato.

Durante la intervención quirúrgica, se utilizaron aros en 705 (52,7%) de las intervenciones, figura 18.



**Figura 18.** Porcentaje de la utilización de aros en el campo quirúrgico, NC: no consta

Se realizó transfusión durante la intervención a 61 pacientes (4,6%). El tipo de transfusión más frecuente fue el alogénico, en 56 pacientes (4,2%). A la mayoría de los

pacientes, 1.275 (95,3%) no se les realizó transfusión y en 2 (0,1%) no se pudo obtener este dato.

El cambio de guantes y de bata durante la intervención quirúrgica, fue un dato que constó en la ficha de recogida de datos en 598 (44,7%) de las intervenciones quirúrgicas. En 589 intervenciones (44%) si se realizó cambio de guantes y de bata y en 9 (0,7%) no, figura 19.

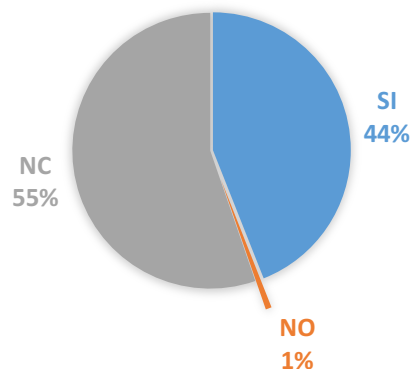


Figura 19. Cambio de guantes y de bata durante el acto quirúrgico, NC: no consta

El estadio de la neoplasia se rellenó en los casos con neoplasia (n= 1.156) y constó en 1.023 (88,5%) de los casos y en 133 (11,5%) no se pudo obtener este dato. Los pacientes con una neoplasia con estadio I fueron 169 (14,6%), con estadio II 393 (34%), con estadio III 351 (30,4%) y con estadio IV, 110 (9,5%).

En 214 pacientes (16%) se realizó algún tipo de ostomía durante la intervención quirúrgica. A 154 pacientes (11,5%) se les realizó colostomía y a 60 (4,5%) una ileostomía. En 1.123 (83,9%) no se realizó ostomía durante la cirugía y en un caso (0,1%) no se pudo obtener este dato.

El lavado intraoperatorio del colon constó en la ficha de recogida en 599 (44,8%) de las intervenciones. En 589 (44%) no se realizó el lavado del colon durante la intervención y en 10 (0,7%) casos si. En la mayoría de las intervenciones, 739 (55,2%) no constó este dato.

#### 4.1.6.6.1 VARIABLES RELACIONADAS CON LA ANASTOMOSIS

En la mayoría de intervenciones quirúrgicas, 1.176 (87,9%) se realizó anastomosis. Se produjo dehiscencia de la anastomosis (DA) en 81 (6,9%) de las intervenciones, en 1.092 (92,9%) de las intervenciones no hubo DA y en 3 (0,2%) no constó este dato.

Por grupo de procedimientos quirúrgicos, en la cirugía de colon (COLO), se realizó anastomosis en 954 (96%) de las intervenciones incluidas en este grupo. En cirugía de recto (REC), se realizó anastomosis en 222 (64,5%) de las intervenciones incluidas en este grupo de procedimientos quirúrgicos. Las dehiscencias de la anastomosis fueron más frecuentes en las intervenciones sobre el recto, con un 14,9%. En el grupo de procedimientos quirúrgicos del colon, el porcentaje de DA fue del 5%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, ( $p < 0,01$ ).

La variable bordes de la pieza invadidos por el tumor se recogió en los casos con neoplasia y anastomosis ( $n = 1.019$ ), según el informe de la anatomía patológica. En 983 (96,5%) de los casos los bordes de la pieza extraída no estaban invadidos por el tumor y en 26 (2,6%) se determinó que sí. En 10 (0,9%) de los casos no se pudo obtener este dato.

El tipo de sutura más frecuente, en las intervenciones donde hubo anastomosis, fue la mecánica, en 1.151 (97,9%) de los casos. En 23 (2%) el tipo de sutura fue manual y en 2 (0,1%) de los casos no se registró este dato.

La variable intervención abdominal previa se recogió en los casos en los que se realizó anastomosis ( $n = 1176$ ). De los pacientes con anastomosis y en los que se recogió esta variable, 496 (42,2%) de los pacientes tenían una intervención abdominal previa a la cirugía incluida en este estudio. 678 (57,7%) no tenían intervención previa y en 2 pacientes (0,1%) no constó este dato.

#### 4.1.7 Estancia en UCI y utilización de dispositivos

36 pacientes (2,7%) requirieron ingreso en la UCI, con una estancia media de 8,2 días  $\pm$  27,5 (mediana = 2, RIQ = 5), no considerándose las estancias inferiores a 24 horas.

Los dispositivos utilizados más frecuentes fueron: la inserción de catéteres periféricos en 1.334 (99,7%) de los pacientes, el sondaje urinario en 1.331 (99,5%) y la utilización de sonda nasogástrica en 1.226 pacientes (91,6%), tabla 21.

	n (%)	Media $\pm$ DE	Mediana (RIQ)
Catéter periférico (CVP)	1.334 (99,7)	7,3 $\pm$ 5,5	6 (3)
Sondaje urinario (SU)	1.331 (99,5)	3,8 $\pm$ 6,7	2 (3)
Sonda nasogástrica (SN)	1.226 (91,6)	1,4 $\pm$ 4,2	0 (2)
Catéter venoso central (CVC)	342 (25,6)	8,6 $\pm$ 9,5	6 (4)
Nutrición parenteral (NP)	112 (8,4)	9,5 $\pm$ 10	7 (5)
Catéter arterial	30 (2,2)	2,4 $\pm$ 3	1 (2)
Ventilación mecánica (VM)	19 (1,4)	5,2 $\pm$ 17,9	1 (2)
Catéter central de inserción periférica (CCIP)	16 (1,2)	6,4 $\pm$ 4,4	5 (4)

**Tabla 21.** Uso de dispositivos en los pacientes sometidos a cirugía colorrectal, n: número de pacientes con dispositivo, %: porcentaje sobre el total, DE= desviación estándar; RIQ: rango intercuartílico

La media del comienzo de la dieta oral de los pacientes fue de 3,3 días  $\pm$  4 (mediana=2, RIQ=1).

En la mayoría de los pacientes (92,6%), se colocó algún tipo de drenaje durante la intervención quirúrgica. La duración media del drenaje fue de 6,2 días  $\pm$  3,8 (mediana=5, RIQ=3). La utilización del drenaje quirúrgico aumentó durante los años de estudio, tabla 22.

	2009	2010	2011	2012	2013
% Uso de drenaje	89,2	91,7	91,8	94,6	94,3
Duración drenaje (días) Media $\pm$ DE	5,9 $\pm$ 3,1	6,1 $\pm$ 3,1	6 $\pm$ 3,3	6,6 $\pm$ 4,6	6,3 $\pm$ 4,7
Duración drenaje (días) Mediana (RIQ)	5 (3)	5 (3)	5 (2)	6 (2)	5 (1)

**Tabla 22.** Porcentaje de pacientes con drenaje y duración del mismo durante el periodo de estudio. DE: desviación estándar; RIQ: rango intercuartílico

De los pacientes con drenaje, a la mayoría se le colocó un único drenaje (94,9%) y de tipo cerrado (98,9%).

#### 4.1.8 Estancia media en el Servicio de Cirugía Digestiva

La estancia media en el Servicio de Cirugía fue de 12 días  $\pm$  11, (mediana = 9 días, RIQ = 5), con un mínimo de 4 días y un máximo de 265. La estancia media en el Servicio de Cirugía disminuyó a lo largo de los años del estudio, tabla 23.

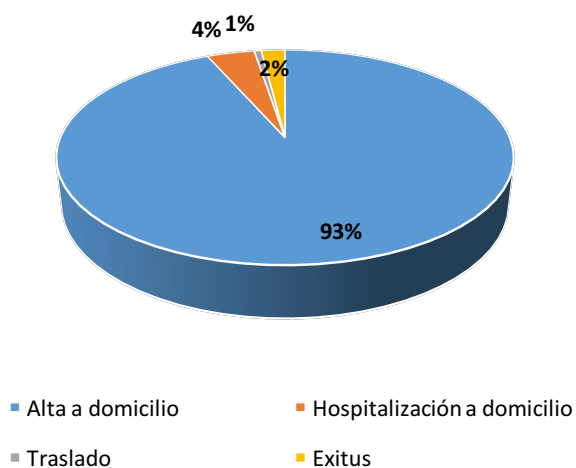
	2009	2010	2011	2012	2013
Días estancia, Media $\pm$ DE	13,5 $\pm$ 17,5	12,8 $\pm$ 9,1	11,8 $\pm$ 10,8	12,1 $\pm$ 7,6	10,4 $\pm$ 6,2
Días estancia, Mediana (RIQ)	9 (6)	9 (6)	9 (4)	9 (6)	8 (4)

**Tabla 23.** Estancia media en el Servicio de Cirugía Digestiva de los pacientes intervenidos en cirugía colorrectal programada durante el periodo de estudio. DE: desviación estándar, RIQ: rango intercuartílico

#### 4.1.9 Tipo de alta

En nuestra serie de pacientes, hubo 27 fallecimientos, con una tasa cruda de mortalidad del 2%. El 77,8% de los pacientes que fallecieron fueron hombres y la media de edad fue de 77,2 años  $\pm$  7,2.

El mayor porcentaje de altas fueron pacientes con alta a domicilio en 1.250 (93,4%) de los casos, figura 20.



**Figura 20.** Porcentaje de pacientes según tipo de alta. Traslado: a otro centro u otro Servicio

## 4.2 Preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica

### 4.2.1 Preparación prequirúrgica

El objetivo de la preparación prequirúrgica es presentar el menor número de microorganismos en la piel que puedan ser potencialmente patógenos en el momento de la intervención quirúrgica. La preparación prequirúrgica en nuestro centro consiste en la ducha con jabón antiséptico el día previo a la intervención y eliminación del vello con máquina eléctrica cuando es imprescindible.

Según los datos obtenidos, el porcentaje de pacientes correctamente preparados fue del 95,8%. En el 2% de los casos la preparación prequirúrgica se clasificó como incorrecta y en el 2,2% de los casos no constó la preparación recibida en la ficha de recogida de datos.

### 4.2.2 Profilaxis antibiótica

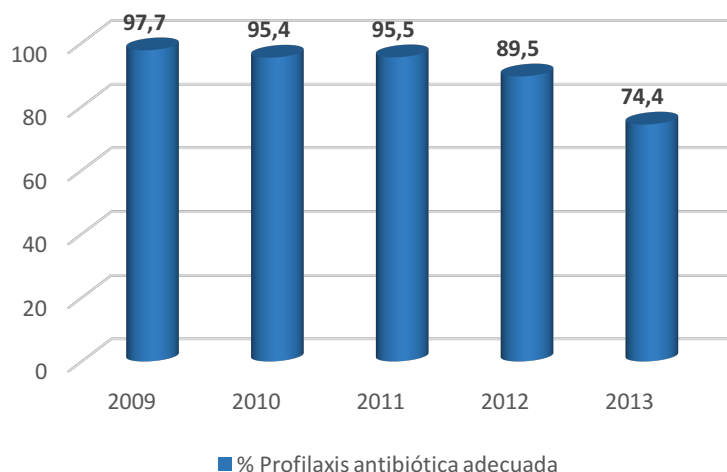
La pauta de profilaxis antibiótica (PA) establecida por el centro es de neomicina y eritromicina el día previo a la intervención quirúrgica y amoxicilina- clavulánico el día de la intervención administrada antes de la inducción anestésica.

Todos los pacientes incluidos en nuestra serie (100%) recibieron quimioprofilaxis. La PA en nuestra serie de pacientes, está indicada, al tratarse de una cirugía clasificada según el grado de contaminación de la herida como mínimo en una cirugía limpia-contaminada.

Se valoró si la pauta de la PA había sido adecuada o no. Para ello se valoraron los siguientes ítems: indicación, elección antibiótico, dosis, duración e inicio, de modo que si era correcta en todos ellos se determinó como pauta de profilaxis adecuada y si, por el contrario, en uno o más era incorrecta, se valoró como pauta de profilaxis inadecuada.

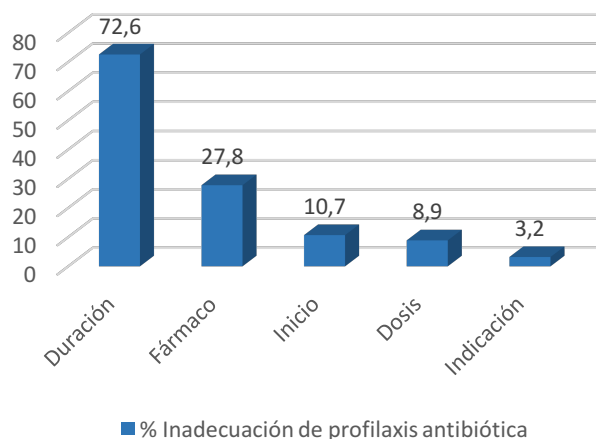
En 1.332 (99,6%) pacientes se pudo determinar si la profilaxis antibiótica había sido adecuada o inadecuada. El porcentaje global de pacientes con una profilaxis adecuada fue del 90,5% e inadecuada en 126 (9,5%) de los pacientes. Durante los años del estudio, se observa una disminución en el porcentaje de la profilaxis correctamente administrada, figura 12.





**Figura 12.** Porcentaje (%) de profilaxis antibiótica adecuada durante los años de estudio

De los 126 pacientes (9,5%) en los que la pauta de administración de la profilaxis fue inadecuada, la causa más frecuente de error de administración de la profilaxis, fue la duración de la misma, figura 13.



**Figura 13.** Porcentaje según causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica

En la siguiente tabla (18), se muestra el porcentaje de profilaxis antibiótica adecuada, según indicación, antibiótico, dosis, comienzo y duración durante los cinco años del estudio. Se observa que, el porcentaje de profilaxis antibiótica adecuada según la duración de la misma, disminuyó de los años 2012 a 2013.

	2009	2010	2011	2012	2013	Global
Indicación (%) n=1334	99,6	98,9	100	100	100	<b>99,7</b>
Fármaco (%) n=1335	98,9	95,8	95,9	96,4	100	<b>97,4</b>
Dosis (%) n=1335	98,9	98,1	100	98,9	100	<b>99,2</b>
Duración (%) n=1333	99,6	98,5	99,6	<b>93,8</b>	<b>74,4</b>	<b>93,3</b>
Comienzo (%) n=1332	99,3	98,5	99,6	98,5	99,2	<b>99</b>

**Tabla 18.** Porcentaje (%) de profilaxis antibiótica adecuada según indicación, fármaco, dosis, duración y comienzo. n= número de pacientes con datos incluidos en cada categoría, %: porcentaje sobre el total.

#### 4.2.3 Preparación mecánica del colon

A la mayoría de los pacientes intervenidos, 1.243 (92,9%) se les realizó la preparación mecánica del colon previa a la intervención quirúrgica. A 72 pacientes (5,4%) no se les realizó y en 23 (1,7%) no constó este dato en la ficha de recogida.

El preparado utilizado más frecuente fue la solución evacuante de polietilenglicol Bohm® en 1.087 (87,5%), seguido de los enemas en 100 (8%) y la fosfosoda® (fosfato de sodio, NaP) en un único caso (0,1%). En 55 (4,4%) no constó el preparado utilizado.

La efectividad de la preparación mecánica fue valorada en quirófano, aunque este dato no constó en 551 casos (44,3%). En 504 (40,5%) la efectividad de la preparación fue óptima, en 167 (13,4%) la preparación fue insuficiente y en 21 pacientes (1,7%) fue nula.

### 4.3 Estudio de la infección nosocomial en los pacientes quirúrgicos

#### 4.3.1 Frecuencia, distribución e incidencia acumulada de las distintas IN

De los 1.338 pacientes estudiados, 242 pacientes (18,1%) presentaron algún tipo de IN durante su estancia en el hospital.

De los pacientes con IN, 198 (81,8%) presentaron únicamente una IN, 40 (16,5%) presentaron dos IN y 4 (1,7%) tuvieron hasta tres IN durante su ingreso.

Durante los 5 años de estudio, hubo un total de 290 infecciones nosocomiales. Por tipo de IN, las infecciones del lugar quirúrgico fueron las más frecuentes en nuestra serie de pacientes, con un total de 200 infecciones (68,9%), tabla 24.

Lugar de la infección	n (%)	IA
Infección quirúrgica incisional superficial	58 (20)	4,3
Infección quirúrgica incisional profunda	41 (14,1)	3,1
Infección quirúrgica de órgano-espacio	101 (34,8)	7,5
Infección urinaria	45 (15,5)	3,4
Neumonía	7 (2,4)	0,5
Infección tracto respiratorio inferior	11 (3,8)	0,8
Flebitis	11 (3,8)	0,8
Bacteriemia primaria	2 (0,7)	0,2
Bacteriemia secundaria	7 (2,4)	0,5
Bacteriemia asociada a catéter	2 (0,7)	0,2
Otras infecciones	5 (1,7)	0,4

**Tabla 24.** Tipo de infección nosocomial en pacientes sometidos a cirugía colorrectal, n: número de pacientes, %: porcentaje sobre el total de pacientes con infección nosocomial, IA: incidencia acumulada

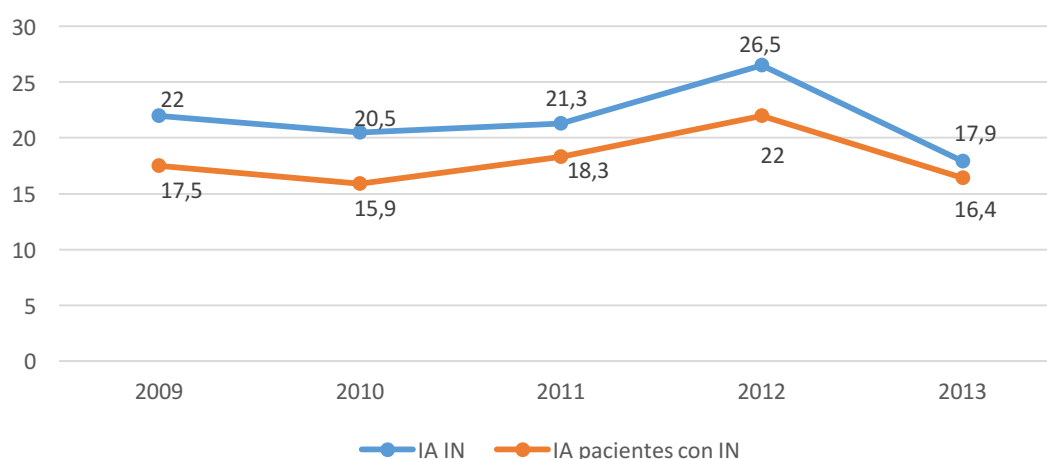
#### 4.3.2 Incidencia acumulada de IN durante el periodo de estudio

Durante el periodo de estudio, el año 2012 fue el año con un mayor número de infecciones nosocomiales, con un total de 73 infecciones, tabla 25.

	2009	2010	2011	2012	2013
Nº de pacientes estudiados	268	264	268	276	262
Nº de IN	59	54	57	<b>73</b>	47
Nº de pacientes con IN	47	42	49	<b>61</b>	43

**Tabla 25.** Nº total de infecciones nosocomiales y de pacientes con infección nosocomial durante el periodo de estudio. IN: infección nosocomial

La incidencia acumulada de infección nosocomial fue de 21,7% [IC<sub>95%</sub>= 19,5-23,9], y la incidencia acumulada de pacientes con infección nosocomial fue de 18,1% [IC<sub>95%</sub>= 16-20,2]. El año con mayor incidencia de IN fue el año 2012 con una incidencia del 26,5% [IC<sub>95%</sub>= 21,3-31,7] y el de menor incidencia, el último año del estudio con una incidencia acumulada del 17,9% [IC<sub>95%</sub>= 13,3-22,6], figura 21.



**Figura 21.** Incidencia acumulada de IN e incidencia acumulada de pacientes con IN durante el periodo de estudio. IA: Incidencia acumulada; IN: infección nosocomial

#### 4.3.3 Mortalidad e infección nosocomial

La tasa cruda de mortalidad en los pacientes con infección nosocomial fue del 7% y la de los pacientes sin infección nosocomial fue del 0,9%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ), tabla 26.

	Exitus		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Con IN	17 (7)	225 (93)	< 0,01	8,21 [3,7-18,2]
Sin IN	10 (0,9)	1086 (99,1)		

**Tabla 26.** Análisis univariante entre mortalidad e infección nosocomial. IN: infección nosocomial. OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confianza al 95%

#### 4.3.4 Características de las infecciones nosocomiales

##### 4.3.4.1 Infecciones del tracto urinario (ITU)

Durante el periodo de estudio, se diagnosticaron un total de 45 infecciones del tracto urinario, la incidencia acumulada de ITU en pacientes sondados fue de 3,4% [IC<sub>95%</sub>= 2,4-4,4], tabla 27.

	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Portadores sonda	267	260	267	276	261	1331
Duración sonda (días) media ± DE	4,7 ± 11	4,2 ± 5,6	3,4 ± 4,6	3,7 ± 5,4	3 ± 4,3	3,8 ± 6,7
Nº ITU pacientes sondados	11	7	9	8	10	45
IA portadores sonda	4,12	2,7	3,4	2,9	3,8	3,4

**Tabla 27.** Incidencia acumulada de las infecciones del tracto urinario en los pacientes con sonda urinaria y duración de la misma. ITU: infección tracto urinario; DE: desviación estándar; IA: incidencia acumulada

En el 84,4% de las infecciones del tracto urinario el diagnóstico fue microbiológico. El microorganismo más frecuente fue *Escherichia coli*, con el 63,2% del total de aislamientos. Otros aislamientos en estas infecciones fueron los microorganismos del género *Enterococcus* sp. (10,5%), *Klebsiella* sp., (10,5%), *Proteus* sp., (5,3%), *Candida* sp., (5,3%), *Citrobacter* sp., (2,6%) y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM, 2,6%).

#### 4.3.4.2 Bacteriemias nosocomiales

Durante el periodo de estudio hubo un total de 11 bacteriemias nosocomiales, de las cuales, las más frecuentes fueron las bacteriemias secundarias, que fueron 7 (63,6%) de estas bacteriemias. Los microorganismos aislados en estas bacteriemias secundarias fueron: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Streptococcus* sp., y anaerobios como *Prevotella* sp., y *Bacteroides* grupo fragilis.

Dos de las bacteriemias fueron primarias, en las que se aisló *Escherichia coli* y *Bacteroides* grupo fragilis, y dos bacteriemias estuvieron asociadas a catéter en las que se aislaron *Staphylococcus aureus* y *Candida* sp.

#### 4.3.4.3 Infecciones tracto respiratorio inferior

Se diagnosticaron un total de 11 infecciones del tracto respiratorio inferior durante los años del estudio. 8 (72,7%) de estas infecciones tuvieron un resultado microbiológico positivo. Los microorganismos aislados fueron: *Escherichia coli*, *Haemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii*, *Pseudomonas* sp., SARM y *Candida albicans*.

#### 4.3.4.4 Flebitis

Se diagnosticaron un total de 11 flebitis, 4 (36,4%), se diagnosticaron además de clínicamente con resultado microbiológico. Los microorganismos aislados en este tipo de infecciones fueron los estafilococos coagulasa negativos, *Enterococcus faecium* y *Klebsiella pneumoniae*.

#### 4.3.4.5 Neumonía

Durante los cinco años de estudio se diagnosticaron 7 neumonías nosocomiales, el diagnóstico fue clínico y microbiológico en 4 (57,1%) de ellas, donde se realizó cultivo y se aislaron los siguientes microorganismos: *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candida albicans*.

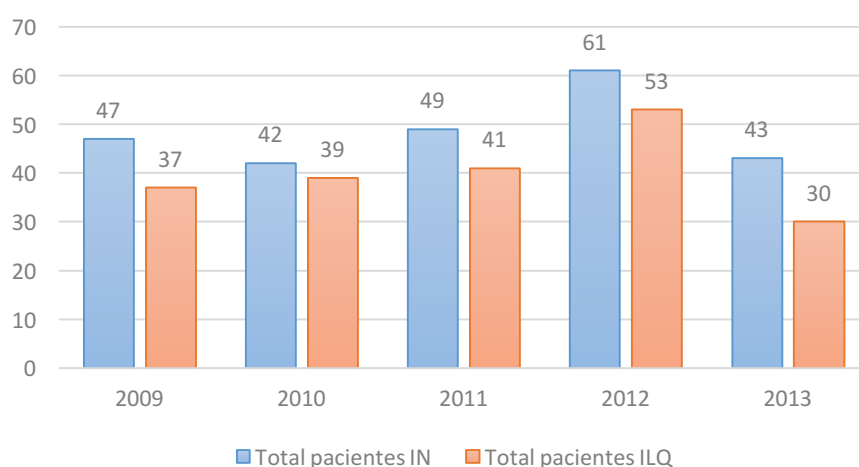
#### 4.3.4.6 *Otras infecciones nosocomiales*

Hubo un total de 5 infecciones clasificadas como otras infecciones nosocomiales. En 3 (60%), se realizó un diagnóstico clínico y bacteriológico. Los microorganismos aislados fueron *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* y *Candida sp.*

#### 4.4 Infección del lugar quirúrgico

##### 4.4.1 Incidencia acumulada y tasa de incidencia de la infección del lugar quirúrgico

187 (14%) de los pacientes incluidos en el estudio tuvieron al menos una ILQ. El número de pacientes con infección nosocomial e infección quirúrgica durante los años del seguimiento aparecen en la siguiente figura (figura 22).



**Figura 22.** Número de pacientes con infección nosocomial e infección del lugar quirúrgico, IN: infección nosocomial, ILQ: infección del lugar quirúrgico

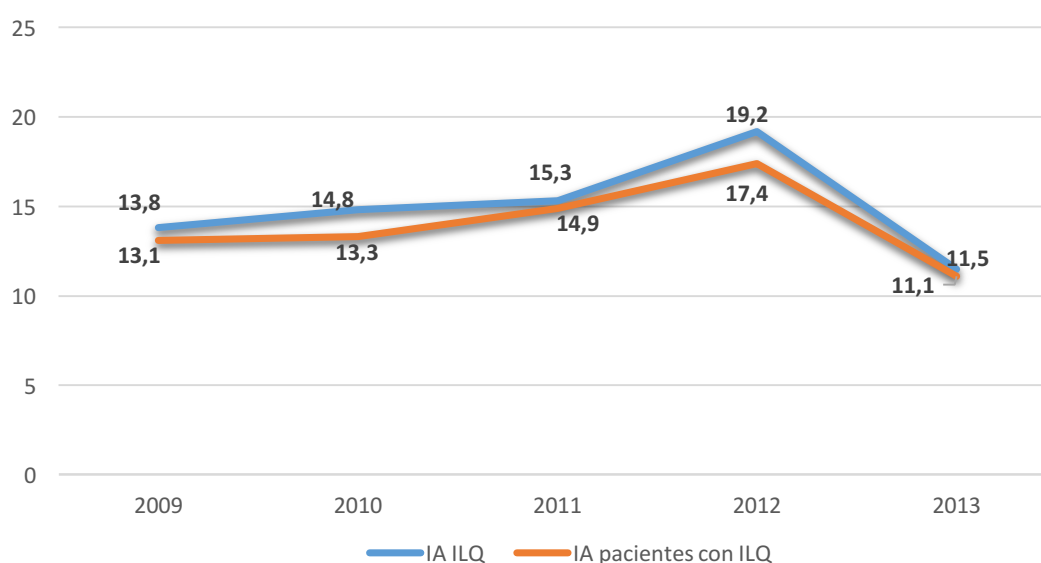
En nuestra serie, hubo un total de 200 infecciones del lugar quirúrgico. 174 pacientes (13%) tuvieron únicamente una ILQ y 13 (1%) presentaron hasta dos infecciones. La incidencia acumulada durante el periodo de estudio de pacientes con infección quirúrgica fue del 14% [IC<sub>95%</sub>=12,1-15,8] y la incidencia acumulada de infección quirúrgica fue del 14,9% [IC<sub>95%</sub>= 13-16,9].

En la siguiente tabla (tabla 28) y figura (figura 23) aparece por año de estudio, la incidencia acumulada de pacientes con infección quirúrgica y la incidencia de infección quirúrgica en nuestra serie.



Año	Nº IQ	Nº ILQ	IA ILQ [IC95%]	Nº pacientes ILQ	IA pacientes con ILQ
2009	268	37	13,8 [9,7-17,9]	35	13,1 [9-17,1]
2010	264	39	14,8 [10,5-19,1]	35	13,3 [9,2-17,4]
2011	268	41	15,3 [11-19,6]	40	14,9 [10,7-19,2]
2012	276	53	19,2 [14,6-23,8]	48	17,4 [12,9-21,9]
2013	262	30	11,5 [7,6-15,3]	29	11,1 [7,3-14,9]

**Tabla 28.** Incidencia acumulada de infección quirúrgica e incidencia acumulada de pacientes con infección quirúrgica. IQ: intervención quirúrgica, IA: incidencia acumulada, ILQ: infección lugar quirúrgico, IC95%: intervalo de confianza al 95%



**Figura 23.** Incidencia acumulada de la infección quirúrgica y de pacientes con infección quirúrgica por año, IA: incidencia acumulada, ILQ: infección lugar quirúrgico

La incidencia acumulada de infección quirúrgica aumento de forma paulatina durante los tres primeros años del estudio. El año con mayor incidencia de infección quirúrgica fue el año 2012 con el 19,2% [IC<sub>95%</sub>= 14,6-23,8] y el de menor incidencia el último año del estudio con un 11,5% [IC<sub>95%</sub>= 7,6-15,3].

La densidad de incidencia global fue de 11 infecciones [IC<sub>95%</sub>=9,3-12,7] por 1000 días de estancia hospitalaria, tabla 29.

Año	Nº intervenciones	Nº ILQ durante ingreso*	Nº días post operatorio**	DI [IC95%] x 1000 días estancia
2009	268	30	3136	9,6 [6,1 – 13]
2010	264	32	2911	11 [7,2 – 14,8]
2011	268	30	2769	10,8 [7 – 14,7]
2012	276	43	3028	14,2 [10 – 18,4]
2013	262	22	2428	9,06 [5,3 – 12,8]
Global	1338	157	14272	11 [9,3 – 12,7]

**Tabla 29.** Tasa o densidad de incidencia de infección de lugar quirúrgico por año de estudio, DI: densidad de incidencia, IC95%= intervalo de confianza al 95%. \*: Para el cálculo de la DI sólo se incluyen las infecciones diagnosticadas durante el ingreso del paciente. \*\*: número de días estancia postoperatoria en el Servicio de todos los pacientes

#### 4.4.2 Incidencia acumulada por tipo de infección quirúrgica

De estas infecciones, las infecciones de órgano-espacio fueron las más frecuentes, con 101 infecciones (55,5%), seguidas de las infecciones de la incisión superficiales con 58 (29%) e infecciones de la incisión profundas con 41 (20,5%). El número según tipo de infección quirúrgica por año, aparece en la siguiente tabla (tabla 30).

	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Nº ILQ incisional superficial	10	6	11	19	12	58
Nº ILQ incisional profunda	10	10	7	10	4	41
Nº Infecciones OE	17	23	23	24	14	101
<b>Total ILQ</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>53</b>	<b>30</b>	<b>200</b>

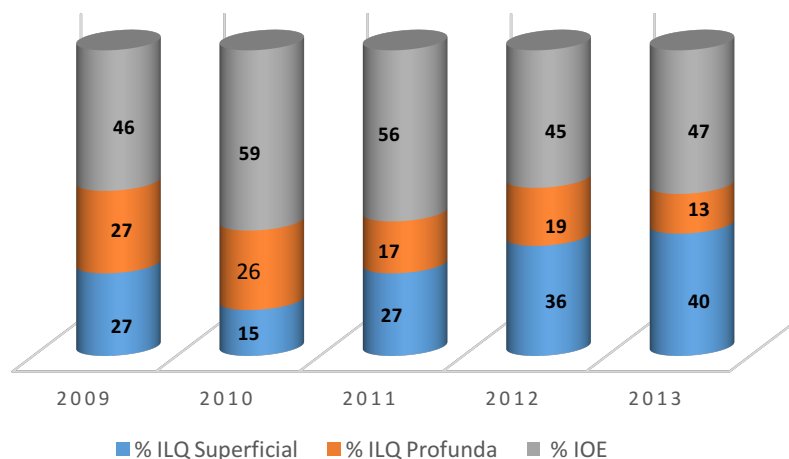
**Tabla 30.** Número de infecciones quirúrgicas por año y tipo de infección. OE: órgano-espacio, ILQ: infección del lugar quirúrgico

La incidencia acumulada por tipo de infección quirúrgica se muestra en la siguiente tabla (tabla 31), siendo las infecciones de órgano-espacio las que presentaron mayor incidencia con un 7,5% [IC<sub>95%</sub>= 6,1- 9].

Tipo de infección de lugar quirúrgico	n	IA [IC95%]
Infección quirúrgica incisional superficial	58	4,3 [3,2 – 5,4]
Infección quirúrgica incisional profunda	41	3,1 [2,1 – 4]
Infección de órgano-espacio	101	7,5 [6,1 – 9]

**Tabla 31.** Incidencia acumulada por tipo de infección quirúrgica calculada sobre el total de intervenciones incluidas en el estudio. IA: incidencia acumulada; IC95%: intervalo de confianza al 95%,

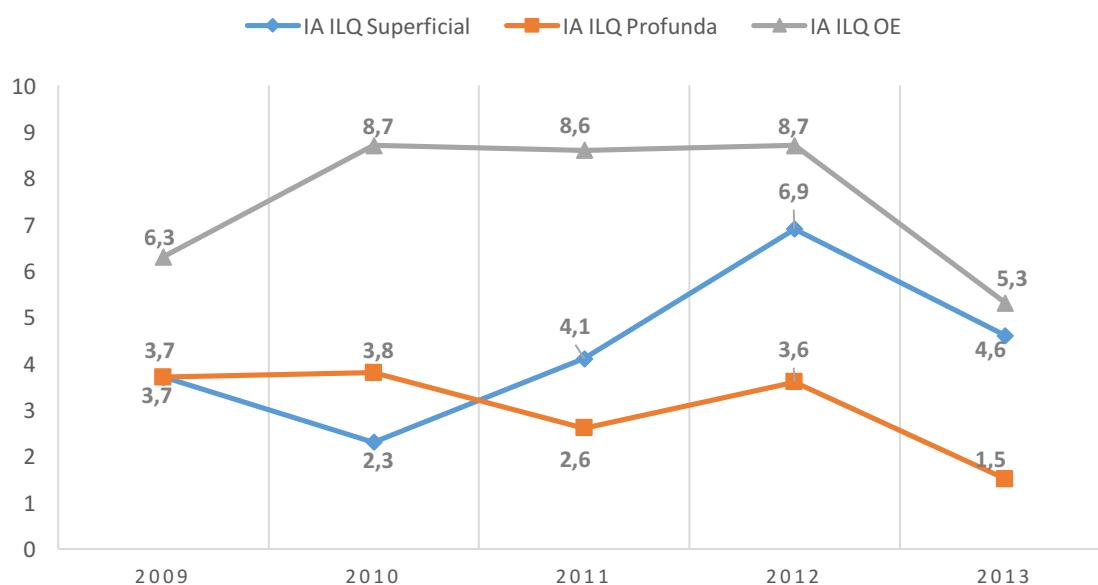
Por tipo de infección quirúrgica, el año con mayor porcentaje de infección de órgano-espacio fue el año 2010. En este año, del total de infecciones quirúrgicas diagnosticadas durante el año, un 59% fueron infecciones de órgano-espacio, figura 24.



**Figura 24.** Porcentaje por tipo de infección quirúrgica durante los años del estudio, ILQ: infección del lugar quirúrgico, IOE: infección de órgano-espacio

La localización más frecuente de la infección de órgano-espacio fue la intraabdominal en el 97% de las infecciones de órgano-espacio. En el 3% restante, la lugar fue en el tracto gastrointestinal.

La incidencia acumulada por tipo de infección del lugar quirúrgico y año aparece en la siguiente figura (figura 25).



**Figura 25.** Incidencia acumulada (%) por tipo de infección quirúrgica durante los años de estudio (2009-2013). IA: incidencia acumulada, ILQ: infección lugar quirúrgico, OE: infección órgano-espacio

Las infecciones de la incisión superficiales aumentaron durante los años de seguimiento con respecto a 2009 excepto en el año 2010. En general, las infecciones profundas de la incisión disminuyeron. Sin embargo, las infecciones de órgano-espacio aumentaron su incidencia sobre todo en los años 2010, 2011 y 2012 produciéndose una disminución de su incidencia en el último año del estudio. El aumento de la incidencia de la infección quirúrgica en el año 2012 se produjo a expensas de la infección de la incisión superficial.

#### 4.4.3 Incidencia acumulada por índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS

La incidencia acumulada y la tasa de incidencia de infección quirúrgica aumentaron según el índice NNIS, tablas 32 y 33.

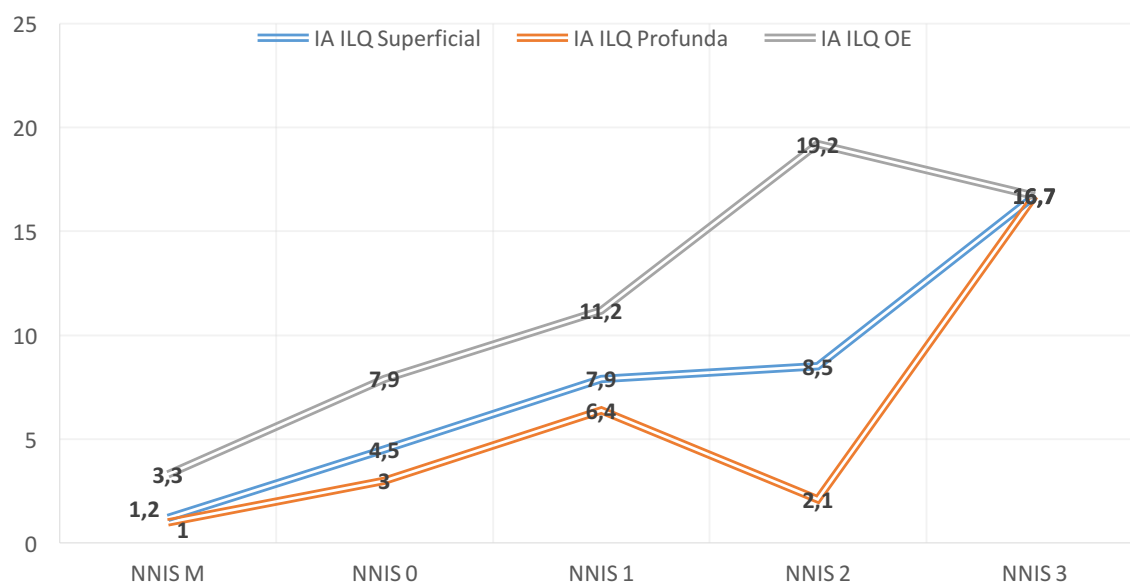
Índice NNIS	Nº IQ	Nº de ILQ	IA [IC95%]
M	421	23	5,5 [3,3 – 7,6]
0	597	92	15,4 [12,5 – 18,3]
1	267	68	25,5 [20,2 – 30,7]
2	47	14	29,8 [16,7 – 42,9]
3	6	3	50 [10 – 90]

**Tabla 32.** Incidencia acumulada de infección quirúrgica según índice NNIS. IQ: intervención quirúrgica, ILQ: infección del lugar quirúrgico, IA: incidencia acumulada, IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Índice NNIS	Nº IQ	Nº ILQ durante ingreso*	Nº días postoperatorio**	DI [IC95%] por 1000 días estancia
M	421	17	3520	4,8 [2,5-7,1]
0	597	68	6329	10,7 [8,2 – 13,3]
1	267	57	3599	15,8 [11,7 – 19,9]
2	47	12	707	17 [7,4 – 26,6]
3	6	3	117	25,6 [-3,4 – 54,7]

**Tabla 33.** Densidad de incidencia por índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS, IQ: intervención quirúrgica, DI: densidad de incidencia; IC95%, intervalo de confianza al 95%. \*: Para el cálculo de la DI sólo se incluyen las infecciones diagnosticadas durante el ingreso del paciente, \*\*: número de días estancia postoperatoria en el servicio del total de pacientes.

En general, por tipo de infección quirúrgica, la incidencia acumulada aumentó según el índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS, figura 26.



**Figura 26.** Incidencia acumulada (%) según el tipo de infección quirúrgica y por índice NNIS. IA: incidencia acumulada OE: infección órgano-espacio

#### 4.4.4 Incidencia acumulada de infección quirúrgica según grado de contaminación

##### quirúrgica

La incidencia acumulada de infección del lugar quirúrgico en las intervenciones quirúrgicas clasificadas como cirugía limpia-contaminada según el grado de contaminación de la herida fue del 14,3% [IC<sub>95%</sub>= 12,4-16,2] y en la cirugía contaminada la incidencia acumulada fue superior con un 41,9% [IC<sub>95%</sub>= 24,6-59,3].

#### 4.4.5 Incidencia acumulada de infección quirúrgica según categoría NHSN

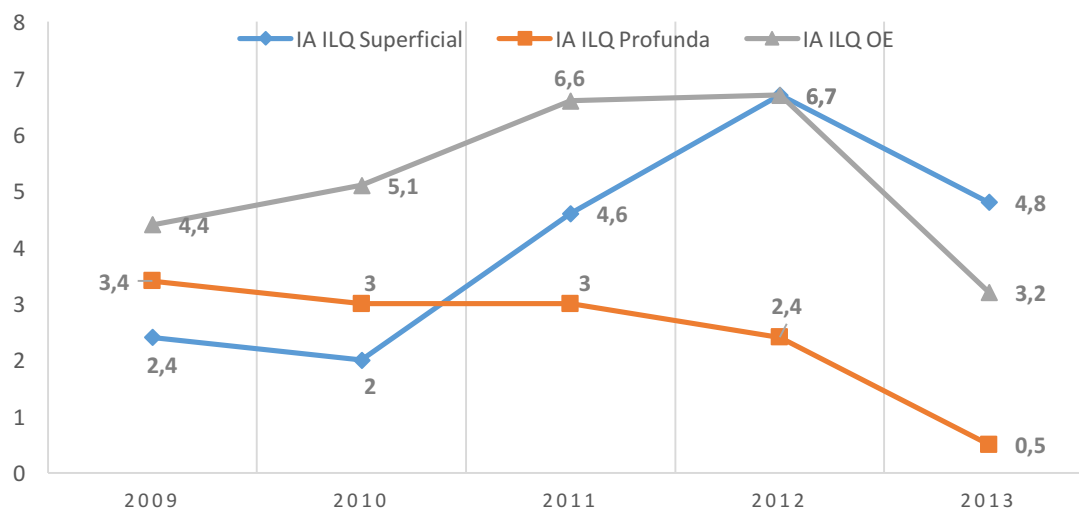
##### 4.4.5.1 Cirugía de colon (COLO)

La incidencia global de infección del lugar quirúrgico en el grupo de procedimientos del colon fue de 11,9 [IC<sub>95%</sub>= 9,9-13,9]. La incidencia acumulada de infección quirúrgica aumento durante los años de estudio, a excepción del último año donde disminuyó, tabla 34.

Año	Nº IQ Categoría COLO	Nº ILQ	IA [IC95%]
2009	205	21	10,2 [6,1-14,4]
2010	197	20	10,2 [5,9-14,4]
2011	197	28	14,2 [9,3-19,1]
2012	208	33	15,9 [10,9-20,8]
2013	187	16	8,6 [4,5-12,6]
Global	<b>994</b>	<b>118</b>	<b>11,9 [9,9-13,9]</b>

**Tabla 34.** Incidencia acumulada (%) de infección quirúrgica en las intervenciones incluidas en la categoría COLO del NHSN. IQ: intervención quirúrgica, ILQ: infección lugar quirúrgico, IC95%: intervalo de confianza al 95%

La incidencia acumulada global por tipo de infección fue de 4,1 [IC<sub>95%</sub>=2,9-5,4] para la infección superficial, 2,5 [IC<sub>95%</sub>= 1,5-3,5] infección profunda y 5,2 [IC<sub>95%</sub>=3,9-6,6] la infección de órgano-espacio. La incidencia acumulada por tipo de infección quirúrgica y año se muestra en la siguiente figura (figura 27).



**Figura 27.** Incidencia acumulada (%) de la infección del lugar quirúrgico por tipo de infección y año en el grupo de procedimientos quirúrgicos de la categoría COLO del NHSN. IA: incidencia acumulada, ILQ: infección del lugar quirúrgico.

La incidencia de las infecciones profundas disminuyó durante el periodo de estudio. La incidencia de la infección superficial y de órgano-espacio aumentó durante los tres primeros años del estudio con un descenso en su incidencia en el último año.

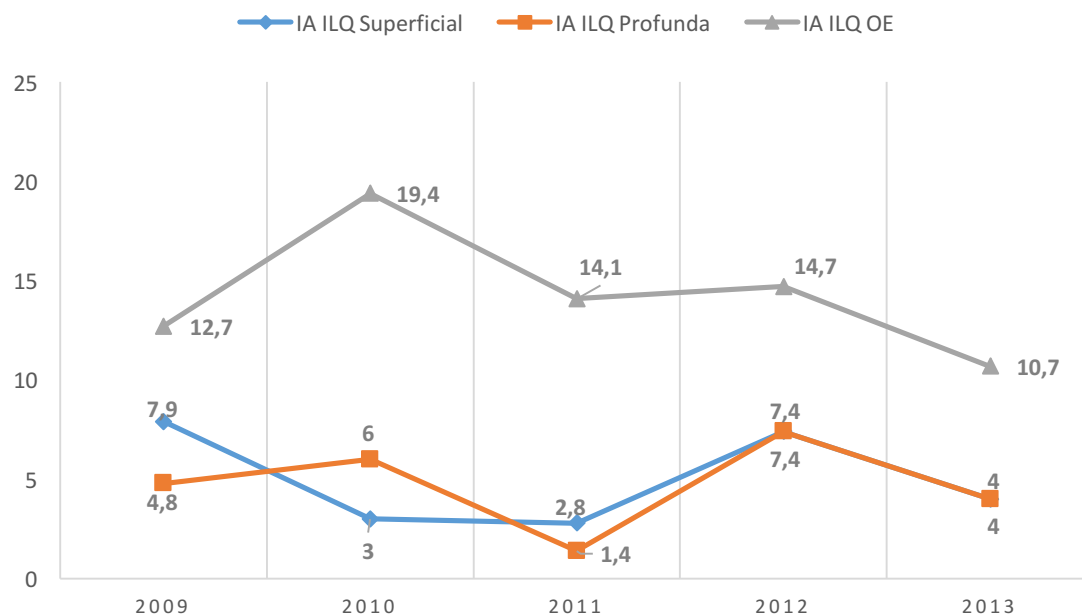
#### 4.4.5.2 Cirugía de recto (REC)

La incidencia acumulada global de infección en el grupo de procedimientos del recto fue de 23,8 [IC<sub>95%</sub>= 19,3-28,3]. La evolución de la incidencia de ILQ ha sido irregular, aumentando, con respecto al 2009, en los años 2010 y 2012. El año con menor incidencia de ILQ en la cirugía de recto fue el 2011, tabla 35.

Año	Nº IQ Categoría REC	Nº ILQ	IA [IC95%]
2009	63	16	25,4 [14,6-36,1]
2010	67	19	28,4 [17,6-34,4]
2011	71	13	18,3 [9,3-27,3]
2012	68	20	29,4 [18,6-40,2]
2013	75	14	18,7 [9,9-27,5]
<b>Global</b>	<b>344</b>	<b>82</b>	<b>23,8 [19,3-28,3]</b>

**Tabla 35.** Incidencia acumulada (%) de infección quirúrgica en los procedimientos quirúrgicos incluidos en la categoría REC del NHSN. IQ= intervención quirúrgica, ILQ: infección del lugar quirúrgico, IC95%: intervalo de confianza al 95%

La IA de la infección superficial fue de 4,9 [IC<sub>95%</sub>=2,7-7,2] profunda de 4,7 [IC<sub>95%</sub>=2,4-6,9] y la de órgano-espacio de 14,2 [IC<sub>95%</sub>=10,6-17,9]. La incidencia acumulada por tipo de infección quirúrgica y año de seguimiento se muestra en la siguiente figura (figura 28).



**Figura 28.** Incidencia acumulada (%) por tipo de infección quirúrgica y año en la categoría de procedimientos quirúrgicos REC del NHSN. IA: incidencia acumulada, ILQ: infección del lugar quirúrgico

#### 4.4.6 Incidencia acumulada de infección por tipo de abordaje quirúrgico:

laparoscopia, cirugía abierta

La incidencia de infección del lugar quirúrgico fue mayor en la cirugía abierta, con una incidencia acumulada de 24,4% [IC<sub>95%</sub>=19,7-29,2]. En cirugía laparoscópica, la incidencia acumulada fue de un 12,1% [IC<sub>95%</sub>= 10,1-14,1].

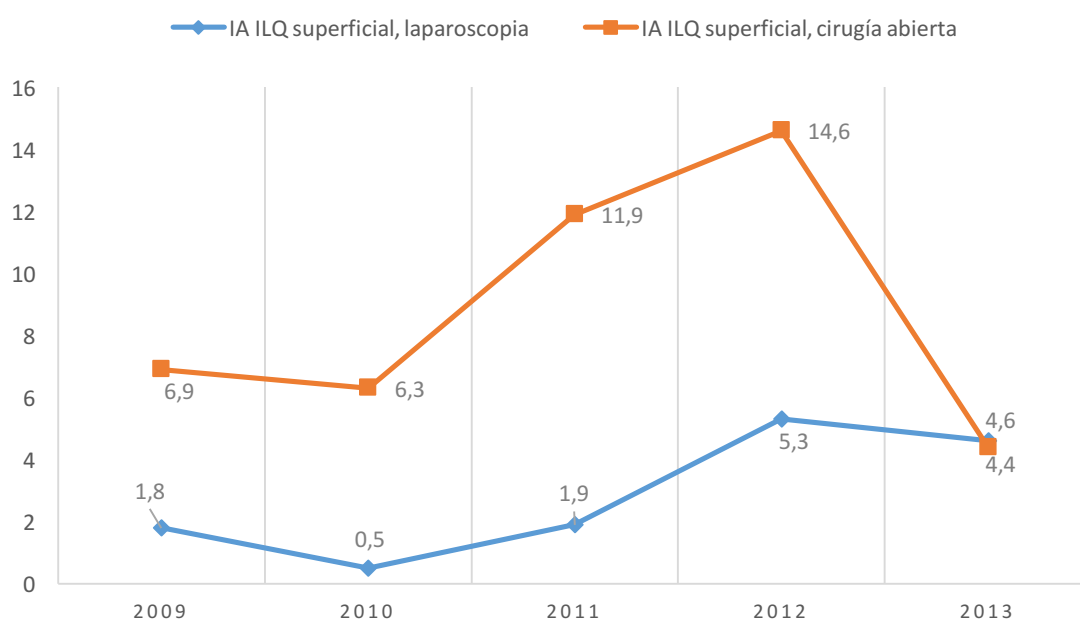


	Abordaje quirúrgico	2009	2010	2011	2012	2013	Global
Nº IQ	Laparoscopia	166	185	209	228	239	1.027
	Abierta	102	79	59	48	23	311
Nº ILQ	Laparoscopia	16	19	25	39	25	124
	Abierta	21	20	16	14	5	76
IA ILQ	Laparoscopia	9,6	10,3	12	17,1	10,5	12,1
	Abierta	20,6	25,3	27,1	29,2	21,7	24,4

**Tabla 36.** Intervenciones quirúrgicas, número de infecciones quirúrgicas e incidencia acumulada de la infección quirúrgica según abordaje quirúrgico por año de estudio. IQ: intervención quirúrgica, ILQ: infección lugar quirúrgico, IA: incidencia acumulada

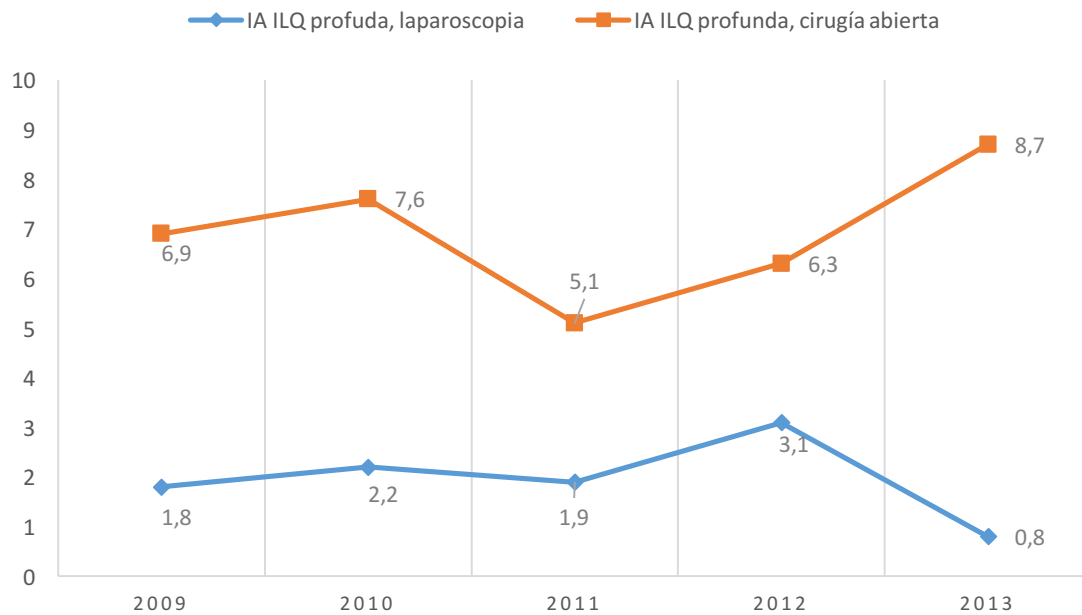
Por tipo de infección, la cirugía abierta también presentó mayor incidencia de infección quirúrgica que la cirugía laparoscópica.

La incidencia acumulada de la infección de la incisión superficial en cirugía laparoscópica es de 3 [IC<sub>95%</sub>= 2-4,1] y en cirugía abierta de 8,7 [IC<sub>95%</sub>= 5,6-11,8]. La incidencia de la infección de la incisión superficial ya sea por abordaje laparoscópico o laparotomía abierta, fue en aumento durante los años del estudio, excepto en el año 2010 y 2013 donde disminuyó, figura 29.



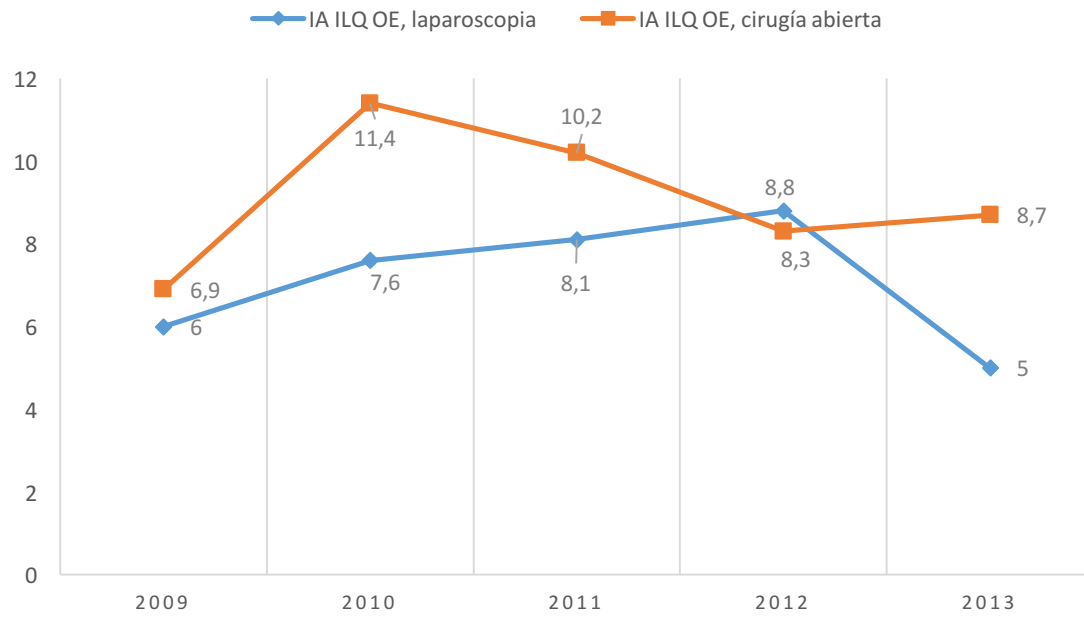
**Figura 29.** Incidencia acumulada de la infección de la incisión superficial según abordaje quirúrgico durante el periodo de estudio (2009-2013), IA: incidencia acumulada, ILQ: infección del lugar quirúrgico

La incidencia acumulada de infección de la incisión profunda en cirugía laparoscópica fue de 2 [IC95%=1,1-2,8] y en cirugía abierta de 6,8 [IC95%= 4-9,5]. Por año, la incidencia de la infección de la incisión profunda aparece en la siguiente figura (figura 30).



**Figura 30.** Incidencia acumulada de la infección de la incisión profunda según abordaje quirúrgico por año de estudio (2009-2013), IA: incidencia acumulada, ILQ: infección del lugar quirúrgico

La incidencia acumulada de la infección de órgano-espacio en cirugía laparoscópica fue de 7,1 [IC95%= 5,5-8,7] y en la cirugía abierta fue de 9 [IC95%= 5,8-12,2]. En el año 2012, la incidencia de infección de órgano-espacio fue mayor en cirugía laparoscópica que en cirugía abierta, figura 31.



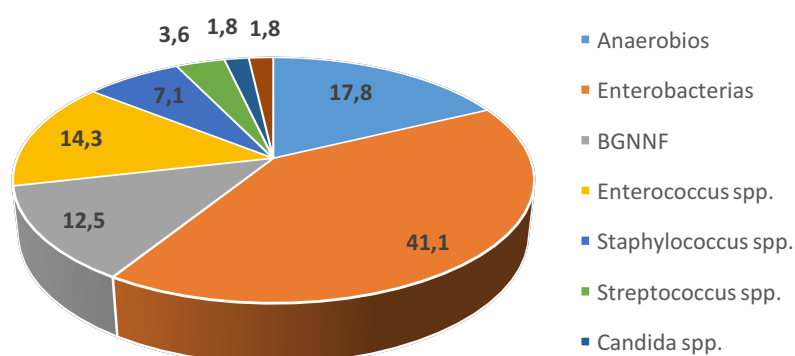
**Figura 31.** Incidencia acumulada de la infección de órgano-espacio según abordaje quirúrgico por año de estudio (2009-2013), IA: incidencia acumulada, ILQ: infección del lugar quirúrgico, OE: infección de órgano-espacio.

#### 4.4.7 Microbiología de la infección del lugar quirúrgico

##### 4.4.7.1 *Infección del lugar quirúrgico de la incisión superficial*

De las 58 infecciones quirúrgicas de la incisión superficial, en 32 de estas infecciones se realizaron cultivos microbiológicos que fueron positivos. De estas infecciones, en 15 (47%) únicamente se aisló un microorganismo que se identificó como agente causal de la infección de herida, en 9 se aislaron 2 (28%) microorganismos y en 8 (25%) de los cultivos de herida quirúrgica se identificaron hasta 3 microorganismos distintos.

Se identificaron un total de 57 aislamientos. El grupo de microorganismos más frecuentemente aislado fue el de las enterobacterias, figura 32.

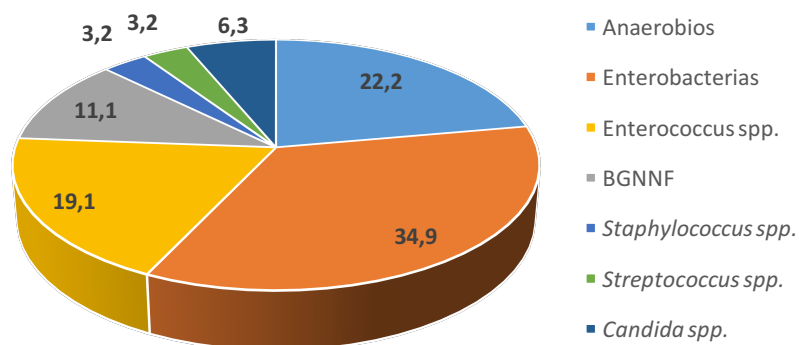


**Figura 32.** Frecuencia (%) de los distintos grupos de microorganismos aislados en la infección de la incisión superficial. BGNNF: Bacilo Gram negativo no fermentador

##### 4.4.7.2 *Infección del lugar quirúrgico de la incisión profunda*

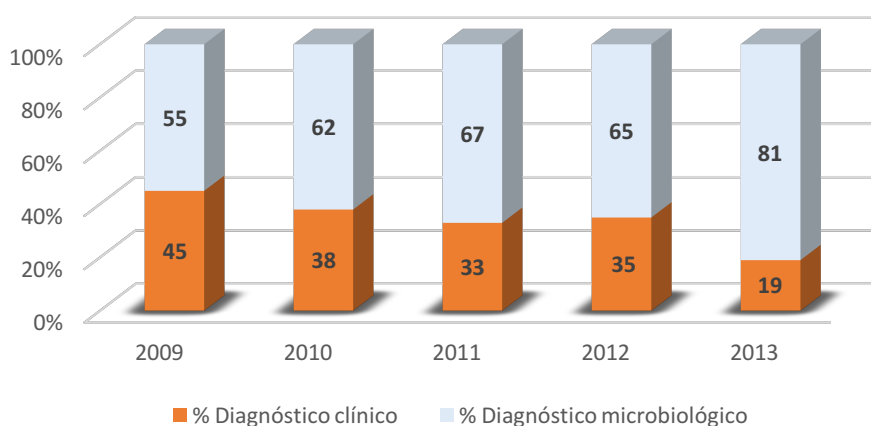
De las 41 infecciones del lugar quirúrgico de la incisión profunda, en 32 se realizaron cultivos microbiológicos con resultado positivo. En 11 (34%) cultivos únicamente se aisló un microorganismo, en 11 (34%) cultivos se aislaron dos microorganismos distintos y en 10 (32%) cultivos se identificaron hasta 3 microorganismos distintos.

Se identificaron un total de 63 microorganismos. El grupo de microorganismos más frecuentemente aislado fue el de las enterobacterias, figura 33 .



**Figura 33** . Frecuencia de los grupos de microorganismos en la infección de lugar quirúrgico de la incisión profunda: BGNNF: Bacilo Gram negativo no fermentador

En las infecciones quirúrgicas de la incisión (superficial, profunda), durante los años del estudio, aumentó el diagnóstico microbiológico de las mismas de un 55% en 2009 a un 81% en 2013, figura 34.



**Figura 34**. Porcentaje de infecciones del lugar quirúrgico de la incisión (superficial, profunda) según tipo de diagnóstico (clínico, microbiológico)

#### 4.4.7.3 Infección de órgano-espacio

Se diagnosticaron un total de 101 infecciones de órgano-espacio durante el periodo de estudio. En 65 de estas infecciones, el cultivo microbiológico fue positivo. De estos cultivos positivos, 17 (26%) fueron positivos con un solo microorganismo, en 19 (29%)

se aislaron dos microorganismos y en 29 (45%) se identificaron hasta 3 microorganismos distintos.

Se identificaron un total de 142 aislamientos. El grupo de microorganismos más frecuentemente aislado fue el de las enterobacterias, seguido del grupo de microorganismos anaerobios, figura 35.

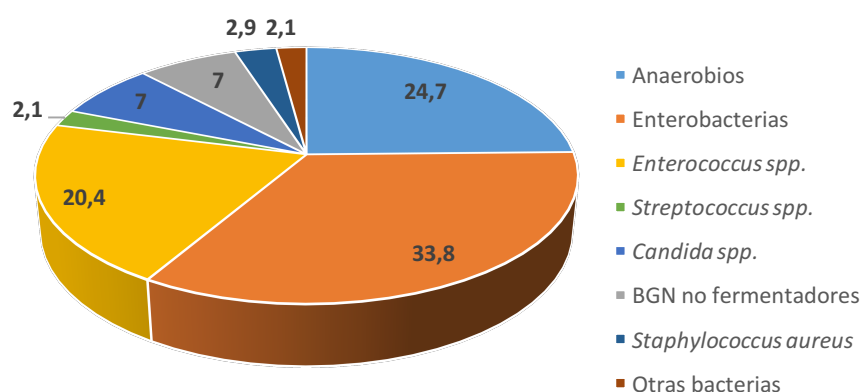


Figura 35. Frecuencia (%) de los distintos grupos de microorganismos en las infecciones de órgano-espacio

El diagnóstico clínico aumentó en este tipo de infecciones durante el periodo de estudio. En general, el porcentaje de infecciones de órgano-espacio diagnosticadas mediante confirmación microbiológica disminuyó a lo largo de los años del estudio, a excepción del año 2012, figura 36.

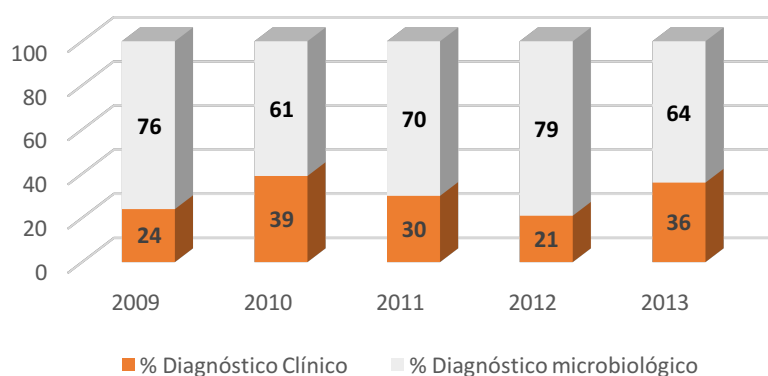


Figura 36. Porcentaje de infecciones de órgano espacio según tipo de diagnóstico (clínico, microbiológico)

Por microorganismo, *Escherichia coli* fue la especie más frecuentemente aislada en las en los tres tipos de infección de lugar quirúrgico, tabla 37.

	ILQ Superficial (n=58)	ILQ Profunda (n=41)	ILQ órgano-espacio (n=101)
<b>Cocos Gram positivos</b>			
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (3,4)	7 (17,7)	10 (9,9)
<i>Enterococcus faecium</i>	4 (6,9)	5 (12,2)	19 (18,8)
<i>Enterococcus</i> spp.	2 (3,4)	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (1,7)	1 (2,4)	1 (1)
SARM	2 (3,4)	1 (2,4)	3 (3)
SCN	1 (1,7)	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1 (1,7)	1 (2,4)	-
<i>Streptococcus bovis</i>	-	-	1 (1)
<i>Streptococcus</i> grupo <i>viridans</i>	1 (1,7)	1 (2,4)	2 (2)
<b>Gram positivos Anaerobios</b>			
<i>Clostridium</i> spp.	-	-	2 (2)
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	2 (3,4)	1 (2,4)	3 (3)
<b>Bacilos Gram negativos</b>			
<b>Enterobacterias</b>			
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1 (1,7)	-	1 (1)
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	4 (4)
<i>Enterobacter</i> spp.	-	-	1 (1)
<i>Escherichia coli</i>	12 (20,7)	17 (41,5)	27 (26,7)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (3,4)	-	8 (7,9)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1 (1,7)	-	2 (2)
<i>Morganella morganii</i>	4 (6,9)	3 (7,3)	3 (3)
<i>Proteus mirabilis</i>	3 (5,2)	1 (2,4)	1 (1)
<i>Proteus vulgaris</i>	-	1 (2,4)	1 (1)
<b>No enterobacterias</b>			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7 (7,1)	7 (17,1)	8 (7,9)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	-	-	2 (2)

<b>Gram negativos anaerobios</b>			
<i>Bacteroides</i> grupo <i>fragilis</i>	5 (8,6)	8 (19,5)	20 (19,8)
<i>Bacteroides</i> grupo no <i>fragilis</i>	-	1 (2,4)	1 (1)
<i>Bacteroides</i> spp.	1 (1,7)	3 (7,3)	3 (3)
<i>Fusobacterium</i> spp.	1 (1,7)	-	-
<i>Gemella</i> spp.	-	-	1 (1)
<i>Prevotella</i> spp.	1 (1,7)	1 (2,4)	5 (5)
<b>Hongos (Levaduras)</b>			
<i>Candida albicans</i>	-	1 (2,4)	5 (5)
<i>Candida</i> spp.	1 (1,7)	3 (7,3)	5 (5)
<b>Otros microorganismos</b>			
	2 (3,4)		3 (3)

**Tabla 37.** Etiología de las infecciones del lugar quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía colorrectal según el tipo de infección quirúrgica. ILQ: infección del lugar quirúrgico, OE: órgano-espacio, SARM: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, SCN: Estafilococo coagulasa negativos

Considerando los tres tipos de infección, el diagnóstico más frecuente fue el microbiológico con resultado positivo en el cultivo, en el 64,5% de las infecciones del lugar quirúrgico diagnosticadas, tabla 38.

	<b>ILQ Superficial</b>	<b>ILQ Profunda</b>	<b>ILQ OE</b>	<b>Global</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>No cultivo</b>	24 (41,3)	8 (20)	25 (25)	57 (28,5)
<b>Resultado microbiológico (+)</b>	32 (55,2)	32 (78)	65 (64)	129 (64,5)
<b>Resultado microbiológico (-)</b>	2 (3,5)	1 (2)	11 (11)	14 (7)

**Tabla 38.** Estudio microbiológico por localizaciones, ILQ: infección quirúrgica, OE: órgano-espacio, n: número de infecciones, %: porcentaje sobre el total de infecciones.



#### 4.4.8 Tratamiento y evolución de las infecciones del lugar quirúrgico

De los 187 pacientes con infección quirúrgica, 119 (63,6%) presentaron una evolución favorable con la curación de dicha infección. En 68 pacientes (36,4%), la evolución fue desfavorable, persistiendo la infección quirúrgica.

De los 187 pacientes con infección quirúrgica, 42 pacientes (22,5%), fueron intervenidos de nuevo, la mayoría de éstos, en 39 pacientes, por una infección de órgano-espacio y 3 por una infección profunda. En 28 (66,7%) de los pacientes que fueron reintervenidos, la fecha de la intervención coincidió con la fecha de diagnóstico de la infección. La duración media en días desde el diagnóstico de la infección hasta la reintervención quirúrgica fue de 2,6 días  $\pm$  5,6, (mediana= 0, RIQ= 3, con un rango mínimo de 0 y máximo de 24).

##### 4.4.8.1 Tratamiento antibiótico

Del total de 1.338 casos incluidos, 394 (29,4%) recibieron antibióticos de uso no profiláctico durante su estancia en el hospital. La mayoría de los pacientes que recibieron antibiótico de uso no profiláctico, se les administró un único antibiótico, tabla 39.

Nº antibióticos	n (%)
1	240 (17,9)
2	66 (4,9)
3	46 (3,4)
4	15 (1,1)
5	15 (1,1)
6	12 (0,9)

**Tabla 39.** Número de antibióticos utilizados en los pacientes que recibieron antimicrobianos de uso no profiláctico, n: número de pacientes, %: porcentaje sobre el total

Se pautaron un total de 717 antibióticos. Los más utilizados fueron los betalactámicos- inhibidores de betalactamasas como la amoxicilina-clavulánico y piperacilina-tazobactam (44,2%), seguidas de las quinolonas (11,9%), los carbapenems

(9%) y anaerobicidas como el metronidazol (7,8%). De los antifúngicos, el fluconazol (5,2%) fue el más utilizado.

La duración media del tratamiento antibiótico fue de 9,6 días  $\pm$  9,1 (mediana= 7, RIQ= 9, mínimo de 0 y máximo de 63 días). La duración media del tratamiento antibiótico a lo largo del periodo de estudio, aparece en la siguiente tabla (tabla 40).

	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Media <math>\pm</math> DE</b>	8,9 $\pm$ 6,4	11,2 $\pm$ 9,6	9,4 $\pm$ 10,1	10,5 $\pm$ 10	7,8 $\pm$ 8,3
<b>Mediana (RIQ)</b>	7 (10)	9 (9)	7 (8)	7 (12)	5 (7)

**Tabla 40.** Duración de los antibióticos (días) durante el periodo de estudio, 2009-2013, DE: desviación estándar, RIQ: rango intercuartílico

En el 2013 se observa una disminución con respecto al 2009 de la duración del tratamiento antibiótico en 1 día, no es así en el caso de los años 2010, 2011, 2012 donde se produce un incremento en la duración del tratamiento con respecto al 2009.

En cuanto a la indicación del antibiótico, el 37,4% de los antibióticos que se utilizaron, no tenían indicación, es decir, fueron tratamientos antibióticos sin infección, tabla 41.

Tipo de indicación	n (%)
1. Empírica	238 (33,2)
2. Sensible al antibiograma	203 (28,3)
3. Resistente al antibiograma	7 (1)
4. Profilaxis no quirúrgica	1 (0,1)
5. Tratamiento antibiótico sin infección	268 (37,4)

**Tabla 41.** Tipo de indicación del tratamiento antibiótico, n: número de antibióticos, %: porcentaje sobre el total

Al analizar el tipo de indicación de los antibióticos por año del periodo de estudio, en los años 2009 y 2010, las pautas de tratamiento dirigido siguiendo los resultados del antibiograma, fueron mayores que las pautas empíricas. En los últimos tres años del

estudio, las pautas empíricas superaron a las dirigidas según resultado del antibiograma, figura (figura 37).

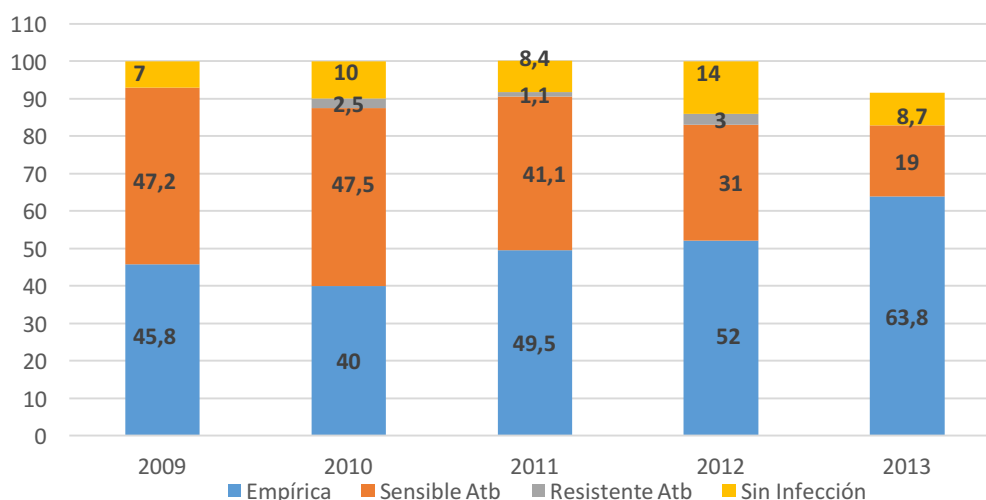


Figura 37. Porcentaje de antibióticos administrados según indicación, atb: antibiograma

De los 187 pacientes que presentaron una infección del lugar quirúrgico, 160 (85,6%) recibieron tratamiento antibiótico, pautándose un total de 416 antibióticos.

50 pacientes (31,3%) recibieron un antimicrobiano, 38 (23,8%) dos antimicrobianos, 34 (21,3%) tres antibióticos, 13 (8,1%) cuatro, 14 (8,8%) cinco y 11 (6,9%) hasta 6 antibióticos distintos.

#### 4.4.9 Estancia postoperatoria

La estancia media postoperatoria de los pacientes sin infección quirúrgica fue de 8,7 días  $\pm$  4,1 (mediana= 8, RIQ =3) y la estancia postoperatoria de los pacientes con infección fue de 22,4 días  $\pm$  23,1 (mediana= 18, RIQ= 15), siendo esta diferencia estadísticamente significativa, ( $p < 0,01$ ).

Por tipo de infección quirúrgica, la estancia postoperatoria es mayor en las infecciones de órgano-espacio, tabla 42 .

	ILQ incisión (superficial, profunda)			ILQ órgano-espacio		
	No	Si	p	No	Si	p
Media ± DE	9,8 ± 7,2	21,7 ± 26,9	< 0,01	9,4 ± 5,3	26,5 ± 29,6	< 0,01

**Tabla 42.** Estancia postoperatoria (días) de los pacientes con infección de lugar quirúrgico de la incisión y de órgano-espacio. ILQ: infección del lugar quirúrgico, DE: desviación estándar, p: nivel de significación

La estancia media postoperatoria, tanto en pacientes sin infección quirúrgica y con infección quirúrgica disminuyó a lo largo del periodo del estudio, tablas 43 y 44.

	2009	2010	2011	2012	2013
Media ± DE	9,1 ± 4,1	9,2 ± 4,8	8,5 ± 3,7	8,9 ± 4,2	8,1 ± 3,3
Mediana (RIQ)	8 (3)	8 (3)	7,5 (4)	8 (3)	7 (3)

**Tabla 43.** Estancia postoperatoria (días) de los pacientes sin infección del lugar quirúrgico a lo largo del periodo de estudio. DE: desviación estándar, RIQ= rango intercuartílico

	2009	2010	2011	2012	2013
Media ± DE	28,9 ± 42,4	23,1 ± 13	21,1 ± 22,9	20,7 ± 11,3	18,5 ± 11,9
Mediana (RIQ)	21 (16)	19 (15)	15 (17)	19 (13)	17 (13)

**Tabla 44.** Estancia postoperatoria (días) de los pacientes con infección del lugar quirúrgico a lo largo del periodo de estudio. DE: desviación estándar, RIQ= rango intercuartílico

#### 4.4.10 Mortalidad e infección del lugar quirúrgico

La tasa de mortalidad cruda de los pacientes sin infección del lugar quirúrgico fue de 1,1% mientras que la de los pacientes con infección quirúrgica fue del 7,5% siendo esta diferencia estadísticamente significativa, ( $p < 0,01$ ).

ILQ	Exitus		p	OR [IC95%]
	No	Si		
Si	173 (92,5)	14 (7,5)	<0,01	7,08 [3,28-15,33]
No	1138 (98,9)	13 (1,1)		

**Tabla 45.** Mortalidad e infección de lugar quirúrgico. ILQ: infección del lugar quirúrgico, p: nivel de significación; OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confianza al 95%,

Al analizar la mortalidad cruda por tipo de infección, en la infección del lugar quirúrgico de la incisión (superficial, profunda) no encontramos diferencias significativas en cuanto a la mortalidad, ( $p > 0,05$ ). Al comparar la infección de órgano-espacio y mortalidad, en el grupo con infección de órgano-espacio fallecen el 13% frente al 1,1% del grupo que no la tiene, resultando esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ), tabla 46.

Tipo de ILQ	Exitus		p	OR [IC95%]
	No	Si		
Superficial, Profunda			> 0,05	1 [0,23 – 4,29]
Si (n=99)	97 (98)	2 (2)		
No (n=1239)	1214 (98)	25 (2)		
Órgano-espacio	87 (87)	13 (13)	< 0,01	13,06 [5,96 – 28,66]
Si (n=100)	1224 (98,9)	14 (1,1)		
No (n=1238)				

**Tabla 46.** Mortalidad cruda por tipo de infección de lugar quirúrgico. ILQ: infección del lugar quirúrgico, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%

## 4.4.11 Diagnóstico de la infección del lugar quirúrgico tras el alta de paciente

Durante el periodo de estudio, de los 242 pacientes en los que se diagnosticó una IN, 49 (20,3%) pacientes se detectó alguna IN después del alta hospitalaria. En la siguiente tabla aparecen los casos de los pacientes con infección nosocomial detectadas tras el alta, tabla 47.

Nº Caso	Tipo de IN 1	Tipo de IN 2	Días post-alta (1)* (2)**	Reingreso
1	Infección urinaria (1)	Bacteriemia 2ª (2)	3 (1) 3 (2)	Si
2	Neumonía	-	10	Si
3	Infección urinaria	-	2	No
4	Infección urinaria (1)	Bacteriemia 2ª (2)	6	Si
5	Infección urinaria	-	1	Si
6	Infección urinaria	-	3	Si
7	Infección urinaria (1)	IOE (2)	4 (1) 8 (2)	Si
8	IOE	-	14	Si
9	IOE (1)	Bacteriemia 2ª (2)	4	Si
10	IOE	-	11	Si
11	ISQ Superficial	-	3	No
12	IOE	-	5	Si
13	ISQ Profunda	-	9	No
14	ISQ Superficial	-	7	No
15	ISQ Superficial	-	15	Si
16	IOE	-	1	Si
17	ISQ Superficial	-	15	No
18	IOE	-	10	Si
19	IOE	-	1	Si
20	IOE	-	31	Si
21	IOE	-	4	Si
22	IOE	-	26	Si
23	ISQ Superficial	-	8	No
24	ISQ Superficial	-	3	No

Nº Caso	Tipo de IN 1	Tipo de IN 2	Días post-alta (1)* (2)**	Reingreso
25	ISQ Profunda	-	11	Si
26	ISQ Superficial	-	2	No
27	ISQ Superficial	-	11	No
28	ISQ Profunda	-	2	Si
29	ISQ Profunda	-	4	Si
30	IOE	-	20	Si
31	IOE (1)	Infección urinaria (2)	3 (1) 22 (2)	Si
32	IOE	-	2	Si
33	IOE	-	29	Si
34	IOE	-	15	Si
35	IOE	-	21	Si
36	IOE	-	22	Si
37	IOE	-	6	Si
38	IOE	-	7	Si
39	ISQ Superficial	-	4	Si
40	ISQ Profunda	-	4	Si
41	ISQ Profunda	-	16	Si
42	IOE	-	7	Si
43	IOE	-	3	Si
44	ISQ Profunda	-	6	Si
45	ISQ Superficial	-	1	No
46	IOE	-	4	Si
47	IOE	-	28	Si
48	IOE	-	1	Si
49	ISQ Profunda	-	26	Si

Tabla 47. Infecciones nosocomiales detectadas tras el alta del paciente. IN: infección nosocomial, (1)\*: correspondiente a la primera infección, (2)\*\*: correspondiente a la segunda infección

Del total de infecciones del lugar quirúrgico, 43 (21,5%) fueron diagnosticadas después del alta hospitalaria. La mayoría de las infecciones de lugar quirúrgico detectadas después del alta, un 79,1% requirieron un nuevo ingreso para el tratamiento de la infección.

Por tipo de infección quirúrgica, en las infecciones quirúrgicas de la incisión, se detectaron tras el alta 10 (17,2%) del total de infecciones superficiales y 8 (19,5%) del total de infecciones profundas. En las infecciones de órgano-espacio, mucho más graves en términos de morbilidad y mortalidad, 25 (24,8%) del total de infecciones de órgano-espacio se diagnosticaron después del alta.

La media en días de detección tras el alta hospitalaria fue de 6,9 días  $\pm$  5,2 para la infección de la incisión superficial, de 9,8 días  $\pm$  8 en la infección de la incisión profunda y de 11,3 días  $\pm$  9,8 en la infección de órgano espacio.

Algunas infecciones nosocomiales graves como es el caso de neumonías y bacteriemias también se detectaron tras el alta hospitalaria. Tras el alta se diagnosticó 1 (14,3%) del total de neumonías y 3 (27,3%) del total de bacteriemias detectadas.



#### 4.5 Análisis de los factores de riesgo asociados a la infección del lugar quirúrgico

Para el análisis estadístico de los posibles factores de riesgo asociados con la infección quirúrgica, con el objetivo de asegurar la independencia de la muestra, se han excluido las segundas intervenciones, incluyendo únicamente la primera intervención, con una serie final de 1.304 pacientes.

##### 4.5.1 Análisis univariante

Se realizó el análisis univariante de las distintas variables recogidas como posibles factores de riesgo para la infección del lugar quirúrgico. Se calculó la *odds ratio* (OR) o razón de ventajas y sus intervalos de confianza al 95% (IC<sub>95%</sub>). Las variables con un nivel de significación  $p < 0,05$ , se incluyeron en el modelo multivariante de regresión logística binaria.

##### 4.5.1.1 Variables demográficas: edad, sexo

Ni la edad ni el sexo de los pacientes resultaron estar asociados con la infección de lugar quirúrgico, tabla 48 .

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Sexo (n=1304)			0,26	1,21 [0,87-1,69]
▪ Hombre	119 (14,5)	699 (85,5)		
▪ Mujer	60 (12,3)	426 (87,7)		
Edad media $\pm$ DE (n=1304)	68,5 $\pm$ 13	68,7 $\pm$ 12,6	0,97	0,99 [0,99-1,01]

**Tabla 48.** Análisis univariante de la edad y sexo. DE: desviación estándar; p: nivel de significación, OR: Odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%

##### 4.5.1.2 Análisis de la Clasificación Mc Cabe y comorbilidades

Para el análisis estadístico, la variable categórica “clasificación de Mc Cabe” se hizo dicotómica en pacientes no incluidos en ninguna categoría de riesgo (no fatal) y pacientes incluidos en alguna categoría de riesgo (últimamente fatal y rápidamente

fatal). En el análisis univariante, los pacientes incluidos en alguna categoría de riesgo de la clasificación de Mc Cabe y un ASA  $\geq 2$  tenían mayor riesgo de infección, siendo la asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Los factores clásicamente asociados a la infección, como la diabetes, enfermedad renal, estado de inmunosupresión, malnutrición no resultaron ser estadísticamente significativos en el análisis univariante. La infección al ingreso tampoco se asoció de forma significativa con la infección, tabla 49.

Variable	Infección de lugar quirúrgico n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Mc Cabe (n=1304)			0,01	1,59 [1,12 - 2,25]
▪ UF+ RF	53 (18,3)	236 (81,7)		
▪ NF	126 (12,4)	889 (87,6)		
Diabetes (n=1304)			0,23	0,77 [0,49- 1,18]
▪ Si	28 (11,3)	219 (88,7)		
▪ No	151 (14,3)	906 (85,7)		
Inmunosupresión (n=1304)			0,54	1,41 [0,47- 4,20]
▪ Si	4 (18,2)	18 (81,8)		
▪ No	175 (13,7)	1107 (86,3)		
Enfermedad renal (n=1304)			0,81	1,13 [0,43- 2,96]
▪ Si	5 (15,2)	28 (84,8)		
▪ No	174 (13,7)	1097 (86,3)		
Malnutrición (n=1304)			0,73	0,70 [0,09 - 5,53]
▪ Si	1 (10)	9 (90)		
▪ No	178 (13,8)	1116 (86,2)		
Infección ingreso (n=1304)			0,63	0,70 [0,16 – 3,02]
▪ Si	2 (10)	18 (90)		
▪ No	177 (13,8)	1107 (86,2)		

Variable	Infección de lugar quirúrgico n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Clasificación ASA (n=1304)			0,04	2,21 [1,01 – 4,85]
▪ ≥ 2	172 (14,3)	1032 (85,7)		
▪ < 2	7 (7)	93 (93)		

**Tabla 49.** Análisis univariante de la Clasificación de Mc Cabe, clasificación ASA, comorbilidades e infección quirúrgica, UF: últimamente fatal, RF: Rápidamente fatal, NF: No fatal, ASA: American Society Anesthesiologists, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC 95%= Intervalo de confianza al 95%.

#### 4.5.1.3 Diagnóstico al ingreso

El diagnóstico del paciente se incluyó en el análisis estadístico utilizando como variable “diagnóstico principal” que estaba categorizada en pacientes que presentaban algún tipo de neoplasia y los que presentaban otros diagnósticos no oncológicos (otras enfermedades del aparato digestivo: enfermedad inflamatoria intestinal, colitis ulcerosa, divertículos, etc.).

1.132 pacientes (86,8%) de los pacientes tuvieron como diagnóstico principal una neoplasia. La relación entre el diagnóstico principal e infección quirúrgica fue estadísticamente significativa. Sin embargo no hubo asociación estadísticamente significativa entre el estadio del tumor y la infección quirúrgica, tabla 50 .

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Diagnóstico principal (n=1304)			0,01	1,68 [1,11-2,54]
▪ Otros*	34 (19,8)	138 (80,2)		
▪ Neoplasia	145 (12,8)	987 (87,2)		
Estadio neoplasia (n=1003)			0,28	1,22 [0,85 – 1,78]
▪ Estadio III y IV	62 (13,9)	383 (86,1)		
▪ Estadio I y II	65 (11,6)	493 (88,4)		

**Tabla 50.** Análisis univariante del diagnóstico principal, estadio neoplasia e infección de lugar quirúrgico, p: nivel de significación, OR: Odds ratio, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, \*: incluye otros diagnósticos no oncológicos, como divertículos intestinales, enteritis regional, colitis ulcerosa, etc.

## 4.5.1.4 Preparación preoperatoria

La preparación preoperatoria del paciente incluye la preparación prequirúrgica, la preparación mecánica del colon y profilaxis antibiótica. Ni la preparación prequirúrgica, ni preparación mecánica del colon, ni la profilaxis antibiótica se relacionaron de forma significativa con la infección quirúrgica, tabla 51.

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Preparación prequirúrgica (n=1275)			0,190	1,84 [0,73-4,62]
▪ Inadecuada	6 (22,2)	21 (77,8)		
▪ Adecuada	168 (13,5)	1080 (86,5)		
Profilaxis antibiótica (n=1298)			0,62	0,87 [0,49 – 1,52]
▪ Inadecuada	15 (12,3)	107 (87,7)		
▪ Adecuada	164 (13,9)	1012 (86,1)		
Indicación profilaxis (n=1300)			0,45*	2,09 [0,22 – 20,24]
▪ Inadecuada	1 (25)	3 (75)		
▪ Adecuada	178 (13,7)	1118 (86,3)		
Fármaco profilaxis (n=1301)			0,18	1,79 [0,76 – 4,19]
▪ Inadecuada	7 (21,9)	25 (78,1)		
▪ Adecuada	172 (13,6)	1097 (86,4)		
Dosis profilaxis (n=1296)			0,67	1,39 [0,30 – 6,49]
▪ Inadecuado	2 (18,2)	9 (81,8)		
▪ Adecuada	177 (13,8)	1108 (86,2)		
Duración profilaxis (n=1300)			0,05	0,43 [0,19-1,01]
▪ Inadecuada	6 (6,7)	83 (93,3)		
▪ Adecuada	173 (14,3)	1038 (85,7)		

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Comienzo profilaxis (n=1298)			0,01	3,99 [1,29 – 12,34]
▪ Inadecuado	5 (38,5)	8 (61,5)		
▪ Adecuado	174 (13,5)	1111 (86,5)		
Preparación mecánica colon (n=1281)			0,80	1,10 [0,55 – 2,19]
▪ No	10 (14,7)	58 (85,3)		
▪ Si	165 (13,6)	1048 (86,4)		

**Tabla 51.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la preparación preoperatoria, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%= intervalo de confianza al 95%, \*: test exacto de Fisher.

#### 4.5.1.5 Procedimientos aplicados al paciente

Para una mejor interpretación en el análisis, la variable duración del drenaje se categorizó en pacientes con una duración del drenaje  $\leq 5$  días y mayor de 5 días. En el análisis univariante, la relación entre la realización de procedimientos invasivos previo a la cirugía y su relación con la infección, no fue estadísticamente significativa, tabla 52.

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Inmunosupresores (n=1304)			0,006	2,44 [1,26 – 4,71]
▪ Si	13 (27,1)	35 (72,9)		
▪ No	166 (13,2)	1090 (86,8)		
Procedimientos invasivos (n=1304)			0,39	0,87 [0,63 – 1,20]
▪ Si	71 (12,8)	485 (87,2)		
▪ No	108 (14,4)	640 (85,6)		
Uso de drenaje (n=1304)			0,004	3,99 [1,45 – 10,99]
▪ Si	175 (14,5)	1031 (85,5)		
▪ No	4 (4,1)	94 (95,9)		
Tipo de drenaje (n=1201)			0,23	2,21 [0,58-8,45]
▪ Abierto	3 (27,3)	8 (72,7)		
▪ Cerrado	172 (14,5)	1018 (85,5)		
Número de drenaje (n=1206)			< 0,01	5,37 [3,11-9,28]
▪ > 1	25 (43,1)	33 (56,9)		
▪ ≤ 1	154 (12,4)	1092 (87,6)		
Duración del drenaje (n=1300)			< 0,01	3,42 [2,43-4,81]
▪ > 5 días	123 (21,5)	449 (78,5)		
▪ ≤ 5 días	54 (7,4)	674 (92,6)		

**Tabla 52.** Análisis univariante de los procedimientos aplicados al paciente. P: nivel de significación, OR: Odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Por el contrario, el uso de inmunosupresores, uso de drenaje, número de drenajes, duración del drenaje se asociaron con la infección del lugar quirúrgico de forma estadísticamente significativa.

#### 4.5.1.6 Variables relacionadas con la cirugía

En el análisis univariante, la estancia preoperatoria, la programación de la cirugía, la clasificación del procedimiento quirúrgico según NHSN, el grado de contaminación de

la cirugía, la duración de la intervención e índice NNIS se asociaron significativamente con la infección quirúrgica, tabla 53 .

Variable	Infección de lugar quirúrgico		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Estancia preoperatoria, días (n=1304)			0,02	2,11 [1,29 – 3,43]
▪ $\geq 2$	24 (23,8)	77 (76,2)		
▪ $\leq 1$	155 (12,9)	1048 (87,1)		
Turno cirugía (n=1304)			< 0,01	2,81 [1,57 – 5,04]
▪ Mañana	166 (15,3)	922 (84,7)		
▪ Tarde	13 (6)	203 (94)		
Tipo procedimiento NHSN (n=1304)			< 0,01	2,5 [1,8 – 3,45]
▪ REC	76 (22,8)	257 (77,2)		
▪ COLO	103 (10,6)	868 (89,4)		
Grado contaminación (n=1304)			< 0,01	4,82 [2,32 – 10,01]
▪ Contaminada	13 (41,9)	18 (58,1)		
▪ Limpia - contaminada	166 (13)	1107 (87)		
Duración intervención (n=1304)			< 0,01	2,97 [2,15-4,09]
▪ > 180	99 (23)	331 (77)		
▪ $\leq 180$	80 (9,2)	794 (90,8)		
Índice NNIS (N=1304)			< 0,01	2,84 [2,04 – 3,95]
▪ NNIS $\geq 1$	75 (24,8)	228 (75,2)		
▪ NNIS < 1	104 (10,4)	897 (89,6)		

**Tabla 53.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la cirugía e infección del lugar quirúrgico, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC 95%: intervalo de confianza al 95%

#### 4.5.1.7 Variables del estudio ampliado del colon

##### 4.5.1.7.1 Variables relacionadas con la cirugía

Los pacientes a los que se les realizó una cirugía abierta tuvieron mayor riesgo de infección del lugar quirúrgico siendo esta diferencia estadísticamente significativa. El uso de aros durante la cirugía, número de cirujanos presentes durante la intervención,

realización de transfusión, realización de una ostomía y la perforación del colon estuvieron asociadas de forma significativa con la infección quirúrgica, tabla 54 .

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n(%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Tipo cirugía (n=1304)			< 0,01	2,24 [1,61 – 3,16]
▪ Abierta	65 (22,2)	228 (77,8)		
▪ Laparoscopia	114 (11,3)	897 (88,7)		
Cambio de guantes, bata (n=582)			0,33	2,16 [0,44 – 10,60]
▪ No	2 (22,2)	7 (77,8)		
▪ Si	67 (11,7)	506 (88,3)		
Uso de aros (n=734)			0,001	3,12 [1,54 – 6,32]
▪ No	12 (27,3)	32 (72,7)		
▪ Si	74 (10,7)	616 (89,3)		
Nº de cirujanos (n=1303)			0,03	2,42 [1,04 – 5,62]
▪ > 2	173 (14,3)	1037 (85,7)		
▪ 2	6 (6,5)	87 (93,5)		
Transfusión (n=1302)			0,02	2,1 [1,12 – 3,91]
▪ Si	14 (24,1)	44 (75,9)		
▪ No	164 (13,2)	1080 (86,8)		
Ostomía (n= 1303)			< 0,01	2,66 [1,85 – 3,83]
▪ Si	52 (25,7)	150 (74,3)		
▪ No	127 (11,5)	974 (88,5)		
Perforación colon (n=1293)			< 0,01	2,84 [1,76 – 4,58]
▪ Si	27 (28,7)	67 (71,3)		
▪ No	149 (12,4)	1050 (87,6)		
Lavado intraoperatorio (n=583)			0,91	1,13 [0,14-9,16]
▪ No	71 (12,4)	503 (87,6)		
▪ Si	1 (11,1)	8 (88,9)		

**Tabla 54.** Análisis univariante de las variables del estudio ampliado del colon relacionadas con la cirugía y la infección del lugar quirúrgico, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%.



4.5.1.7.2 Variables relacionadas con la anastomosis

En las cirugías en las que no se realizó anastomosis hubo mayor incidencia de infección quirúrgica que en las que sí se realizó anastomosis, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. El tipo de sutura, la intervención abdominal previa y la dehiscencia, tanto la intraoperatoria como la postoperatoria, estuvieron asociadas de forma estadísticamente significativa con la infección del lugar quirúrgico, tabla 55.

Variable	Infección de lugar quirúrgico, n(%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Anastomosis (n=1304)			< 0,01	0,31 [0,21 – 0,46]
▪ Si	134 (11,6)	1019 (88,4)		
▪ No	45 (29,8)	106 (70,2)		
Dehiscencia* (n=1153)			< 0,01	42,67 [24,20- 75,27]
▪ Si	60 (75,9)	19 (24,1)		
▪ No	74 (6,9)	1000 (93,1)		
Tipo sutura (n=1151)			0,02	2,96 [1,14 – 7,70]
▪ Manual	6 (27,3)	16 (72,7)		
▪ Mecánica	127 (11,2)	1002 (88,8)		
Bordes pieza invadidos tumor (n= 992)			0,12	2,19 [0,81 – 5,97]
▪ Si	5 (20)	20 (80)		
▪ No	99 (10,2)	868 (89,8)		
Intervención abdominal previa (n= 1151)			< 0,01	2,12 [1,47 – 3,05]
▪ Si	77 (16,3)	396 (83,7)		
▪ No	57 (8,4)	621 (91,6)		

**Tabla 55.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la anastomosis. \* : dehiscencia intra y post operatoria; p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%

#### 4.5.2 Análisis multivariante

##### 4.5.2.1 Modelo 1: incluye la variable dehiscencia de la anastomosis

Después de la observación de las variables y del análisis univariante, se ha considerado necesario introducir en el modelo de regresión logística aquellas variables descritas en la literatura como relevantes para el desarrollo de la infección quirúrgica y que tuviesen una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), tabla 56.

<b>Variables</b>	<b>p</b>
Clasificación Mc Cabe	< 0,05
Tratamiento inmunosupresor	< 0,05
Diagnóstico principal	< 0,05
ASA $\geq 2$	< 0,05
Estancia preoperatoria > 1 día	< 0,05
Uso de drenaje	< 0,05
Duración del drenaje > 5 días	< 0,05
Número de drenajes > 1	< 0,05
Procedimiento quirúrgico según NHSN	< 0,05
Tipo de cirugía	< 0,05
Grado de contaminación de la cirugía	< 0,05
Transfusión	< 0,05
Número de cirujanos	< 0,05
Duración de la intervención	< 0,05
Perforación del colon	< 0,05
Ostomía	< 0,05
Dehiscencia anastomosis	< 0,05

**Tabla 56.** Variables incluidas en el modelo de regresión logística, p: nivel de significación

Con el análisis de la regresión logística, se ha podido analizar la asociación de todas estas variables con la infección del lugar quirúrgico, de forma independiente, es decir, controlando el efecto del resto de variables. Como categoría de referencia, se escogió la de menor riesgo de infección quirúrgica.

Las variables anastomosis y dehiscencia se agruparon en una única variable, dehiscencia (si/no):

- ✓ No dehiscencia: no anastomosis y anastomosis sin dehiscencia
- ✓ Sí dehiscencia: anastomosis con dehiscencia

Los resultados del modelo de regresión logística se presentan en la siguiente tabla 57.

Variable	OR [IC95%]	p
Estancia preoperatoria <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 1 día</li> <li>▪ ≥ 2 días</li> </ul>	Ref. 2,09 [1,15-3,78]	0,02
Diagnóstico principal <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neoplasia</li> <li>▪ Otros*</li> </ul>	Ref. 1,93 [1,14-3,29]	0,02
Tipo de cirugía <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laparoscopia</li> <li>▪ Abierta</li> </ul>	Ref. 2,45 [1,60-3,76]	< 0,01
Grupo procedimientos NHSN <ul style="list-style-type: none"> <li>• COLO</li> <li>• REC</li> </ul>	Ref. 1,87 [1,12-3,14]	0,02
Ostomía <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No</li> <li>▪ Si</li> </ul>	Ref. 2,95 [1,73-5,04]	<0,01
Dehiscencia <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No</li> <li>▪ Si</li> </ul>	Ref. 37,45 [20,32-69,05]	< 0,01
Duración del drenaje <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 5 días</li> <li>▪ &gt; 5 días</li> </ul>	Ref. 1,76 [1,17-2,66]	0,01
Número de drenajes <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 1</li> <li>▪ &gt; 1</li> </ul>	Ref. 7,55 [3,99-14,25]	< 0,01

**Tabla 57.** Modelo de regresión logística de la infección de lugar quirúrgico, Ref.: categoría de referencia, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%, p: nivel de significación, \*: otros diagnósticos no oncológicos

Han quedado fuera del modelo final factores clásicamente asociados a la infección como la transfusión, tratamiento inmunosupresor, grado de contaminación de la herida, etc.

Una medida clave de un modelo de predicción es su capacidad de diferenciar a los individuos que sufrirán el evento de interés de los que no; en nuestro caso, la aparición de infección quirúrgica frente a su ausencia. El área bajo la curva (AUC) o *receiver operating characteristic* (ROC) es la medida más utilizada para cuantificar la

capacidad de discriminación. El área bajo la curva representa para todos los pares posibles de individuos formados por un individuo en el que ocurrió el evento y otro en el que no, la proporción en la que el modelo predice una mayor probabilidad para el que tuvo el evento. A partir de un área de 0,7 la discriminación del modelo se considera aceptable.

En este modelo, el área bajo la curva ROC es de 0,858 [IC 95%= 0,83- 0,89] por lo que se ha realizado un *score* para la infección del lugar quirúrgico al ser la discriminación del modelo excelente. La puntuación se obtuvo a partir de estimar los puntos para cada variable incluida con los coeficientes betas del modelo final. Para que el cálculo fuese más sencillo y evitar decimales, la puntuación asignada a cada una de las 8 variables se multiplico por 2, dando como resultado un rango de 0 a 36 puntos. El *score* generado presentó un área bajo la curva ROC de 0,86 [IC95%= 0,83-0,88].

Variables	$\beta$	OR	Peso
Duración drenaje > 5 días	0,57	1,76	2
Grupo de procedimientos quirúrgicos REC	0,63	1,87	2
Diagnóstico principal no oncológico	0,66	1,93	2
Estancia preoperatoria $\geq$ 2 días	0,74	2,09	3
Cirugía abierta	0,90	2,45	3
Ostomía	1,08	2,95	4
Número de drenaje > 1	2,02	7,55	7
Dehiscencia de la anastomosis	3,62	37,45	13

Tabla 58. *Score* de la infección de lugar quirúrgico,  $\beta$ = coeficiente beta; OR: odds ratio

El modelo se compone de 8 variables, de las cuales 2 son factores de riesgo preoperatorios: estancia preoperatoria (OR: 2,15) y el diagnóstico no oncológico del paciente (OR: 1,89). De las variables intraoperatorias, quedaron incluidas en el modelo: el grupo de procedimientos quirúrgicos sobre el recto (OR: 1,87), tipo de cirugía (OR: 2,45), ostomía (OR: 2,95), número de drenajes (OR: 7,55) y la dehiscencia

de la anastomosis (OR: 37,5). De las variables postoperatorias, la duración del drenaje (OR: 1,76).

#### 4.5.2.2 Modelo 2: sin la variable dehiscencia

Una dehiscencia de la anastomosis es un incidente poco deseable en una cirugía de colon y donde indudablemente el riesgo de infección se incrementa de forma considerable. Se ha realizado un modelo de regresión logística sin la variable dehiscencia con el objetivo de valorar que posibles factores son más importantes en el desarrollo de la infección sin la influencia de esta variable. Se han incluido las mismas variables con significación estadística en el análisis univariante y descritas en la literatura como posibles factores de riesgo exceptuando la dehiscencia de la anastomosis, tabla 59.

<b>Variables</b>	<b>p</b>
Clasificación Mc Cabe	< 0,05
Tratamiento inmunosupresor	< 0,05
Diagnóstico principal	< 0,05
ASA $\geq$ 2	< 0,05
Estancia preoperatoria > 1 día	< 0,05
Uso de drenaje	< 0,05
Duración del drenaje > 5 días	< 0,05
Número de drenaje > 1	< 0,05
Procedimiento quirúrgico según NHSN	< 0,05
Tipo de cirugía	< 0,05
Grado de contaminación de la cirugía	< 0,05
Transfusión	< 0,05
Número de cirujanos	< 0,05
Duración de la intervención	< 0,05
Perforación del colon	< 0,05
Ostomía	< 0,05
Anastomosis	< 0,05

**Tabla 59.** Variables con significación estadística incluidas en el modelo explicativo, p: nivel de significación

Los resultados del modelo final explicativo de regresión logística se muestran en la siguiente tabla (tabla 60).

Con el nuevo modelo sin la variable dehiscencia, el área bajo la curva ROC = 0,76 [IC95%=0,73-0,80].

Variable	OR [IC95%]	p
Estancia preoperatoria		
▪ ≤ 1 día	Ref.	
▪ ≥ 2 días	1,93 [1,12-3,35]	0,02
Tratamiento inmunosupresor		
▪ No	Ref.	
▪ Si	2,43 [1,17-5,04]	0,02
Diagnóstico principal		
▪ Neoplasia	Ref.	
▪ Diagnostico no oncológico	1,80 [1,22-2,89]	0,02
Tipo de cirugía		
▪ Laparoscopia	Ref.	
▪ Abierta	2,50 [1,70-3,69]	< 0,01
Duración intervención		
▪ ≤ 180 min	Ref.	
▪ > 180 min	1,97 [1,35-2,87]	<0,01
Categoría procedimientos NHSN		
▪ Colon (COLO)	Ref.	
▪ Recto (REC)	2,37 [1,58-3,57]	< 0,01
Duración del drenaje		
▪ ≤ 5 días	Ref.	
▪ > 5 días	2,42 [1,68-3,52]	< 0,01
Número de drenajes		
▪ ≤ 1	Ref.	
▪ > 1	4,17 [2,29-7,61]	< 0,01

**Tabla 60.** Variables incluidas en el modelo explicativo de infección de lugar quirúrgico, Ref.: categoría de referencia, p: nivel de significación, OR: odds ratio

La estancia preoperatoria (OR: 1,93), el tratamiento inmunosupresor (OR: 2,43), diagnóstico principal (OR: 1,80) fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de la infección quirúrgica. El tipo de cirugía (OR: 2,50), duración de la intervención (OR: 1,97), procedimientos quirúrgicos sobre el recto (OR: 2,37), un número de drenajes mayor de 1 (OR: 4,17) y duración del mismo en más de 5 días (OR: 2,42) también fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de infección en nuestro modelo de regresión logística.

#### 4.6 Análisis de los factores de riesgo asociados a la infección de órgano-espacio

Las infecciones de órgano-espacio son mucho más graves en términos de morbilidad y mortalidad que las infecciones de la incisión. Se ha realizado un modelo de regresión logística para este tipo de infección quirúrgica para determinar si existe algún factor o factores que difieran del modelo de regresión para la infección del lugar quirúrgico en general.

##### 4.6.1 Análisis univariante

###### 4.6.1.1 Variables demográficas: edad, sexo

De las variables demográficas como la edad y el sexo, el sexo se asoció de forma estadísticamente significativa con la infección del lugar quirúrgico de órgano-espacio, tabla 61.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Sexo (n= 1304)			0,005	1,97 [1,22 – 3,20]
▪ Hombre	73 (8,9)	745 (91,1)		
▪ Mujer	23 (4,7)	463 (95,3)		
Edad (media ± DE)	68,7 ± 12,2	68,7 ± 12,7		

**Tabla 61.** Análisis univariante de las características demográficas e infección de órgano-espacio, OR: odds ratio, p: nivel de significación, IC 95%: intervalo de confianza al 95%

###### 4.6.1.2 Comorbilidades del paciente

La clasificación de Mc Cabe se asoció de forma estadísticamente significativa con la infección de órgano-espacio. La diabetes, la inmunosupresión, enfermedad renal, malnutrición, infección al ingreso y la clasificación ASA no se asociaron de forma significativa con la infección órgano-espacio, tabla 62.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n (%)		p	OR [IC95%]
	SI	NO		
Mc Cabe (n=1304)			0,003	1,95 [1,25 – 3,03]
▪ UF+ RF	33 (11,4)	256 (88,6)		
▪ NF	63 (6,2)	952 (93,8)		
Diabetes (n=1304)			0,75	0,92 [0,53- 1,58]
▪ Si	17 (6,9)	230 (93,1)		
▪ No	79 (7,5)	978 (92,5)		
Inmunosupresión (n=1304)			0,75	1,26 [0,29- 5,49]
▪ Si	2 (9,1)	20 (90,9)		
▪ No	94 (7,3)	1188 (92,7)		
Enfermedad renal (n=1304)			0,70	1,27 [0,38- 4,23]
▪ Si	3 (9,1)	30 (90,9)		
▪ No	93 (7,3)	1178 (92,7)		
Malnutrición (n=1304)			0,37	1,08 [1,06 – 1,10]
▪ Si	0 (0)	10 (100)		
▪ No	96 (7,4)	1198 (92,6)		
Infección ingreso (n=1304)			0,20	1,08 [1,06 – 1,10]
▪ Si	0 (0)	20 (100)		
▪ No	96 (7,5)	1188 (92,5)		
Clasificación ASA (n=1304)			0,35	1,55 [0,61 – 3,92]
▪ ≥ 2	91 (7,6)	1113 (92,4)		
▪ < 2	5 (5)	95 (95)		

**Tabla 62.** Análisis univariante de la Clasificación Mc Cabe, clasificación ASA, comorbilidades del paciente e infección de órgano-espacio, ASA: American Society Anesthesiologists, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%

#### 4.6.1.3 Diagnóstico del paciente

Ni el diagnóstico principal ni el estadio de la neoplasia se asociaron de forma significativa con la infección quirúrgica de órgano-espacio, tabla 63.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n (%)		p	OR [IC95%]
	SI	NO		
Diagnostico principal (n=1304)			0,40	0,75 [0,38- 1,48]
▪ Otras	10 (5,8)	162 (94,2)		
▪ Neoplasia	86 (7,6)	1046 (92,4)		
Estadio neoplasia (n=1003)			0,76	1,08 [0,67 – 1,72]
▪ Estadio III y IV	35 (7,9)	410 (92,1)		
▪ Estadio I y II	41 (7,3)	517 (92,7)		

**Tabla 63.** Análisis univariante del diagnóstico principal e infección quirúrgica de órgano-espacio, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%:



## 4.6.1.4 Preparación preoperatoria

Ninguna de las variables se asoció de forma significativa con la infección quirúrgica de órgano-espacio, tabla 64.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n(%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Preparación prequirúrgica (n=1275)			0,14	2,24 [0,76-6,61]
▪ Inadecuada	4 (14,8)	23 (85,2)		
▪ Adecuada	90 (7,2)	1158 (92,8)		
Profilaxis antibiótica (n=1298)			0,07	0,40 [0,14 – 1,11]
▪ Inadecuada	4 (3,3)	118 (96,7)		
▪ Adecuada	92 (7,8)	1084 (92,2)		
Indicación profilaxis (n=1300)			> 0,05*	1,08 [1,06 – 1,09]
▪ Inadecuada	0 (0)	4 (100)		
▪ Adecuada	96 (7,4)	1200 (92,6)		
Fármaco profilaxis (n=1301)			0,81	0,83 [0,20 – 3,54]
▪ Inadecuada	2 (6,3)	30 (93,8)		
▪ Adecuada	94 (7,4)	1175 (92,6)		
Dosis profilaxis (n=1296)			0,35	1,08 [1,06 – 1,09]
▪ Inadecuado	0 (0)	11 (100)		
▪ Adecuada	96 (7,5)	1189 (92,5)		
Duración profilaxis (n=1300)			0,02	0,13 [0,02 – 0,97]
▪ Inadecuada	1 (1,1)	88 (98,9)		
▪ Adecuada	95 (7,8)	1116 (92,2)		
Comienzo profilaxis (n=1298)			0,97	1,04 [0,13 – 8,11]
▪ Inadecuado	1 (7,7)	12 (92,3)		
▪ Adecuado	95 (7,4)	1190 (92,6)		
Preparación mecánica colon (n=1281)			0,64	0,78 [0,28 – 2,19]
▪ No	4 (5,9)	64 (94,1)		
▪ Si	90 (7,4)	1123 (92,6)		

**Tabla 64.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la preparación preoperatoria e infección de órgano-espacio, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%, \*: test exacto de Fisher

4.6.1.5 *Procedimientos aplicados al paciente*

El tratamiento con inmunosupresores, el número y duración de los drenajes estuvieron asociados de forma significativa con la infección de órgano-espacio. Los procedimientos invasivos y el tipo de drenaje no se relacionaron de forma significativa con la infección quirúrgica de órgano-espacio, tabla 65.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n(%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Inmunosupresores (n=1304)			0,01	2,66 [1,21-5,85]
▪ Si	8 (16,7)	40 (83,3)		
▪ No	88 (7)	1168 (93)		
Procedimientos invasivos (n=1304)			0,28	1,26 [0,83 – 1,91]
▪ Si	46 (8,3)	510 (91,7)		
▪ No	50 (6,7)	698 (93,3)		
Uso de drenaje (n=1304)			0,09	2,65 [0,82 – 8,51]
▪ Si	93 (7,7)	1113 (92,3)		
▪ No	3 (3,1)	95 (96,9)		
Tipo de drenaje (n=1201)			0,19	2,68 [0,57- 12,61]
▪ Abierto	2 (18,2)	9 (81,8)		
▪ Cerrado	91 (7,6)	1099 (92,4)		
Nº de drenaje (n=1304)			< 0,01	4,52 [2,38-8,58]
▪ >1	14 (24,1)	44 (75,9)		
▪ ≤ 1	82 (6,6)	1164 (93,4)		
Duración del drenaje (n=1300)			< 0,01	5,26 [3,17-8,73]
▪ > 5 días	74 (12,9)	498 (87,1)		
▪ ≤ 5 días	20 (2,7)	708 (97,3)		

**Tabla 65.** Análisis univariante de los procedimientos aplicados al paciente y la infección de órgano-espacio, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%: intervalo de confianza al 95%

## 4.6.1.6 Variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico

La programación de la cirugía, el tipo de procedimientos quirúrgico según la clasificación NHSN, el grado de contaminación de la herida quirúrgica, la duración de la intervención y el índice NNIS se asociaron de forma estadísticamente significativa con la infección quirúrgica de órgano-espacio. La variable estancia preoperatoria no se asoció de forma significativa con la infección de órgano-espacio, tabla 66.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Estancia preoperatoria (n=1304)			0,82	1,09 [0,51 – 2,32]
▪ ≥ 2	8 (7,9)	93 (92,1)		
▪ ≤ 1	88 (7,3)	1115 (92,7)		
Turno programada (n=1304)			0,01	2,66 [1,22 – 5,82]
▪ Mañana	89 (8,2)	999 (91,8)		
▪ Tarde	7 (3,2)	209 (96,8)		
Tipo procedimiento NHSN (n=1304)			< 0,01	3,24 [2,13– 4,94]
▪ REC	48 (14,4)	285 (85,6)		
▪ COLO	48 (4,9)	923 (95,1)		
Grado de contaminación (n=1304)			0,01	3,16 [1,26-7,89]
▪ Contaminada	6 (19,4)	25 (80,6)		
▪ Limpia – contaminada	90 (7,1)	1183 (92,9)		
Duración intervención (n=1304)			< 0,01	3,43 [2,24 – 5,26]
▪ > 180 minutos	58 (13,5)	372 (86,5)		
▪ ≤ 180 minutos	38 (4,3)	836 (95,7)		
Índice NNIS (N=1304)			< 0,01	2,33 [1,52- 3,59]
▪ NNIS ≥ 1	38 (12,5)	265 (87,5)		
▪ NNIS < 1	58 (5,8)	943 (94,2)		

**Tabla 66.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la intervención quirúrgica e infección de órgano-espacio, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%= intervalo de confianza al 95%

## 4.6.1.7. Variables del estudio ampliado del colon

4.6.1.7.1 Variables relacionadas con la cirugía

De las variables analizadas, la realización de una ostomía y la perforación del colon estuvieron asociadas de forma significativa a la infección de órgano-espacio. Ni el tipo de cirugía, número de cirujanos presentes en la intervención, cambio de guantes, uso de aros, transfusión sanguínea se relacionaron con la infección de órgano-espacio, tabla 67.

Variable	Infección de la lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n(%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Tipo cirugía (n=1303)			0,38	1,24 [0,77 – 2]
▪ Abierta	25 (8,6)	267 (91,4)		
▪ Laparoscopia	71 (7)	940 (93)		
Cambio de guantes (n=582)			0,54	1,92 [0,23 – 15,80]
▪ No	1 (11,1)	8 (88,9)		
▪ Si	35 (6,1)	538 (93,9)		
Uso de aros (n=734)			0,99	1,00 [0,30 – 3,35]
▪ No	3 (6,8)	41 (93,2)		
▪ Si	47 (6,8)	643 (93,2)		
Nº de cirujanos (n=1303)			0,24	1,83 [0,66 – 5,10]
▪ > 2	92 (7,6)	1118 (92,4)		
▪ 2	4 (4,3)	89 (95,7)		
Transfusión (n=1302)			0,36	1,50 [0,63 – 3,58]
▪ Si	6 (10,3)	52 (89,7)		
▪ No	89 (7,2)	1155 (92,8)		
Realización estoma (n=1303)			0,02	1,81 [1,10 – 2,97]
▪ Si	23 (11,4)	179 (88,6)		
▪ No	73 (6,6)	1028 (93,4)		
Perforación colon (n=1293)			0,03	1,99 [1,05 – 3,80]
▪ Si	12 (12,8)	82 (87,2)		
▪ No	82 (6,8)	1117 (93,2)		
Lavado intraoperatorio del colon (n= 583)				
▪ No	36 (6,3)	538 (93,7)		
▪ Si	1 (11,1)	8 (88,9)		

**Tabla 67.** Análisis univariante de las variables relacionadas con la cirugía del estudio ampliado del colon e infección de órgano-espacio, p: nivel de significación, OR: odds ratio, IC95%= intervalo de confianza al 95%

#### 4.6.1.7.2 Variables relacionadas con la anastomosis

La anastomosis, la dehiscencia, bordes de la pieza invadidos por el tumor se asociaron de forma significativa con la infección quirúrgica, tabla 68.

Variable	Infección de lugar quirúrgico ORGANO ESPACIO, n (%)		p	OR [IC95%]
	Si	No		
Anastomosis (n=1304)			0,05	0,58 [0,33 – 1,01]
▪ Si	79 (6,9)	1074 (93,1)		
▪ No	17 (11,3)	134 (88,7)		
Dehiscencia (n=1304)			< 0,01	72,13 [40,44-128,7]
▪ Si	56 (70,9)	23 (29,1)		
▪ No**	40 (3,3)	1185 (96,7)		
Tipo sutura (n=1151)			0,20	1,07 [1,06– 1,09]
▪ Manual	0 (0)	22 (100)		
▪ Mecánica	78 (6,9)	1051 (93,1)		
Bordes pieza invadidos tumor (n= 992)			0,01	3,47 [1,26 – 9,54]
▪ Si	5 (20)	20 (80)		
▪ No	65 (6,7)	902 (93,3)		
Intervención abdominal previa (n= 1151)			0,55	1,15 [0,73– 1,82]
▪ Si	35 (7,4)	438 (92,6)		
▪ No	44 (6,5)	634 (93,5)		

**Tabla 68.** Análisis univariante de las variables del estudio ampliado del colon relacionadas con la anastomosis, \*\*: incluye no anastomosis, anastomosis y no dehiscencia

#### 4.6.2 Análisis multivariante

Las variables incluidas en el modelo multivariante de factores de riesgo e infección de órgano-espacio aparecen en la siguiente tabla (69).

<b>Variables</b>	<b>p</b>
Sexo	< 0,05
Clasificación Mc Cabe	< 0,05
Tratamiento inmunosupresor	< 0,05
Uso de drenaje	0,09
Duración del drenaje > 5días	< 0,05
Número de drenaje > 1	< 0,05
Procedimiento quirúrgico según NHSN	< 0,05
Grado de contaminación de la cirugía	< 0,05
Duración de la intervención	< 0,05
Anastomosis	0,05
Perforación del colon	< 0,05
Realización de ostomía	< 0,05

Tabla 69. Variables incluidas en el modelo multivariante de la infección de órgano-espacio

Las variables relacionadas de forma independiente con la infección de órgano-espacio fueron: sexo (OR: 1,88), Clasificación Mc Cabe (OR: 1,75), tratamiento inmunosupresor (OR: 3,81), grupo de procedimientos quirúrgicos según el NHSN (OR: 3), duración de la intervención quirúrgica (OR: 2,01), ostomía (OR: 2,11), duración (OR: 3,59) y número de drenajes (OR: 4,04), tabla 69. El área bajo la curva ROC con este modelo fue de 0,80 [IC95%= 0,76-0,85]

Variable	OR [IC95%]	p
Sexo		
▪ Mujer	Ref.	
▪ Hombre	1,88 [1,11-3,19]	0,02
Clasificación Mc Cabe		
▪ No Fatal	Ref.	
▪ UF+RF	1,75 [1,08-2,85]	0,02
Tratamiento inmunosupresor		
▪ No	Ref.	
▪ Si	3,81 [1,58-9,21]	0,003
Grupo procedimiento NHSN		
▪ Colon (COLO)	Ref.	
▪ Recto (REC)	3 [1,74-5,19]	< 0,01
Duración intervención		
▪ ≤ 180 min	Ref.	
▪ > 180 min	2,01 [1,21-3,33]	0,01
Creación de una ostomía		
▪ No	Ref.	
▪ Si	2,11 [1,10-4,04]	0,03
Duración del drenaje		
▪ ≤ 5 días	Ref.	
▪ > 5 días	3,59 [2,1-6,15]	< 0,01
Número de drenajes		
▪ ≤ 1	Ref.	
▪ > 1	4,04 [1,95-8,39]	< 0,01

Tabla 69. Modelo multivariante de los factores de riesgo asociados a la infección de órgano-espacio





## V. Discusión







## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Introducción

Las infecciones de lugar quirúrgico (ILQ) representan un problema importante de salud pública ya que limitan los beneficios de la cirugía y suponen un riesgo adicional para los pacientes en términos de morbilidad y mortalidad. Los pacientes que desarrollan una ILQ tienen un 60% más de probabilidad de ingresar en una unidad de cuidados intensivos, 5 veces más de reingresar en el hospital y el doble de posibilidades de fallecer que los pacientes sin infección [147]. En la actualidad, la ILQ es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes. En el último estudio EPINE-EPPS del año 2015 [39] la infección quirúrgica representó el 26% del global de las infecciones adquiridas en los hospitales españoles, lo que pone de manifiesto el papel cada vez más relevante que tienen estas infecciones.

El cáncer de colon es la neoplasia con mayor incidencia en ambos sexos de nuestro país [131]. Su tratamiento quirúrgico lleva asociado un riesgo de complicarse con una infección, y es precisamente en este tipo de cirugía, donde se dan las mayores tasas de ILQ, pudiendo duplicar o triplicar la incidencia con respecto al resto de procedimientos quirúrgicos [64].

Para la vigilancia de las infecciones nosocomiales en el Hospital Universitario Basurto (HUB), se emplea el sistema de Vigilancia INOZ. En nuestro trabajo hemos analizado la incidencia de la ILQ en cirugía colorrectal, durante un periodo de cinco años (2009-2013) para seguir su evolución a lo largo de los años del estudio. Se han estudiado los posibles factores de riesgo asociados a la ILQ, con el objetivo de identificar a aquellos pacientes con mayor riesgo de infección quirúrgica en nuestro hospital.

### 5.2 Vigilancia epidemiológica de la infección de lugar quirúrgico

Los estudios de vigilancia son de gran utilidad en la epidemiología de la infección nosocomial, especialmente en el ámbito de las infecciones quirúrgicas. Se consideran de referencia los estudios de incidencia y de cohortes prospectivos [152, 153]. En este

sentido, el prototipo de estos estudios es el planteado por el sistema americano NNIS, que tiene definidos protocolo de recogida de datos y criterios diagnósticos para clasificar las distintas infecciones propuestos por los CDC [47].

El sistema de vigilancia de la infección nosocomial INOZ, empleado en la Comunidad Autónoma Vasca, utiliza unos protocolos de recogida de datos estandarizados, basados en el sistema NNIS americano. Es un sistema de vigilancia prospectivo que se basa en el seguimiento cada 48 horas, de los pacientes intervenidos de forma programada en cirugía colorrectal, recogiendo en la ficha de recogida variables relacionadas con el paciente, la intervención quirúrgica y las posibles infecciones detectadas. Para reducir el sesgo de información, la recogida de datos ha sido llevada a cabo por la misma enfermera, perteneciente a la Unidad de Control de Infección.

### **5.3 Análisis descriptivo de la población a estudio**

En nuestra serie, la mediana de edad de los pacientes intervenidos fue de 71 años muy similar a la que publican otros estudios, con una edad media entre los 60 y 70 años [154, 155, 156]. En nuestro estudio, el porcentaje de pacientes de sexo masculino fue del 62,9%. En otros estudios, el ratio hombre/mujer fue similar con un ratio de 59/41 en la serie de Pujol et al., [157] o de 61,7/32,3 en la publicación de López et al., [158].

La mayoría de los pacientes (92,5%) tuvieron un ASA > 1, similar al estudio de Cima et al., [159] en el cual la mayoría de los pacientes intervenidos en cirugía colorrectal (95,7%) tuvieron un ASA > 1. Estos datos contrarrestan con los de la serie de Pujol et al., [157] en el que los pacientes incluidos en la categoría ASA > 1 fue del 37%, cifra muy inferior a la obtenida en nuestra serie.

La edad media de los pacientes no varió a lo largo del periodo de estudio. Sin embargo, es de señalar que, en el año 2013 comenzó el cribado de cáncer colorrectal en el área “Comarca Bilbao” en el que el HUB presta cobertura sanitaria. Aunque no es objeto de nuestro estudio, con la implementación de este cribado, es previsible que la tendencia en años posteriores sea hacia una detección más precoz del cáncer así como de una menor edad y clasificación ASA de los pacientes intervenidos.

Según el estudio EPINE [14], la prevalencia anual de los pacientes hospitalizados con diabetes mellitus (DM) ha ido en aumento durante los últimos años. La DM fue la comorbilidad más frecuente en el 18,9% de los pacientes de nuestra serie, al igual que en otros trabajos publicados como el de Lawson et al., [160]. En la serie de Cima et al., [159], un Índice de Masa Corporal IMC > 30 y la DM fueron las comorbilidades más frecuentes en un 27,4% y 9% respectivamente.

La neoplasia maligna fue el diagnóstico principal más frecuente en el 79,3% de los pacientes, lo que coincide con el de otros trabajos publicados en los cuales, el diagnóstico más frecuente en este tipo de cirugía es el de neoplasia, seguido de otras enfermedades como la inflamatoria intestinal y la diverticular [63, 155, 160, 161].

La duración media fue de 172 minutos, muy similar a la de otras series publicadas [157, 160] y un 33,6% de las intervenciones superaron el percentil 75 establecido en 3 horas para este tipo de cirugía.

Las intervenciones incluidas en el grupo de procedimientos quirúrgicos del colon (NHSN), fueron el 74,3% del total de las cirugías, siendo la hemicolectomía derecha el tipo de procedimiento quirúrgico más frecuente, con un 27,5% del total de las intervenciones. Los procedimientos quirúrgicos sobre el recto (NHSN) englobaron el 25,7% de las intervenciones, siendo la resección anterior el más frecuente en el 15,3% del total de las cirugías. En la serie de López et al., [158], la resección anterior baja fue el procedimiento más frecuente en el 22,1% seguido de la hemicolectomía derecha en el 20,1% del total de las intervenciones.

La mayoría de las intervenciones quirúrgicas (76,8%) se realizaron mediante laparoscopia. En nuestra serie hubo un aumento de los procedimientos quirúrgicos realizados por laparoscopia durante el periodo de estudio, de un 61,9% en 2009 a un 91,2% en 2013. En la serie de Gómez Martín et al., [162] de tres años (2009-2011) en un hospital de la red de Osakidetza, en 2009 el 24,8% de las intervenciones colorrectales se realizaron por laparoscopia y en 2011 el 60,5%, lo que pone de manifiesto el incremento notable de estas técnicas en este tipo de cirugía, al igual que en otro estudio similar [157]. Generalmente las intervenciones que se incluyen en este tipo de estudios son programadas lo que facilita el uso de las técnicas laparoscópicas.

Los procedimientos por laparoscopia fueron de mayor duración, con una media de 177 minutos mientras que en la cirugía abierta fue de 156 minutos. Los procedimientos por laparoscopia, en general, presentan mayor duración, entre 30 minutos y 120 minutos comparado con los de la cirugía abierta [140]. Una de las ventajas de la laparoscopia es el acortamiento de la estancia hospitalaria del paciente [140, 162] lo que se reflejó en nuestra serie, ya que la estancia media en el servicio de Cirugía disminuyó durante el periodo de seguimiento, de 13 días (2009) a 10 días (2013).

El 76,1% de los pacientes se incluyeron en la categoría NNIS < 1 y un 23,9% presentaron mayor riesgo de infección quirúrgica, con un índice NNIS  $\geq 1$ . En la serie de Pujol et al., [157], el porcentaje de pacientes con un mayor riesgo de infección quirúrgica (NNIS  $\geq 1$ ) fue del 45% algo superior a lo obtenida en nuestra serie. Durante el periodo de estudio aumentó el porcentaje de pacientes con un menor índice NNIS (NNIS < 1) y disminuyó el porcentaje de pacientes con mayor riesgo de infección quirúrgica (NNIS  $\geq 1$ ). Esta disminución se debe sobre todo al aumento de la laparoscopia. Además, durante el periodo de estudio disminuyó el porcentaje de pacientes con una clasificación ASA > 2, lo que contribuyó a restar puntos al índice.

Los dispositivos más utilizados fueron el catéter venoso periférico en el 99,7% de los pacientes y la sonda urinaria en el 99,5%. El 91,6% de los pacientes utilizó sonda nasogástrica con una retirada en el postoperatorio temprano (media de 1,4 días) y la media en días del comienzo de la dieta oral fue de 3 días después de la intervención quirúrgica. El empleo de la sonda nasogástrica se justifica ya que este tipo de cirugía conlleva cierto grado de íleo paralítico que se ha relacionado con un mayor número de complicaciones postoperatorias. En una encuesta realizada por la Asociación Española de Cirujanos en 2006 [163] el 16% de los cirujanos retiraba la sonda nasogástrica tras 24 horas de la intervención y un 51% esperaba a la reanudación del peristaltismo para retirarla.



## 5.4 Preparación preoperatoria

### 5.4.1 Preparación prequirúrgica

La preparación previa a la intervención (ducha con jabón antiséptico y eliminación del vello si es imprescindible, con máquina eléctrica) fue valorada como adecuada o inadecuada por la enfermera que recibía al paciente en quirófano. En nuestra serie el porcentaje de pacientes con una preparación adecuada ha sido del 95,8%. En un 2% de los pacientes la preparación se valoró como inadecuada y en un 2,2% no constó este dato en la historia. Todos los pacientes intervenidos en cirugía colorrectal incluidos en nuestra serie fueron intervenidos de forma programada, lo que facilita la correcta preparación.

Existen pocas publicaciones en relación al cumplimiento de los protocolos de preparación prequirúrgica del paciente [164, 165]. En un estudio de incidencia [165] de la infección del lugar quirúrgico en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid se evaluó la preparación prequirúrgica: 54% de los pacientes llegaron correctamente preparados al quirófano según el protocolo vigente en cada hospital participante; 3,3% no recibieron preparación prequirúrgica; 41% no constaba en la historia clínica la preparación recibida y 1,7% fueron incorrectamente preparados.

En el análisis univariante, al analizar la asociación entre la preparación prequirúrgica y la aparición de una ILQ, no encontramos diferencias estadísticamente significativas. El porcentaje de preparación prequirúrgica correcta ha sido muy elevado, por lo que es difícil que la preparación incorrecta o desconocida suponga un factor de riesgo para el desarrollo de una infección quirúrgica en nuestra población.

### 5.4.2 Profilaxis antibiótica

La PA es una de las medidas de prevención de la ILQ ampliamente recomendada y de la cual se publican indicaciones específicas y guías internacionales [109] y hospitalarias [130] para su implementación, así como las recomendaciones de los pacientes que deben recibir profilaxis, el antibiótico que se debe administrar y el inicio y la duración de la administración.

La cirugía colorrectal es como mínimo una cirugía limpia-contaminada, por lo que

siempre está indicada la profilaxis antibiótica (PA). Todos los pacientes de nuestra serie recibieron quimioprofilaxis, por lo que el cumplimiento de la profilaxis fue del 100%. El Contrato-Programa establecido por el Departamento de Salud Vasco, fija los distintos estándares a conseguir, y establece como estándar que la PA no administrada estando indicada sea menor de un 5%.

Tan importante como el control de la administración de la PA es el control de los errores de utilización de la misma, que pueden derivarse de la elección del antibiótico, el comienzo de la administración y la duración. La PA adecuada, y, en especial su administración durante los 60 minutos previos a la incisión quirúrgica, es uno de los objetivos propuestos por diversas organizaciones, como la OMS en su iniciativa "La Cirugía Segura Salva Vidas", en el marco de su "Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente" [76].

La PA se clasificó como adecuada o inadecuada de acuerdo a la guía de profilaxis antibiótica establecida por la Comisión de Infección del HUB. En nuestro estudio, el porcentaje de adecuación en todos los aspectos de la PA fue del 90,5%, un porcentaje superior al de otros estudios, como por ejemplo en el de Takahashi et al., [166] en el que el 83,8% de las profilaxis eran adecuadas en todos los aspectos estudiados y en la serie de Díaz Agero et al., [165] en el que el porcentaje de adecuación a la profilaxis fue del 72,5%. El Contrato-Programa establece como estándar, un cumplimiento de más del 90%, en todos los aspectos de la PA: indicación, fármaco, comienzo, dosis y duración.

Durante los años del estudio, se produjo una disminución del porcentaje de profilaxis adecuada de un 97,7% en 2009 a un 74,4% en 2013 siendo la causa más frecuente de inadecuación de la profilaxis antibiótica la duración, algo ya constatado también en otros trabajos [165, 167]. La duración de la profilaxis fue adecuada en el 99,6% de los pacientes en 2009 y disminuyó hasta un 74,4% en 2013, siendo el descenso más notable entre el año 2012 y 2013. Este descenso notable entre estos dos años pudo deberse a diversas causas. Por un lado, en el año 2012 se realizó la última revisión de la guía de PA de nuestro hospital de manera que se estableció como pauta de profilaxis adecuada completar la PA hasta las 24 horas de la intervención quirúrgica, por lo que

las pautas que no cumplían con esta condición se clasificaron como inadecuadas. En la actualidad, sigue sin estar claro si es más recomendable no prolongar la profilaxis después del cierre de la incisión o prolongarla hasta las 24 horas, aunque también dependerá del tipo de intervención y de las complicaciones que hayan podido surgir durante la misma. Donde sí existe un consenso claro es en no prolongar la pauta durante más de 24 horas después de la intervención quirúrgica, ya que está ampliamente demostrado que la prolongación de la profilaxis por más de 24 tras la intervención se asocia con la aparición de resistencias bacterianas y el desarrollo de colitis por *Clostridium difficile* [168]. Por otro lado, también influyó la implantación de la prescripción electrónica en el hospital en ese año y que derivó en errores en la duración de la PA. En este sentido, se constató que, durante ese periodo, los pacientes que después de la intervención quirúrgica pasaban por la URPA (Unidad de Corta Estancia) no tenían adecuadamente prescrito su continuación de la profilaxis hasta las 24 horas, lo que sin duda influyó en esa disminución tan notable.

En el análisis univariante, no hubo asociación significativa entre la inadecuación de la PA y el desarrollo o no de la ILQ. Es nuestro estudio es difícil que esta asociación fuese significativa ya que el porcentaje de pacientes con profilaxis inadecuada fue bajo y la causa más frecuente de inadecuación de la profilaxis fue la duración de la misma.

#### 5.4.3 Preparación mecánica del colon

El fundamento de la preparación mecánica del colon (PMC) radica en la disminución de la cantidad de heces intraluminales con el objetivo de disminuir así el número de bacterias que puedan contaminar la cavidad abdominal y planos de la herida. Por otro lado disminuye la presión intraluminal que ejercen las heces sólidas en la anastomosis recién creada [116, 169, 170].

La mayoría de nuestros pacientes (92,9%) recibieron la preparación mecánica del colon el día previo a la intervención quirúrgica junto con la administración de profilaxis antibiótica oral (neomicina, eritromicina). La preparación más utilizada fue la de polietilenglicol en el 87,5% de los pacientes. Se han descrito diversos métodos para

realizar la PMC, aunque en la actualidad uno de los más utilizados es la solución de polietilenglicol [171].

En nuestro estudio, la no realización de la PMC no se asoció a un mayor riesgo de infección quirúrgica, aunque el porcentaje de pacientes que no recibieron la preparación fue bajo. En la actualidad, la PMC es una cuestión controvertida ya que en los últimos años se han publicado diversos estudios que ponen en duda su efectividad [127-129]. Sin embargo, para la gran mayoría de los cirujanos, la PMC es una condición imprescindible previa a la cirugía electiva. Un estudio publicado en 2006, en hospitales estadounidenses y europeos, reveló que entre el 86% y el 97% de los pacientes, recibían la PMC previa a la cirugía [169]. En el servicio de Cirugía de nuestro hospital, la PMC es una práctica habitual en el manejo preoperatorio del paciente que va a ser sometido a cirugía colorrectal programada. Junto con la preparación mecánica, se administran antibióticos orales, por lo que la preparación mecánica puede ser un adyuvante para la efectividad de estos antibióticos aunque no existen estudios acerca de la efectividad de la profilaxis oral únicamente sin la PMC [95, 116].

Otra cuestión importante en la PMC es la efectividad de la preparación, ya que si permanecen líquidos en el contenido intestinal, puede incrementarse la tasa de derrame, y a su vez, el riesgo de infección quirúrgica [170]. En el 40,5% de los pacientes la preparación recibida fue óptima, aunque hubo un porcentaje elevado (44,3%) en el que no constó la efectividad de la preparación.

### **5.5 Incidencia de las distintas infecciones nosocomiales detectadas**

El 68,9% del total de infecciones nosocomiales (IN) detectadas fueron infecciones de lugar quirúrgico, siendo el tipo de infección nosocomial más frecuente en nuestra serie de pacientes quirúrgicos. En la serie de Díaz-Agero et al., [165] en el que se estudiaron las distintas infecciones nosocomiales en un conjunto de servicios quirúrgicos, la ILQ también fue la más frecuente.

La infección del tracto urinario (ITU) fue el segundo tipo de infección en frecuencia, con el 15,5% del total de infecciones nosocomiales diagnosticadas. La incidencia de infección urinaria disminuyó con respecto al año 2009 en los tres años posteriores (de

4,1% a 2,9%), aunque si bien es cierto, en el último año del estudio, en 2013, apenas hubo diferencia con respecto a 2009 (3,8%). Las ITU en los centros hospitalarios se asocian normalmente a sondajes urinarios, así como con el tipo y duración de dicho sondaje. Del 80% al 90% de las ITU nosocomiales se asocian con el uso de sondas uretrales y de un 5 a un 10% con otras manipulaciones genitourinarias [172, 173].

Todos los sondajes utilizados en nuestra serie de pacientes fueron de tipo cerrado, que son los más recomendados para disminuir la incidencia de estas infecciones. Es destacable que la duración del sondaje urinario si disminuyó de forma significativa durante el periodo de estudio, de 4,7 días a 3 días, lo que sin duda, es un dato significativo que explicaría esta reducción de las ITU sobre todo en los tres primeros años. Estos resultados sugieren que, además de la duración de la sonda, existen otros factores que pueden influir en la incidencia de la infección del tracto urinario, como por ejemplo, el manejo o manipulación de la sonda urinaria, factor que no se ha reflejado ni se ha valorado en el presente estudio ya que se centra en la vigilancia de la ILQ.

Otras IN detectadas en nuestra serie fueron las bacteriemias (3,8% del total de las IN) siendo las secundarias, con probable origen abdominal, las más frecuentes. Las flebitis asociadas al uso de catéteres (3,8%), las infecciones del tracto respiratorio inferior (3,8%) y las neumonías (2,4%) fueron otras de las infecciones detectadas.

La incidencia acumulada de IN durante el periodo de estudio aumentó de forma considerable en el año 2012 (26,5%) mientras que en 2013 se observó una disminución de la misma con respecto a los años anteriores. Este incremento de las IN en el año 2012 se debió fundamentalmente al aumento de las infecciones quirúrgicas.

## 5.6 Infección del lugar quirúrgico

### 5.6.1 Consideraciones sobre la Incidencia de la infección de lugar quirúrgico

Un aspecto importante a considerar cuando se calculan las tasas de infección quirúrgica es la comparación de las mismas. La comparación de las tasas de incidencia acumulada de la infección no sólo se utiliza para la prevención y control de las infecciones hospitalarias, sino que también es un indicador más para evaluar la calidad de la asistencia sanitaria [174]. Sin embargo, la incidencia de ILQ en cirugía colorrectal puede variar ampliamente, según la literatura consultada, entre un 3% y un 30%. Esta variabilidad puede deberse a múltiples causas como son: diferencias en el diseño del estudio, en el perfil de los pacientes, en el tipo de intervenciones realizadas, en la técnica quirúrgica e incluso, en las definiciones de ILQ utilizadas [175].

También las tasas de incidencia pueden variar dependiendo del tipo de hospital. Los hospitales pequeños suelen presentar mayores tasas de infección que los hospitales con mayor número de camas, “lo que puede reflejar que estos hospitales pequeños tengan menos experiencia en este tipo de intervenciones así como que carezcan de una unidad más especializada” [64].

A la hora de comparar las tasas de incidencia acumulada entre diferentes hospitales y sistemas de vigilancia nacionales e internacionales hay que ser prudente. Coello et al., [176] especifican tres de los factores a tener en cuenta cuando se comparan tasas:

- En primer lugar, para obtener una tasa precisa, los datos del denominador (número de intervenciones, número de días-paciente) deben ser lo suficientemente grandes para obtener una potencia estadística.
- En segundo lugar, los hospitales deben recoger los datos de manera uniforme. En este sentido es importante comparar nuestros resultados con sistemas de vigilancia que utilicen los mismos criterios diagnósticos y de clasificación.
- Las diferencias en las tasas de infección no siempre pueden explicarse por diferencias clínicas o diferencias en el control de la infección. De esta manera, una tasa baja puede reflejar un programa eficaz de control de la infección o bien una mala identificación de las infecciones, y de manera similar, una tasa alta puede indicar un problema en el control de la infección, un número

insuficiente de datos en el denominador o una mayor sensibilización y detección de infecciones por parte del personal sanitario.

Otro aspecto importante a destacar es la vigilancia después del alta del paciente, ya que la vigilancia de la infección quirúrgica que se realiza únicamente durante el ingreso puede subestimar su incidencia.

A pesar de estas consideraciones con respecto a la comparación de las tasas de incidencia, las tasas crudas nos indican la dimensión real del problema y de ahí su relevancia y la importancia de su estudio.

#### 5.6.1.1 *Vigilancia post-alta*

La incidencia acumulada es una medida que precisa de un periodo de seguimiento al paciente intervenido (1 mes ó 1 año si se coloca implante) [2], por lo que si al alta del paciente no se ha cumplido con el tiempo establecido, la incidencia acumulada va a depender de la intensidad del seguimiento al paciente tras su alta.

En nuestro estudio, la vigilancia después del alta consistió en la revisión un mes después del alta del paciente de la asistencia a consultas externas, asistencia a urgencias y cultivos microbiológicos realizados. En nuestra serie hasta un 21,5% de las infecciones quirúrgicas se diagnosticaron tras el alta. De éstas, un 79% fueron motivo de un nuevo ingreso. Destacamos, el porcentaje elevado de infecciones más graves, como un 25% de las infecciones de órgano-espacio que se detectaron tras el alta. Otras infecciones nosocomiales graves, como tres bacteriemias y una neumonía, también se detectaron tras el alta.

Datos similares se publican en el estudio de Limón et al., [81] en el que hasta un 22,5% de las ILQ se detectaron tras el alta y un 52% fueron motivo de un nuevo ingreso para su tratamiento y en Europa, según datos del HAI-SSI, [177] hasta un 20% de las ILQ se detectaron después del alta hospitalaria. En otros estudios el porcentaje de infecciones detectadas tras el alta es aún mayor. En un estudio [178] realizado durante los años 2000-2005 en un centro hospitalario español de 260 camas, detectó el 44,5%

de las ILQ tras el alta del paciente y En la serie de Marchi et al., [77] en Italia, hasta el 51% . En el mismo estudio italiano, el 80% de las infecciones fueron diagnosticadas en el día 16 de vigilancia y el 90% en el día 22 de vigilancia. Estos datos son muy relevantes, especialmente si consideramos la reducción significativa de las estancias hospitalarias postquirúrgicas que se ha producido en los últimos años y que incrementan notablemente la posibilidad de que la infección se detecte después del alta.

Los CDC recomiendan utilizar la vigilancia post-alta y admite los siguientes procedimientos para su evaluación: examen directo de la herida en consultas de seguimiento, revisión de historias clínicas y encuesta al paciente por correo o teléfono en la que refiere si considera que ha padecido una infección post-alta [179], aunque algunos autores como Whitby et al., [180], consideran que la opinión del paciente es poco objetiva y no puede ser valorable. Sin embargo, en la actualidad no existe un sistema estandarizado de seguimiento post-alta y los criterios establecidos por los CDC no siempre se cumplen en los trabajos descritos o por lo menos, no está claramente especificado. En este sentido, Manniën et al., [181] postula que en cada informe, publicación o comunicación, debería indicarse de forma rutinaria el método de seguimiento utilizado y la proporción de pacientes vigilados tras su alta hospitalaria.

#### 5.6.2 Incidencia de la infección del lugar quirúrgico

La incidencia acumulada de la ILQ en los cinco años del estudio fue del 14,9%. Según los resultados publicados en Europa por el HAI-SSI [78, 177] la incidencia de ILQ en cirugía colorrectal se situó entre el 9,5% y 9,7%, y por país participante, la incidencia de ILQ en España fue del 20,3%. En su informe de resultados, el HAI-SSI hace referencia a ciertos aspectos a considerar con respecto a la variabilidad existente entre los distintos países europeos. Por ejemplo, en las distintas interpretaciones en la definición de la ILQ, sobre todo en las infecciones de la incisión superficiales, ya que algunos sistemas de vigilancia subestiman su incidencia y eso influye en que su incidencia global de ILQ sea menor.



A nivel nacional, en un estudio similar al nuestro, realizado en el Sistema VINCAT [157], la incidencia de ILQ en cirugía colorrectal fue del 20,8%, en cuatro años de seguimiento (2007-2010) incluyendo únicamente cirugía programada limpia-contaminada.

La densidad de incidencia (DI), está considerada como la mejor medida para comparar las incidencias entre diferentes sistemas de vigilancia y se incluye en los informes elaborados por el HAI-SSI. Otros sistemas de vigilancia como el RAISIN y el de Reino Unido la incluyen desde el 2007 y 2004 respectivamente.

Esta medida de frecuencia sólo tiene en cuenta las infecciones detectadas durante la estancia hospitalaria y el número de días “en riesgo” de estancia en el hospital después de la intervención quirúrgica, lo que corrige diferencias en la estancia hospitalaria entre los distintos hospitales [20]. En nuestro caso, hemos creído conveniente calcularlo ya que con el sistema de vigilancia INOZ se registran los datos necesarios para el numerador y denominador. Para el numerador, los pacientes infectados y la fecha de alta de los pacientes intervenidos nos permite obtener el número de pacientes infectados detectados en el centro hospitalario. Para calcular el denominador, al conocer el número de pacientes intervenidos, y la fecha de la intervención y la de alta hospitalaria de cada uno de los pacientes intervenidos, nos permite calcular los días de estancia hospitalaria.

En nuestra serie, la DI fue de 11 ILQ intrahospitalarias por 1000 días de estancia hospitalaria. La DI fue superior a la publicada en el resto de países europeos, ya que en los datos publicados por el HAI-SSI [78, 177] la DI se situó entre 6,2 y 6,4 ILQ intrahospitalarias por 1000 días de estancia.

La incidencia que establece el Contrato-Programa como estándar de infección quirúrgica se sitúa entre el 16% y el 25%, con lo que en nuestro hospital, a nivel de la Comunidad Vasca, la incidencia de infección quirúrgica en los cinco años del estudio se situó por debajo del estándar marcado., sin embargo al compararnos con los datos publicados en el resto de países europeos nuestras cifras de incidencia se sitúan por encima.

Al margen de la comparación de resultados, el seguimiento de la evolución de las tasas crudas de incidencia acumulada permiten evaluar la tendencia a lo largo de los diferentes años y poder establecer así áreas o puntos de mejora. En nuestra serie de 5 años, observamos que en el año 2012 hubo un incremento en la incidencia de la ILQ (19,2%). Sin embargo, este aumento se produjo a expensas de la infección quirúrgica superficial, ya que la incidencia de las infección profunda y de órgano-espacio en el año 2012 apenas varió con respecto a años anteriores. En el año 2013 se observó una disminución de la incidencia de ILQ (11,5%) y además disminuyó en los tres tipos de infección: superficial, profunda y de órgano-espacio. Esta disminución no se debió a la implementación de medidas correctoras específicas, quizás porque las cifras de infección se encontraban dentro de los estándares marcados por el Contrato Programa. Sin embargo, durante los años del estudio si que se ha incidido sobre medidas de prevención más generales como la profilaxis antibiótica, protocolo de enfermería sobre la preparación del paciente e higiene de manos.

Por tipo de infección, la incidencia acumulada de la infección de la incisión superficial fue del 4,3%, de la infección de la incisión profunda del 3,1% y las de órgano-espacio fueron las de mayor incidencia con un 7,5%. En otros estudios, la incidencia de la infección de órgano-espacio es menor que las infecciones de la incisión, como en el estudio de Ho et al., [182] en que la incidencia de ILQ de la incisión (superficial, profunda) fue del 12,9% y la de órgano-espacio del 9,9%. En nuestra serie, el 55,5% del total de las ILQ diagnosticadas fueron infecciones de órgano-espacio y, el año 2010 fue el año que tuvo mayor porcentaje de infección de órgano-espacio con respecto a las otras infecciones quirúrgicas. En un estudio realizado en 140 hospitales ingleses en el que se evaluaron 6528 procedimientos quirúrgicos de colon [183], el 40,6% de las ILQ fueron infecciones de órgano-espacio. Sin embargo, en los datos publicados por el HAI-SSI [177], el porcentaje de la infección quirúrgica de órgano-espacio fue bastante menor, siendo el 20% del total de las ILQ diagnosticadas.

En nuestro estudio existe una buena correlación entre el índice NNIS y la incidencia de la infección quirúrgica global y por tipo de infección (superficial, profunda y de órgano-espacio). En la literatura consultada, diferentes publicaciones corroboran el índice NNIS como buen indicador del riesgo de infección [78, 157, 177, 184, 185]. El

índice NNIS permite comparaciones más validas de las tasas de infección al estratificar la población en distintos grupos de riesgo.

Según el grado de contaminación de la cirugía, como era de esperar, la incidencia de infección en la cirugía contaminada (41,9%) fue mayor que en la cirugía limpia-contaminada (14,3%).

En la cirugía de recto la incidencia fue del 23,8% mientras que en la cirugía de colon fue del 11,9%. En el informe del NHSN estadounidense publicado en 2009 [24], los datos de incidencia de ILQ variaban entre los distintos hospitales desde un 4% a un 9% en cirugía de colon y entre el 3% al 27% en cirugía rectal, lo que pone de manifiesto la variabilidad en las tasas de infección entre los hospitales. Konishi et al., [124] llevaron a cabo un estudio prospectivo de vigilancia de la ILQ de las intervenciones colorrectales realizadas por un mismo cirujano y en un mismo hospital durante cuatro años. En él se analizaron por separado las infecciones superficiales de las cirugías de colon y de recto y se observaron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de incidencia acumulada con una mayor frecuencia en la cirugía rectal (18%) que en la de colon (9,4%).

La cirugía sobre el recto tiene una mayor incidencia de infección quirúrgica, ya que estas intervenciones a menudo están asociadas con la creación de estomas, radioterapia previa a la intervención y la escisión total del mesorrecto con anastomosis cercana al canal anal. Generalmente son intervenciones más complejas, que hacen que el tiempo quirúrgico sea mayor incrementándose la contaminación bacteriana y por tanto, con mayor riesgo de infección quirúrgica [64]. En nuestra serie las intervenciones sobre el recto tuvieron una duración media mayor (222 minutos) que las de colon (155 minutos) siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

En el plan INOZ las cirugías de colon y de recto se recogen conjuntamente. Sin embargo, debido a la diferencia de la incidencia de infección quirúrgica en cirugía de colon y de recto, algunos sistemas de vigilancia empiezan a recoger los datos de ambos en procedimientos por separado, como por ejemplo, el VINCAT que comenzó en el año 2011 a recoger la cirugía de colon y de recto como procedimientos distintos [32]. En esta misma línea, en el sistema de vigilancia de la ILQ de Japón [186], se realizó una

modificación en el procedimiento quirúrgico a vigilar para la cirugía colorrectal disgregándola en dos categorías, la cirugía de colon y la de recto, por considerar que el riesgo de infectarse no es el mismo en ambas localizaciones.

En los procedimientos quirúrgicos del colon, aumentó la incidencia de infección quirúrgica hasta el año 2012, que fue el año con mayor incidencia (15,9%), disminuyendo en 2013 (8,6%) siendo el año con menor incidencia de infección en este grupo de intervenciones. Por tipo de infección, aumentaron las infecciones superficiales y disminuyeron las infecciones profundas y de órgano-espacio.

En los procedimientos quirúrgicos del recto, la evolución de la incidencia fue más irregular, aumentando los dos primeros años (2009, 2010) y disminuyendo en 2011 que fue el año con menor incidencia en este grupo (18,3%). Sin embargo, en 2012 fue el año con mayor incidencia de infección (29,4%) volviendo a disminuir en el año 2013. En líneas generales, la incidencia de ILQ disminuyó a lo largo del periodo de estudio en los tres tipos de infección quirúrgica.

La utilización de la laparoscopia en nuestra serie se tradujo en una disminución en el índice NNIS de los pacientes intervenidos y en una menor incidencia de infección quirúrgica de la cirugía laparoscópica (12,1%) con respecto a la cirugía abierta (24,5%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Nuestros resultados concuerdan con los de otros estudios publicados [161, 162, 177]. En la publicación de Kiran et al., [187] en 2006 y 2007, con datos de pacientes sometidos a cirugía colorrectal obtenidos de la base de datos del Programa Nacional de Calidad Quirúrgica (Colegio Americano de Cirujanos), sobre 10.979 pacientes, la incidencia de ILQ fue del 9,5% en cirugía laparoscópica y del 16,1% en cirugía abierta.

A pesar de que en nuestra serie si se observan diferencias significativas en la incidencia entre cirugía laparoscópica y abierta en las infecciones de la incisión (superficial, profunda), en el caso de las infecciones de órgano-espacio esta diferencia no fue estadísticamente significativa e incluso en el año 2012 la incidencia de infección de órgano-espacio fue algo superior en laparoscopia (8,8%) que en la cirugía abierta (8,3%). En sistema robot Da Vinci se introduce en el hospital en el año 2009. El uso del Da Vinci presenta numerosas ventajas, aunque si bien es cierto, como cualquier

técnica de laparoscopia necesita una larga curva de aprendizaje. Nuestra serie, corresponde a los primeros años de implantación de este sistema, lo cual podría explicar en parte estos resultados en cuanto a la infección de órgano-espacio. Sin embargo, en nuestro estudio, no podemos conocer el número de intervenciones realizadas por Da Vinci o por laparoscopia convencional ya que es un dato que no se incluye en la ficha del INOZ, por lo que es una cuestión que no podemos valorar. El estudio de Poon et al., [188] presenta resultados similares a los de nuestra serie, existiendo diferencias significativas en la incidencia de ILQ de la incisión (superficial, profunda) y el tipo de cirugía (laparoscopia, abierta), siendo menor la incidencia de ILQ en la cirugía laparoscópica. Sin embargo, en la infección de órgano-espacio, aunque la incidencia fue menor en la cirugía laparoscópica, no hubo diferencias significativas con respecto a la cirugía abierta. En la serie publicada por Limón et al., [157] el aumento de la laparoscopia durante los años del estudio no disminuyó la tasa de infección quirúrgica e incluso aumentaron las infecciones de órgano-espacio con respecto a las infecciones de la incisión, de un 25% en el 2007 a un 40% del total de infecciones quirúrgicas en el año 2010.

### 5.6.3 Estancia postoperatoria y mortalidad

Las infecciones quirúrgicas incrementan la estancia postoperatoria en el hospital. En nuestro estudio la estancia media postoperatoria en los pacientes sin infección fue de 9 días y con infección quirúrgica fue de 22 días, lo que concuerda con otros estudios publicados, en los que la estancia media postoperatoria puede triplicarse [165]. Además, en nuestro estudio la estancia media postoperatoria de los pacientes con infección de órgano-espacio es aún mayor (26 días), lógicamente por la mayor gravedad que comportan estas infecciones. En el estudio de Coello et al., [183] en el que evaluaban los efectos adversos por tipo de infección, los días de hospitalización extra en los pacientes intervenidos de colon con infección de la incisión superficial eran de 7,8 días; mientras que los días extra en pacientes con infecciones profundas y de órgano-espacio era de 12,6 días. Esta mayor duración de la estancia hospitalaria repercute directamente en los costes, como demuestran distintos estudios [183, 189].

En nuestra serie, la infección de órgano-espacio se relacionó de forma significativa con la mortalidad de los pacientes, no ocurriendo lo mismo en la infección de la incisión. Resultados similares se publican en la serie de Blumetti et al., [70] en el que la infección de la incisión se asoció a un incremento de la estancia hospitalaria, mientras que la infección de órgano-espacio se asoció a una estancia en el hospital más prolongada y a una mayor mortalidad. En otro estudio publicado por Ho et al., [182] la tasa de mortalidad cruda en el grupo de pacientes sin infección fue del 1,4%, en el grupo de pacientes con infección de la incisión del 1,2% y en el grupo de pacientes con infección de órgano-espacio fue del 6,3%.

#### 5.6.4 Microbiología de las infecciones de lugar quirúrgico

El diagnóstico microbiológico de las infecciones quirúrgicas cobra cada vez más importancia en nuestro medio. En relación con los criterios microbiológicos, para el diagnóstico de la infección del lugar quirúrgico el CDC especifica que la muestra debe ser tomada asépticamente. Esto es de especial importancia ya que, en este sentido, el cultivo cualitativo obtenido de una herida quirúrgica tiene muchos falsos positivos y no permite diferenciar entre colonización e infección. Otro aspecto a tener en cuenta, en cuanto al diagnóstico microbiológico, es que el cultivo puede ser negativo si el paciente ha recibido antibióticos con anterioridad o si la muestra no se recoge o procesa de manera adecuada [52]. Considerando lo anterior, lo más recomendable es recoger la muestra mediante punción y/o aspiración siempre que sea posible y de la forma más aséptica.

El porcentaje de las infecciones quirúrgicas de la incisión (superficial, profunda) diagnosticadas de forma microbiológica aumentó durante el periodo de estudio, de un 55% en 2009 a un 81% en el año 2013. Sin embargo, la confirmación microbiológica en las infecciones de órgano-espacio disminuyó de un 76% en 2009 a un 64% en 2013. El diagnóstico microbiológico de las infecciones quirúrgicas en nuestra serie fue superior a otros estudios [177, 185, 190]. No cabe duda de que con un diagnóstico únicamente clínico, la terapia antimicrobiana es totalmente empírica por lo que no es posible conocer datos epidemiológicos ni de sensibilidad, con el riesgo además de incrementar

las resistencias bacterianas. En nuestro estudio, el porcentaje de antibióticos pautados de forma empírica fue del 33,2% y aumentó durante los tres últimos años del estudio. Este aumento se debió posiblemente al incremento de las infecciones de órgano-espacio diagnosticadas clínicamente ya que estas infecciones son las que más recursos consumen sobre todo, en el uso de antimicrobianos. En un 37,4% el uso de antibióticos no estaba justificado, es decir, fueron tratamientos sin infección y el 28,3% de los tratamientos antibióticos estaban dirigidos microbiológicamente por el antibiograma.

Los microorganismos más frecuentemente detectados en nuestra serie han sido los Gram negativos. En los tres tipos de infección, las enterobacterias fueron el grupo de microorganismos más frecuente, siendo *Escherichia coli* la especie más predominante. En las infecciones profundas y de órgano-espacio, las bacterias anaerobias, en especial, *Bacteroides* del grupo *fragilis* suponen un porcentaje importante. Según los resultados publicados por el HAI-SSI [177], los bacilos Gram negativos fueron los microorganismos más frecuentes, con un 47,3% del total de aislamientos, seguido de los cocos Gram positivos con un 30%. *Staphylococcus aureus* supuso el 4,5% de todos los aislamientos de cocos Gram positivos y, de éstos un 42,9% fueron SARM. Los bacilos Gram negativos no fermentadores y anaerobios supusieron el 8,3% y el 7,4% respectivamente del total de los aislamientos. Los datos microbiológicos publicados por el sistema de vigilancia de la infección nosocomial australiano, VICNISS (256) son más dispares, ya que en cirugía colorrectal el microorganismo más frecuente fue *Staphylococcus aureus* con un 28,7% del total de aislamientos, seguido de *Escherichia coli* en un 20,8%, *Pseudomonas* sp. en un 14% y el género *Enterococcus* sp. en un 8%.

En nuestra serie, el 33,3% de las infecciones quirúrgicas con cultivo positivo fueron monomicrobianas y el 66,7% tuvieron dos o más microorganismos. El porcentaje de infecciones con más de un microorganismo fue superior al de otros estudios [177, 190] debido en parte a un mayor número de infecciones de órgano-espacio que fueron en su mayoría polimicrobianas (en el 74% de las infecciones de órgano-espacio con cultivo positivo se aislaron dos o más microorganismos).

En la actualidad, está cobrando especial relevancia el estudio de las resistencias antimicrobianas en el contexto de los sistemas de vigilancia y control de las infecciones

nosocomiales y se ha convertido en una cuestión de interés internacional que exige adoptar estrategias comunes para su detección y control.

#### 5.6.5 Análisis de los factores de riesgo asociados a la infección del lugar quirúrgico

La relación entre los distintos factores de riesgo e ILQ es compleja ya que los factores de riesgo que determinan la aparición de una ILQ son múltiples y pueden estar ligados al paciente, a la intervención y a la técnica quirúrgica utilizada. En la valoración del riesgo de infección quirúrgica, el índice NNIS es el más utilizado, sin embargo, algunos autores demandan la necesidad de identificar más factores de riesgo específicos para cada procedimiento quirúrgico [69-71]. Los factores de riesgo pueden ser modificables y no modificables, por lo que establecer los factores de riesgo asociados a la infección es importante para adoptar medidas correctoras en aquellos factores que sean modificables.

Los factores de riesgo asociados a la infección del lugar quirúrgico en el modelo multivariante de la infección del lugar quirúrgico fueron: dehiscencia de la anastomosis (DA) (OR: 37,45), número de drenajes > 1 (OR: 7,55), la realización de una ostomía (OR: 2,95), la cirugía abierta (OR: 2,45), estancia preoperatoria (OR: 2,09), diagnóstico principal no oncológico (OR: 1,93) y la duración del drenaje > 5 días (OR: 1,76). La variable DA tiene un OR muy elevado y, al incluir esta variable en el análisis, la capacidad de discriminación del modelo fue excelente y permitió realizar un *score* de infección quirúrgica en el que la dehiscencia fue la variable con mayor peso.

La dehiscencia de la anastomosis (DA) es un evento adverso y poco deseable en una cirugía y que es el factor más determinante en el desarrollo de una infección quirúrgica. Esta variable puede enmascarar otras que sean importantes en el desarrollo de la misma, por lo que se realizó un análisis de regresión excluyendo esta variable para determinar si existían otras variables que pudiesen influir en la aparición de una infección de lugar quirúrgico.



Las variables que fueron factores de riesgo independientes para la infección del lugar quirúrgico fueron las siguientes: número de drenajes > 1 (OR: 4,17), tratamiento inmunosupresor (OR: 2,43), duración del drenaje > 5 días (OR: 2,42), cirugía abierta (OR: 2,50), duración de la intervención mayor del percentil 75 establecido en 3 horas (OR: 1,97), la cirugía de recto (OR: 2,37), estancia preoperatoria de más de un día (OR: 1,93), diagnóstico principal no oncológico (OR: 1,80).

Por último, se realizó una análisis multivariante para determinar qué variables eran factores de riesgo para las infecciones de órgano-espacio ya que son las infecciones más graves en términos de morbilidad y mortalidad. En diferentes publicaciones [69, 70, 160] se analizan los factores de riesgo por tipo de infección quirúrgica, separando la infección de la incisión de las de órgano-espacio. No se incluyó en este modelo la variable dehiscencia debido a su elevada OR en este tipo de infección. Las variables que fueron factores de riesgo independientes para este tipo de infección fueron: número de drenajes > 1 (OR: 4,04), tratamiento inmunosupresor (OR: 3,81), duración del drenaje > 5 días (OR: 3,59), la cirugía de recto (OR: 3), realización de una ostomía (OR: 2,11), la duración de la intervención mayor de 3 horas (OR: 2,01), sexo masculino (OR: 1,88) y una peor clasificación de Mc Cabe (OR: 1,75).

A continuación, la discusión se centrará en los distintos factores de riesgo divididos en factores relacionados con el paciente y los relacionados con la intervención quirúrgica.

#### 5.6.5.1 *Factores de riesgo relacionados con el paciente*

En nuestro estudio, el **sexo** no se asoció de forma significativa a la infección del lugar quirúrgico, aunque el sexo masculino fue un factor de riesgo independiente para la infección de órgano-espacio. Existen numerosas publicaciones en las que el sexo masculino se relaciona con un mayor riesgo de infección quirúrgica [62, 160, 191-194].

Para establecer el pronóstico del paciente se utilizó la **clasificación de Mc Cabe y Jackson** [148]. La clasificación de las enfermedades de base de Mc Cabe y Jackson ha mostrado su utilidad en la predicción de la mortalidad en los pacientes con

bacteriemia lo que pone de manifiesto la influencia que las enfermedades subyacentes tienen sobre el pronóstico y la evolución de dicha patología [195]. En nuestra serie, los pacientes con peor pronóstico (últimamente fatal y rápidamente fatal) tuvieron mayor riesgo de infección quirúrgica que los pacientes con pronóstico no fatal. Apenas existen referencias en la literatura sobre la Clasificación Mc Cabe y su utilidad en la infección del lugar quirúrgico. En muchos estudios de infección nosocomial, como por ejemplo, el estudio EPINE, es una clasificación muy utilizada. Al fin y al cabo, la clasificación de Mc Cabe es una clasificación de la gravedad de la situación médica basal del paciente, por lo que cabe esperar que a peor situación basal del paciente, mayor riesgo de infección, tal y como se muestra en nuestra serie de pacientes, aunque no llegó a ser un factor de riesgo independiente en el análisis de regresión logística de la infección del lugar quirúrgico. Sin embargo, al analizar la infección de órgano-espacio, la clasificación de Mc Cabe fue un factor de riesgo independiente. En nuestra serie de pacientes, la Clasificación Mc Cabe fue un mejor predictor de la infección de órgano-espacio que la clasificación ASA.

En nuestro estudio, el 3,7% de los pacientes recibió algún tipo de **tratamiento inmunosupresor** y éstos tuvieron mayor riesgo de infección quirúrgica, siendo un factor de riesgo independiente para la infección del lugar quirúrgico y la de órgano-espacio. Los pacientes sometidos a tratamiento con inmunosupresores, quimioterapia e irradiación presentan una disminución en la producción de neutrófilos y linfocitos que les hace más susceptibles a la infección [44, 56]. En la serie de Aga et al., [68] el tratamiento con inmunosupresores y quimioterapia fue un factor de riesgo independiente para la ILQ (OR: 2,5). En la serie de Lawson et al., [160] la radioterapia previa a la intervención fue un factor de riesgo independiente para la infección profunda y de órgano-espacio (OR: 2,51).

A pesar de que las lesiones neoplásicas crean un estado de disminución general de los mecanismos de defensa del huésped y, por tanto, de su capacidad de respuesta inflamatoria e inmunológica [56], en nuestro estudio, el **diagnóstico del paciente no oncológico** y en los que se englobaba mayoritariamente a diagnósticos como enfermedad inflamatoria intestinal, colitis ulcerosa, enfermedad diverticular, etc., se consideró como factor de riesgo independiente para la infección del lugar quirúrgico.

Se ha descrito una mayor frecuencia de infección quirúrgica en los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal, debido a que generalmente están asociados con un peor estado nutricional o un mayor uso de inmunosupresores [196-198].

En el estudio de Lawson et al., [160] los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal (enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa) tenían mayor riesgo de infección quirúrgica (OR: 1,36) y de infección de órgano-espacio (OR: 1,75) que los pacientes con diagnóstico de neoplasia benigna. De los pacientes con neoplasia maligna, aquellos que presentaban un mayor estadio se asociaban a un mayor riesgo de infección quirúrgica (OR: 1,28) y de órgano-espacio (OR: 1,66), aunque en nuestra serie un mayor **estadio de la neoplasia** (estadios III y IV) no se asoció con un mayor riesgo de infección quirúrgica. En la serie de Bhakta A et al., [197] en los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal la incidencia de infección de lugar quirúrgico se incrementaba en 1,6 veces y 1,5 veces al compararla con pacientes con diverticulitis y cáncer colorrectal respectivamente.

La **estancia preoperatoria** en nuestro estudio fue un factor de riesgo independiente para la ILQ aunque no de la IOE. En la mayoría de los pacientes incluidos en nuestra serie (92,1%) la estancia preoperatoria fue igual o inferior a un día que es lo habitual en este tipo de cirugía programada. Está descrito que una de las posibles razones de la mayor incidencia de infección quirúrgica después de una estancia preoperatoria más prolongada, podría ser la colonización de la piel del paciente, es por ello que se recomienda que la estancia preoperatoria se reduzca al mínimo posible [56]. Sin embargo, en nuestra serie, es más probable que tal y como señala Hasselgren et al., [199], la estancia preoperatoria por sí misma no sea un factor predisponente para la infección quirúrgica, sino que una mayor estancia preoperatoria generalmente está asociada a una intervención quirúrgica más compleja, pacientes con mayor edad y con tratamientos concomitantes, lo que indudablemente incrementa el riesgo de infección quirúrgica.

La edad, diabetes mellitus (DM) o malnutrición no se asociaron significativamente con la infección quirúrgica y no se incluyeron en el análisis multivariante, aunque son factores clásicamente asociados a la infección quirúrgica.

La **edad** es un factor de riesgo que va siendo más relevante en los últimos años debido a que los pacientes que se someten a este tipo de intervenciones quirúrgicas son cada vez más seniles, lo que conlleva una mayor comorbilidad. Con el incremento de la edad, la susceptibilidad a la infección es mayor, debido a una mayor disfunción inmunológica, [200-202]. Existen estudios en los que la mayor edad se asocia con un mayor riesgo de infección [62, 68] y algunos establecen como punto de corte la edad igual o superior a los 65 años como un factor de riesgo para la infección del lugar quirúrgico [75, 200]. En nuestro estudio, no se encontraron diferencias significativas entre la edad y el desarrollo de infección. Una de las posibles causas podría ser el aumento de la edad media de los pacientes que se someten a este tipo de cirugía, y la poca representación de pacientes más jóvenes. En nuestra serie, más de la mitad de los pacientes (64%) tienen una edad superior a los 65 años. Por otro lado, los pacientes más ancianos no se someten a cirugías tan complicadas como en los pacientes más jóvenes por el mayor riesgo de complicaciones postoperatorias [200].

La **malnutrición** se considera un factor de riesgo para el desarrollo de la infección del lugar quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía, ya que estos pacientes tienen menor respuesta inmune a la infección [44, 56]. En un estudio americano, la malnutrición definida como una pérdida de peso de al menos del 10% en los seis meses anteriores a la intervención, se relacionó con una mayor tasa de infección [65]. Sin embargo, el marcador más utilizado para definir el estado nutricional es el nivel de albúmina en suero, que tiene un rango normal entre 3,4 y 5,4 g/dl [203]. Este factor es más importante en la población de más edad, en la que es más probable la existencia del mismo. Dependiendo del tipo de cirugía y su urgencia, es posible retrasar la cirugía hasta mejorar su estado nutricional [203]. En nuestra serie de pacientes, la malnutrición no se asoció de forma significativa con la infección del lugar quirúrgico y, por tanto, no se incluyó en el modelo de regresión logística, aunque el número de pacientes con esta comorbilidad fue bajo. En algunos de los estudios publicados [65, 155] tampoco se ha relacionado la concentración de albúmina con la infección, mientras que en otros, si se ha evidenciado esta relación [204, 205]. En el estudio de Hennessey et al., [206] la cifra de albúmina sérica por debajo de 3 g/l se asoció de forma significativa con el incremento de la ILQ, constituyendo en su análisis

multivariante un factor de riesgo independiente de infección en cirugía gastrointestinal. En la serie de Hibbert et al., [207] se relaciona mejor la prealbúmina, con la infección quirúrgica tras cirugía colorrectal, ya que tiene una menor vida media y no se ve afectada por el nivel de hidratación de los pacientes.

La **diabetes mellitus** (DM) se considera un factor de riesgo para desarrollar infección postquirúrgica en todos los tipos de cirugías [57, 115, 208, 209]. Sin embargo, en nuestro estudio, la DM no se asoció de forma significativa con la ILQ. Los pacientes quirúrgicos (tanto los diabéticos como los no diabéticos) muestran hiperglicemia, considerada como una respuesta al estrés quirúrgico [210, 211]. En el paciente diabético las consecuencias de estas reacciones son más graves y difíciles de controlar y son las responsables de la morbilidad postoperatoria [211]. La hiperglucemia aguda no tratada en sangre produce un retraso en la cicatrización y disminución de la inmunidad [211]. Existen distintos estudios en los que se ha constatado que la hiperglucemia postoperatoria es un factor de riesgo independiente para la infección, tanto en pacientes diabéticos como los no diabéticos [212-214]. En este sentido, en un estudio en cirugía cardiovascular [209] se demostró que el mantenimiento de niveles perioperatorios de glucosa < 200 mg/dl se traducía en una menor incidencia de infección que en los pacientes controles. En otro estudio [185], la hiperglucemia postoperatoria (> 200 mg/dl) fue un factor de riesgo independiente para la infección de órgano espacio.

Los niveles de glucosa deben oscilar entre 110 y 180 mg/dl para reducir la incidencia de complicaciones relacionadas con la hiperglucemia [215], siendo éste un factor que puede ser controlado. En nuestro estudio, se clasificó un paciente como diabético si así constaba en su historia o si los niveles de glucosa eran superiores a 146 mg/dl (sin fluidoterapia) o a 200 mg/dl (con fluidoterapia) en la analítica previa a la intervención quirúrgica. Más que la propia definición de paciente diabético, sería importante establecer si existe un control de la glucemia adecuado, sobre todo durante la intervención quirúrgica y durante las 48 horas posteriores a la cirugía en todos los pacientes.

En nuestra serie, ni la **enfermedad renal**, ni el **estado de inmunosupresión** en el paciente se asociaron de forma significativa con la infección quirúrgica, y no se

incluyeron en el análisis de regresión logística, aunque el número de pacientes con estas dos comorbilidades fue bajo.

El **índice ASA** está incluido en el índice de riesgo quirúrgico NNIS [72]. En nuestra serie de pacientes a mayor índice de riesgo ASA, mayor infección quirúrgica y aunque un índice ASA igual o mayor a 2 se asoció de forma significativa con la infección no fue un factor de riesgo independiente en nuestro modelo de regresión logística. En la serie de Ho et al., [182] el ASA mayor a 2 se asocio con la infección quirúrgica en el análisis univariante aunque no fue un factor de riesgo independiente en el análisis multivariante.

En nuestra serie, la **presencia de infección en el momento del ingreso** no se asoció de forma significativa con el desarrollo de ILQ. Únicamente se detectaron 20 infecciones en el ingreso de los pacientes que iban a ser sometidos a cirugía, por lo que el número de casos con este factor ha sido bajo. Se ha asociado la infección en el momento del ingreso con la ILQ ya que una infección previa a la intervención quirúrgica aumenta el riesgo de ILQ por dos motivos fundamentalmente: ya sea por ser una fuente de diseminación hematógena causando infecciones tardías sobre todo en pacientes con prótesis articulares o colocación de válvulas o por infección en un sitio contiguo [203].

#### 5.6.5.2 *Variables relacionadas con la intervención quirúrgica*

La anastomosis colorrectal es un procedimiento que se realiza frecuentemente en las cirugías del colon. En nuestra serie, se realizó una anastomosis en el 87,9% de las intervenciones. Una de las complicaciones más importantes es la **dehiscencia** de la misma, provocando una salida de material fecal que puede producir sepsis abdominal y que tiene una mortalidad que varía entre un 10 a 15%. La dehiscencia durante la intervención quirúrgica retrasa el cierre y supone mayor tiempo de la intervención. Algunas dehiscencias postoperatorias se producen tempranamente en el postoperatorio, otras, en cambio, ocurren más tardíamente y pueden ser más difíciles de distinguir de otras complicaciones postoperatorias [216].

En el estudio de Poon et al., [188] se analizaron los factores de riesgo según el tipo de infección quirúrgica y, la dehiscencia de la anastomosis se identificó como factor de

riesgo para infección quirúrgica de la incisión y fue el único factor de riesgo en la infección de órgano-espacio. En el análisis univariante de las distintas variables con la infección de órgano-espacio, la DA obtuvo una OR muy elevada (OR: 72,1) lo que pone de manifiesto el mayor peso de esta variable en las infecciones de órgano-espacio que en la infección quirúrgica de la incisión (OR: 37,4).

En nuestra serie, el **número de drenajes** superior a 1 y una duración del drenaje mayor a 5 días fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de la infección quirúrgica y de la infección de órgano-espacio. En la mayoría de los pacientes incluidos en nuestra serie (92,5%) se colocó algún tipo de drenaje. El drenaje es útil en situaciones en la que éste tiene una función terapéutica, como por ejemplo, en las dehiscencias de la anastomosis [217]. Sin embargo, el drenaje como profilaxis después de la anastomosis es utilizado por muchos cirujanos para prevenir la DA o detección de la misma. El uso de los drenajes puede tener un efecto adverso en la curación de la anastomosis ya que pueden causar infección en el área de la anastomosis y en la herida abdominal. Este mayor riesgo de infección es debido a la contaminación retrógrada a lo largo del drenaje, creando una vía para la contaminación subcutánea de tejido blando y retrasando el sellado de la herida [50, 153, 218]. En diversas publicaciones se ha descrito que el uso de los drenajes en la proximidad de la anastomosis no es útil para la prevención de la DA y no proporcionan ningún beneficio o que incluso puede ser la causa de la misma [217, 219, 220].

En nuestro estudio, la incidencia de infección en los pacientes con y sin drenaje fue estadísticamente significativa aunque no fue un factor de riesgo independiente. Existen publicaciones en las que la incidencia de infección quirúrgica de los pacientes con drenaje fue mayor que la de los pacientes sin drenaje, como por ejemplo, en la serie de Hoffmann et al., en el que la tasa de infección quirúrgica de los pacientes sin drenaje fue de 14,3% mientras que en los pacientes sin drenaje fue del 6,7%. En el estudio de Tang et al., el **uso de drenaje** fue un factor de riesgo independiente para la infección del lugar quirúrgico (OR: 1,6). En otras series, sin embargo, no hay diferencias significativas entre las tasas de infección entre los pacientes con y sin drenaje [221, 222].

Los drenajes de tipo abierto tienen mayor riesgo de infección del lugar quirúrgico y, en el caso de colocar drenajes, es preferible los de tipo cerrado sobre los de tipo abierto [163, 218]. En nuestra serie, el tipo de drenaje no se asoció de forma significativa con la infección quirúrgica aunque la mayoría de los drenajes utilizados fueron de tipo cerrado (98,9%).

En el estudio de Aga et al., [68] la **duración prolongada del drenaje** se asoció de forma significativa con una mayor tasa de infección, entre 5 y 16 días o más de 16 días el riesgo se incrementaba en 1,84 y 2,14 veces respectivamente. En el estudio de Hernández et al., [223] el uso de drenajes de tipo abierto y la duración del drenaje se asociaron de forma significativa con la infección, los pacientes con una duración del drenaje mayor de 9 días tenían tres veces más riesgo de los que los tenían una duración menor o igual a 9 días.

En el análisis de regresión logística de nuestra serie, **la cirugía abierta** fue un factor de riesgo independiente de la infección quirúrgica aunque no lo fue en el modelo de la infección de órgano-espacio. En el análisis de Poon et al., [188] la cirugía laparoscópica se asoció a una reducción del 50% de la tasa de infección de herida de la incisión cuando se comparó con la cirugía abierta, y ésta fue un factor de riesgo independiente para la infección de la incisión (OR = 2,36). En el estudio de Nakamura et al., [224] el abordaje quirúrgico fue un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección quirúrgica siendo la incidencia de infección en cirugía laparoscópica significativamente menor que en la laparotomía abierta en pacientes sometidos a cirugía por cáncer. Existen más estudios que muestran diferencias significativas, con menor incidencia de infección en cirugía laparoscópica [225, 226] y con resultados contradictorios como el de Winslow et al., [227] en el que la cirugía laparoscópica tuvo mayor incidencia de infección que la abierta, lo que sugiere la complejidad del uso de la laparoscopia en este tipo de cirugía.



La cirugía abierta requiere una incisión mayor, por lo que se expone un área mayor durante el tiempo que dure la operación lo que incrementa el riesgo de infección quirúrgica [63]. Sin embargo, es necesario considerar que los pacientes sometidos a cirugía abierta generalmente tienen mayores comorbilidades que los pacientes operados por laparoscopia [161]. En este sentido, en nuestro estudio los pacientes sometidos a cirugía abierta tenían mayor clasificación ASA y peor pronóstico según la Clasificación de Mc Cabe.

En nuestra serie, las intervenciones en las que se realizó una **ostomía**, tuvieron mayor riesgo de tener una infección quirúrgica siendo un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la infección del lugar quirúrgico y de la infección de órgano-espacio. En el estudio de Tang et al., [69], la creación de una ostomía fue un factor de riesgo independiente para la infección del lugar quirúrgico (OR: 2,1). Con la realización de una ostomía se incrementa la probabilidad de contaminación de la herida abdominal expuesta a la luz intestinal, ya que hay una mayor contaminación del campo operatorio.

En la literatura está publicado en diferentes estudios que la creación y el cierre de una ostomía es un factor de riesgo para el desarrollo de la infección quirúrgica [69, 70, 154, 192, 213]. Sin embargo, en otros estudios, no se relaciona la creación o cierre de la ostomía con la infección quirúrgica [155, 207]. Los cierres de colostomía tienen una elevada tasa de infección de hasta un 41% [228, 229]. En el estudio de Pokorny et al., [230] la infección quirúrgica fue la complicación más importante asociada al cierre de la colostomía en un 9% de los pacientes.

La **duración de la intervención** mayor de 3 horas fue un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la infección quirúrgica y la infección de órgano-espacio. Las intervenciones con mayor duración tienen un porcentaje más alto de infecciones de la herida quirúrgica debido a que una mayor duración de la intervención va asociada a un tiempo mayor de exposición de los tejidos a la contaminación y a una mayor manipulación de éstos [62, 69, 114, 184]. Además, las intervenciones quirúrgicas de mayor duración generalmente implican procedimientos más complejos y, en muchas ocasiones, las intervenciones quirúrgicas que superan el tiempo

establecido podría deberse a que se ha producido alguna incidencia durante la misma que incrementa el riesgo de presentar una infección quirúrgica.

En nuestra serie, la **cirugía de recto** se asoció con un mayor riesgo de infección quirúrgica siendo un factor de riesgo independiente para la infección del lugar quirúrgico y de órgano-espacio. Los procedimientos quirúrgicos sobre el recto son en general, procedimientos más complejos y de mayor duración que los del colon. El porcentaje de dehiscencias de la anastomosis (DA), es mayor en las cirugías de recto. En nuestra serie la DA en la cirugía de colon fue del 5% y en la cirugía de recto fue de 14,9% siendo esta diferencia estadísticamente significativa. La duración de las intervenciones es mayor, la duración media de las intervenciones sobre el recto fue de 222 minutos, mientras que la duración de la cirugía de colon fue de 155 minutos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

La **transfusión** durante la intervención es otro de los factores clásicamente asociados a la infección quirúrgica. En nuestra serie, los pacientes con transfusión tuvieron mayor tasa de infección quirúrgica aunque no fue un factor de riesgo independiente en el análisis multivariante, aunque únicamente se realizó transfusión en el 4,6% de los pacientes. En la serie de Tang et al., [69] en su análisis multivariante, la transfusión fue un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección del lugar quirúrgico (OR: 2) y en la serie de Blumetti et al., [70] la transfusión fue un factor de riesgo independiente para la infección de órgano-espacio (OR: 2,3), no así para la infección de la herida quirúrgica de la incisión ni la herida quirúrgica en general. Además de estos estudios, existen distintas publicaciones en la literatura científica que describen la transfusión como factor de riesgo para el desarrollo de infección quirúrgica [104, 188, 231, 232]. Sin embargo, en otros estudios, la transfusión no se ha relacionado con la infección quirúrgica [65, 155].

La disminución de la contaminación bacteriana es fundamental a la hora de minimizar el riesgo de infección quirúrgica. En nuestra serie, la mayor incidencia de ILQ se da en la cirugía clasificada como contaminada y, aunque se asoció de forma significativa en el análisis univariante, no fue un factor de riesgo independiente en análisis multivariante. En nuestro estudio, el porcentaje de intervenciones clasificada como contaminada fue muy bajo.

En otros estudios [62, 64] el **mayor grado de contaminación de la cirugía** sí ha sido un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección.

En nuestro estudio, la **perforación del colon** se asoció con el desarrollo de la infección quirúrgica aunque no fue un factor de riesgo independiente en el análisis multivariante. En las perforaciones del colon, el riesgo de infección aumenta de forma exponencial, tanto de infecciones intraabdominales como de la herida quirúrgica [114]. En el estudio de Segal et al., [63] la perforación del colon fue un factor de riesgo para el desarrollo de los tres tipos de infección (superficial, profunda y de órgano-espacio).

Las **reintervenciones** han sido identificadas como factor de riesgo relacionado con la infección. En el estudio de Hernández et al., [223] los pacientes con una cirugía abdominal previa tuvieron el doble de riesgo de desarrollar una infección que aquellos con una única intervención. En nuestra serie, la intervención abdominal previa se asoció de forma significativa con el desarrollo de infección, aunque no se incluyó en el modelo multivariante por ser una variable que no se recogía en todos los casos, y se perdían datos válidos en el análisis de regresión. En nuestra serie el 42,2% de los pacientes presentaron una intervención abdominal previa aunque este porcentaje posiblemente sea mayor.

En nuestra serie, las **intervenciones programadas** en la mañana (que fueron la mayoría, un 83,7%), tuvieron un mayor porcentaje de infección quirúrgica que las programadas de tarde, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, aunque no se incluyó en el modelo multivariante. La menor tasa de infección en horario de tarde podría deberse a que el número de pacientes intervenidos en este horario es considerablemente menor que en el de mañana. Además el horario más ajustado en quirófano en el turno de mañana y el mayor número de personal en los quirófanos puede haber influido también en los datos de nuestra serie. Otro dato a considerar es que las intervenciones más complejas generalmente se suelen realizar en horario de mañana y son generalmente intervenciones quirúrgicas de mayor duración que las de la tarde.

Otro factor que se ha asociado con la infección quirúrgica es el **cambio de guantes y de bata** durante la intervención quirúrgica, aunque en nuestra serie no se ha asociado con la infección quirúrgica en el análisis univariante. Es una variable de difícil recogida en los cuestionarios, porque se produce durante el acto quirúrgico por lo que desconocemos, en parte, la adherencia a esta medida (en el 55% de los casos no constó dicha información). Se ha descrito que el uso prolongado de los guantes puede producir pequeñas perforaciones de los guantes y éstas incrementan el riesgo de infección quirúrgica. Partecke et al., [233] demostraron que a partir de los 91-150 min, en el 18,1% de los casos estudiados, al menos uno de los guantes estaba perforado, y a partir de los 150 minutos este porcentaje subía al 23,7%. Además, las cirugías mayores abdominales, cirugías vasculares y cardíacas fueron las que más perforaciones se encontraron. El cambio de guantes se recomienda siempre que la cirugía supere las 3 horas, después de drenar un absceso, después de realizar la anastomosis del colon y siempre que haya evidencia de perforación [233, 234].

## 5.5 Limitaciones del estudio

### 5.5.1 Factores de riesgo

En el análisis de factores de riesgo hemos analizado numerosas variables relacionadas con el paciente y la intervención quirúrgica. Sin embargo, el factor más importante para el desarrollo de una infección quirúrgica es la **técnica quirúrgica** desarrollada por un cirujano experimentado [235]. Es una variable muy difícil de medir, sobre todo en un hospital público universitario donde se produce un mayor reemplazo de cirujanos, pero es un factor esencial que influye en el desarrollo de la infección y que no hemos analizado. En nuestro estudio, en el 92,8% de las intervenciones participaron más de 2 cirujanos lo que dificulta más si cabe medir esta variable.

Existen otras variables que son también de interés para el estudio de la infección. Una de ellas sería el papel de la **obesidad**, medido como IMC (índice de masa corporal), que ha sido identificado como factor de riesgo en numerosas publicaciones en el desarrollo de la infección quirúrgica [155, 207, 236] y que no se recogen en la ficha INOZ.

Otras variables como la **hipotermia, hipotensión, la saturación arterial de oxígeno** y la presión parcial de oxígeno en el tejido contaminado son factores importantes en el desarrollo de la ILQ [105, 155].

El **carácter urgente** de las intervenciones supone un factor de riesgo de ILQ [62, 65, 237] y en nuestro estudio solo incluimos las intervenciones realizadas de forma programada.

Otra de las limitaciones del estudio es que la cirugía colorrectal es una cirugía compleja que abarca **múltiples procedimientos quirúrgicos distintos**. En algunas publicaciones se analizan los diferentes factores de riesgo según procedimientos quirúrgicos (cirugía del colon, recto) e incluso por patología (neoplasia, enfermedad inflamatoria intestinal, etc.). Esto explicaría, en parte, la variabilidad existente en los distintos factores de riesgo publicados en la literatura.



## VI. Conclusiones









## 6. CONCLUSIONES

### 1.

La edad media de los pacientes intervenidos en cirugía colorrectal programada en nuestro centro fue de 69 años, la comorbilidad más frecuente, la diabetes mellitus y la mayoría fueron intervenidos por una neoplasia. Las intervenciones sobre el colon fueron las más frecuentes y un tercio de las intervenciones quirúrgicas superaron el percentil 75 en la duración de la cirugía. En la mayor parte de las intervenciones se realizó anastomosis, de las cuales, se produjo dehiscencia en un 7%.

### 2.

Todos los pacientes recibieron quimioprofilaxis. El porcentaje de la profilaxis correctamente administrada disminuyó a lo largo del periodo de estudio y la causa más frecuente de administración incorrecta fue la duración de la misma. La instauración de la prescripción electrónica junto con la modificación del criterio de duración de la profilaxis en la Guía de Profilaxis Antibiótica de nuestro hospital contribuyeron a la disminución del porcentaje de profilaxis correctamente administrada, en concreto, de los años 2012 a 2013.

### 3.

La infección del lugar quirúrgico fue la infección nosocomial más frecuente y en segundo lugar, las infecciones del tracto urinario. La incidencia de infección del tracto urinario disminuyó, sobre todo, en los tres primeros años del estudio así como la duración del sondaje urinario. Otras infecciones detectadas, en menor número, fueron las bacteriemias (principalmente secundarias), flebitis, infección del tracto respiratorio inferior y neumonía.

**4.**

La incidencia acumulada global de infección del lugar quirúrgico fue del 14,9%. Por tipo de infección quirúrgica, las infecciones de órgano-espacio fueron las de mayor frecuencia. Durante los cuatro primeros años del estudio, la incidencia de infección quirúrgica incrementó de manera paulatina hasta el año 2012 que fue el año con mayor incidencia (19,2%) debido particularmente al aumento de las infecciones superficiales. En el último año del estudio la incidencia de infección quirúrgica disminuyó (11,5%). Nuestras cifras de infección quirúrgica se situaron dentro de los estándares propuestos por el Contrato Programa a través del Plan INOZ.

**5.**

Según el índice de riesgo de infección quirúrgica NNIS, un 76% de las intervenciones presentaron un bajo riesgo de infección quirúrgica y la incidencia de infección quirúrgica se correlacionó con el índice NNIS. Según el grupo de procedimientos quirúrgicos, la incidencia de infección quirúrgica fue mayor en las intervenciones sobre el recto. Por abordaje quirúrgico, la incidencia de infección quirúrgica fue menor en la cirugía laparoscópica.

**6.**

El 22% de las infecciones de lugar quirúrgico se diagnosticaron después del alta hospitalaria y por tipo de infección quirúrgica, el 25% de las infecciones de órgano-espacio. La vigilancia post-alta es un punto fundamental en la actual vigilancia de las infecciones quirúrgicas, debido sobre todo, a la reducción de la estancia hospitalaria en los servicios quirúrgicos, que hacen que estas infecciones aparezcan con mayor frecuencia tras el alta.

**7.**

El diagnóstico microbiológico con cultivo positivo se realizó en el 64,5% de las infecciones quirúrgicas. En los tres tipos de infección quirúrgica, el grupo más frecuente fue el de las enterobacterias y de los Gram positivos, el género de los enterococos. En las infecciones de órgano-espacio, las especies anaerobias del género *Bacteroides* tienen mayor frecuencia. Durante los años del estudio aumentó el diagnóstico microbiológico de las infecciones quirúrgicas de la incisión y disminuyó en las infecciones de órgano-espacio, a excepción del año 2012. Durante los años de estudio se observó un incremento del uso de los antibióticos pautados empíricamente.

**8.**

La dehiscencia de la anastomosis, el uso de más de un drenaje, la duración del drenaje de más de 5 cinco días, estancia preoperatoria de más 1 día, el diagnóstico no oncológico, cirugía abierta y la creación de una ostomía fueron las variables predictoras en el modelo de regresión logística de la infección quirúrgica en nuestro centro. Al eliminar del modelo la variable dehiscencia por su elevado OR, además de las anteriores, el tratamiento inmunosupresor previo a la cirugía y la cirugía de recto fueron factores de riesgo independientes para la infección quirúrgica.

**9.**

El sexo masculino, la clasificación de Mc Cabe, tratamiento inmunosupresor previo a la cirugía, cirugía de recto, duración de la intervención superior a 180 minutos, la creación de ostomía, el uso de más de un drenaje y la duración del mismo en más de cinco días fueron factores de riesgo independientes para la infección de órgano-espacio en el modelo de regresión logística sin la variable dehiscencia.

**10.**

El programa de vigilancia de la infección nosocomial INOZ ha permitido ver la evolución de la incidencia de la infección quirúrgica e identificar a los pacientes con mayor riesgo en nuestro centro, lo que es esencial para establecer las medidas correctoras en aquellos factores que puedan ser modificables.

## VII. Bibliografía









## 7. BIBLIOGRAFIA

- 1 Coordinación de Programas de Salud Pública y Seguridad del Paciente, Dirección de Asistencia Sanitaria. Estrategia de Seguridad del Paciente, 2013-2016. Vitoria-Gasteiz (Álava): Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco; 2013.
- 2 Horan TC, Andrus M, Dudeck M. CDC/NHSN surveillance definitions of health-care associated infections and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008; 36(5): 309-32.
- 3 Prevención de las infecciones nosocomiales, Guía práctica. 2ª ed. [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003 [consultado el 14 de enero de 2015]. Disponible en: [www.who.int/csr/resources/.../ES\\_WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002\\_12.pdf](http://www.who.int/csr/resources/.../ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf)
- 4 Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. *Sistemas y Programas de Vigilancia. Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013; 31(2): 108-113.
- 5 Jarvis WR. Bennett&Brachman's Hospital Infections, 6ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013
- 6 Olaechea P, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. *Med Intensiva*. 2010; 34(4): 256-267.
- 7 Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weist K et al. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill*. 2012; 17(46): pii=20316
- 8 Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clinical Microbiology Reviews*. 1993; 6(4): 428-442
- 9 Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep*. 2007; 122(2):160-166.
- 10 Health care-associated infections greatly increase the length and cost of hospital stays [Internet]. Agency for Healthcare research and Quality. 2010; [actualizado el 25 de agosto de 2010-consultado el 1 de abril de 2015]. Disponible en: <http://archive.ahrq.gov/news/newsletters/research-activities/oct10/1010RA1.html>
- 11 Sanchez-Payá J, Bischofberger C, Lizan M, Lozano J, Muñoz Platón E, Navarro J, et al. Nosocomial infection surveillance and control: current situation in Spanish hospitals. *J Hosp Infect*. 2009; 72 (1): 50-56
- 12 Plowman R. La carga socioeconómica de las infecciones hospitalarias. *Euro Surveill*. 2000; 5(4): 49-50
- 13 Revisión bibliográfica sobre Trabajos de Costes de la "No Seguridad del Paciente" [Internet]. Ministerio de Sanidad y Consumo: 2008 [consultado el 4 junio de 2015]. Disponible en: <http://www.msc.es/organización/sns/planCalidadSNS/docs/CostesNoSeguridadPacientes.pdf>
- 14 Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. EPINE: Evolución 1990-2014, con resumen de 2014. [Internet] [consultado el 23 de marzo 2015]. Disponible en: [hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE\\_1990-2014\\_web.pdf](http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE_1990-2014_web.pdf)
- 15 European Centre for Disease Prevention and Control. Point Prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European hospitals 2011-2012 [Internet]. Stockholm, 2013. [consultado el 3 de abril de 2015]. Disponible en: [www.ecdc.europa.eu/.../healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS-1.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/.../healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS-1.pdf)
- 16 Macedo M, Blanco J. Infecciones hospitalarias. En: Universidad de la República, Facultad de Medicina. *Temas de Bacteriología y Virología Médica*. 2ª edición. Córdoba. Oficina del Libro FEFMUR; 2006. p. 245-254.

- 17 Herruzo R, García J, López F, Rey del J. Infección hospitalaria: epidemiología y prevención. En: Piédrola G. Medicina Preventiva y Salud Pública. 10ª edición. Barcelona: Masson 2001; p. 579-582
- 18 Arriaza Romero P, Granados León S, Sánchez Jimenez C. Higiene del medio hospitalario y limpieza del material. Madrid: Ediciones Paraninfo; 2013.
- 19 Prevención y Control de la Infección nosocomial. Promoción de la Calidad. Guía de Buenas Prácticas. Comunidad de Madrid [Internet] 2008; [consultado el 3 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/satellite>
- 20 Wilson J, Ramboer I, Suetens C, on behalf of the HELICS-SSI working group. Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance (HELICS). Inter-country comparison of rates of surgical site infection-opportunities and limitations. Journal of Hospital Infection. 2007; 65 (S2) 165-170
- 21 Bermejo B, García de Jalón J, Insausti J. Vigilancia y control de las infecciones nosocomiales: EPINE, VICONOS, PREVINE, ENVIN-UCI. [Internet]. 2000; [consultado el 30 de marzo de 2105]. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol23/suple2/suple5a.html>
- 22 Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR et al. National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS): description of surveillance methods. Am J Infect Control. 1991; 19 (1): 19-35
- 23 Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am J Epidemiol. 1985; 121 (2): 182-205
- 24 Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. Am J Infect Control. 2009; 37 (10): 783-805.
- 25 Suetens C, Savey A, Labeeuw J, Morales I. The ICU-HELICS programme: towards European surveillance of hospital-acquired infections in intensive units. Euro Surveill. 2002; 7(9): 127-128.
- 26 Mertens R, Van den Berg JM, Fabry J, Jepsen OB. HELICS: Un proyecto europeo para la estandarización de la vigilancia de infecciones adquiridas en hospitales, 1994-1995. Euro Surveill. 1996; 1(4): 28-30
- 27 Hansen S, Sohr D, Geffers C, Astagneau P, Blacky A, Koller W, et al. Concordance between European and US case definitions of healthcare-associated infections. Antimicrob Resist Infect Control. 2012; 1(1): 28
- 28 European Centre for Disease Prevention and Control [Internet]. Stockholm, [actualizado 15 diciembre 2014-acceso 12 abril de 2015]. Disponible en: [ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated\\_infections/surgical-site-infections/Pages/SSI.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/surgical-site-infections/Pages/SSI.aspx)
- 29 Proposición no de Ley presentada por el Grupo Parlamentario Popular en el Congreso sobre medidas para la prevención de la enfermedad nosocomial. Boletín Oficial de las Cortes Generales, nº 181 [7 de abril de 2009]; 21-22.
- 30 Sociedad Española De Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Grupo de Trabajo De Enfermedades Infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI, ENVIN-HELICS. [Internet] 2012; [consultado el 2 mayo 2015]. Disponible en: [hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Manual.pdf](http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Manual.pdf)
- 31 Jaén F, Sanz-Gallardo MI, Arrazola MP, García de Codes A, de Juanes A, Resines C. Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Rev esp cir ortop traumatolo. 2012; 56 (1): 38-45
- 32 Programa de vigilancia de las infecciones nosocomiales a los Hospitales de Cataluña. Manual 2011. [Internet]. 2011; [consultado el 3 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://vincat.gencat.cat/web/.content/minisite/vincat/documents/manuals/Manual-2011es.pdf>

- 33 Peiró E. Plan INOZ. Vigilancia de la Infección Nosocomial en el Servicio Vasco de Salud. XVII Congreso Nacional y VI Internacional de la Sociedad de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene; 2013; Cartagena. Medicina Preventiva. 2013; 9(1):46-47
- 34 Granado S. Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria en la Comunidad de Madrid (VIRAS). Congreso Nacional y VI Internacional de la Sociedad de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene; 2013; Cartagena. Medicina Preventiva. 2013; 19(1):42-43
- 35 Plan de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales en los hospitales del Servicio Andaluz de Salud. [Internet]. 2002; [consultado el 22 de julio de 2015]. Disponible en: [www.sampac.es/sites/default/files/docs/plan-in.pdf](http://www.sampac.es/sites/default/files/docs/plan-in.pdf)
- 36 Sistema de vigilancia de la infección nosocomial de Galicia [Internet]. 2000; [consultado el 22 julio de 2015]. Disponible en: [http://www.sergas.es/cas/documentacionTecnica/docs/saude-Publica/Documents/1160/sistema\\_vixilancia\\_infeccion\\_nosocomial.pdf](http://www.sergas.es/cas/documentacionTecnica/docs/saude-Publica/Documents/1160/sistema_vixilancia_infeccion_nosocomial.pdf)
- 37 Carrandi B, Ezpeleta C, García M, López G, Viciola M. Programa INOZ: Programa informático para la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales. Manual de usuario. Vitoria-Gasteiz (Álava): Dirección de Asistencia Sanitaria, 1997.
- 38 Comisión INOZ. Libro Blanco de la Infección Nosocomial. Vitoria-Gasteiz (Álava). Osakidetza, Servicio Vasco de Salud; 1997.
- 39 Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. EPINE EPPS 2015 (Resumen Provisional) [Internet]. 2015; [actualizado el 22 de septiembre de 2015, consultado el 30 de septiembre de 2015]. Disponible en: [hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE\\_2015\\_INFORME\\_GLOBAL\\_DE\\_ESPAÑA\\_RESUMEN.pdf](http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE_2015_INFORME_GLOBAL_DE_ESPAÑA_RESUMEN.pdf)
- 40 Garibaldi RA. Hospital-acquired Urinary Tract Infections. En: Wenzel RP ed. Prevention and Control of Nosocomial Infections. 2ª edición. Baltimore: William & Wilkins, 1993:600-613
- 41 Cisneros-Herreros JM, Cobo-Reinoso J, Pujol-Rojo M, Rodríguez-Baño J, Salavert-Lletí M. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. Guías de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). Enferm Infecc Microbiol Clin 2007; 25(2): 111-30
- 42 Petti CA et al. Postoperative bacteremia secondary to surgical site infection. Clin Infect Dis, 2002. 34 (3): 305-308
- 43 Selwyn S. Hospital infection: The first 2500 years. J Hosp Infect. 1991; 18(A): 5-64
- 44 Guirao Garriga X, Arias Díaz J. Infecciones quirúrgicas. Guías clínicas de la asociación española de Cirujanos. Sección de Infección quirúrgica. Madrid: Arán Ediciones SL; 2006.
- 45 Ehrenkranz NJ, Meakins JL: Surgical infections. En: "Endemic and epidemic hospital infections". Bennet JV, Brachman PS eds. 3ª ed. Boston: Little, Brown and Company 1992:685-710.
- 46 Burillo A, Moreno A, Salas C. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de la piel y tejidos blandos. Enferm Infecc Microbiol Clin 2007; 25(9): 579-586
- 47 Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol. 1992; 13(10):606-608.
- 48 Parrilla Paricio PP, Jaurrieta Mas EJ, Moreno Moreno A. Cirugía AEC: Manual de la Asociación Española de Cirujanos. Madrid; Editorial Panamericana, 2004.
- 49 Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el catéter. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014; 32(2): 115-124
- 50 Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999; 20 (4): 250-280.

- 51 Anderson DJ. Surgical site infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2011; 25(1): 135-153
- 52 Bouza E, Picazo de la Garza JJ. *Infección.* Madrid: Servisistem (2000); 2004.
- 53 Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *Journal of Hospital Infection.* 2008; 70 (Suppl 2): 3-10
- 54 Robson M, Krizek T, Hegggers J. Biology of surgical infection. En: Ravitch M, editor. *Current Problems in Surgery.* Chicago: Year Book Medical Publishers, 1973:3-61
- 55 Robson M. Infection in the surgical patient: an imbalance in the normal equilibrium. *Clin Plast Surg* 1979; 6:493-503
- 56 Sancho Insenser JJ. Epidemiología y etiología quirúrgica de las complicaciones infecciosas postoperatorias. En: Álvarez Lerma F, coordinador. *Complicaciones infecciosas en el postoperatorio de cirugía abdominal.* Madrid; Ediciones Ergón, 2000.
- 57 Talbot TR. Surgical site infections and Antimicrobial Prophylaxis. En: Bennet JE, Dolin R, Blaser MJ, editores. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases.* 8ª ed. Philadelphia: El Sevier; 2015. p. 3492-3499
- 58 Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection: a ten year prospective study of 62.939 wounds. *Surg Clin North Am.* 1980; 60(1): 27-40.
- 59 Elek SD, Conen PE. The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man: a study of the problem of wound infection. *Br J Exp Pathol.* 1957;38(6):573-586
- 60 Herrero Martínez JA, Martínez Comendador JM. Síndrome de la infección de la herida quirúrgica. En Gobernado M, Gómez Gómez J, coordinadores. *Enfoque clínico de los grandes síndromes infecciosos.* 3ª edición. Madrid; 2008.
- 61 Múñez E, Ramos A, Espejo TA, Vaqué J, Sánchez-Payá J, Pastor V, et al. Microbiología de las infecciones del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos del tracto digestivo. *Cir Esp.* 2011; 89 (9): 606-612
- 62 Hubner M, Diana M, Zanetti G, et al. Surgical site Infections in Colon Surgery. The patient, the procedure, the hospital and the Surgeon. *Arch Surg.* 2011; 146 (11): 1240-1245.
- 63 Segal CG, Waller D, Tilley B, Piller L, Bilimoria K. An evaluation of differences in risk factors for individual types of surgical site infections after colon surgery. *Surgery.* 2014; 156 (5): 1253-1260.
- 64 Serra-Aracil X, García-Domingo MI, Pares D, Espin-Basany E, Biondo S, Guirao X, et al. Surgical site infection in elective operations for colorectal cancer after the application of preventive measures. *Arch Surg.* 2011; 146 (5): 606-612
- 65 Malone DL, Genuit T, Tracy K, Gannon C, Napolitano LM. Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res.* 2002; 103 (1): 89-95
- 66 Imai E, Ueda M, Kanao K, Kubota T, Hasegawa H, Omae K et al. Surgical site infection risk factors identified by multivariate analysis for patient undergoing laparoscopic, open colon, and gastric surgery. *Am J Infect Control* 2008; 36 (10): 727-731
- 67 Owens WD, Felts J, Spitznagel E. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology.* 1978; 49 (4):239-243
- 68 Aga E, Keinan-Boker L, Eithan A, Mais T, Ravinovich A, Nassar F. Surgical site infections after abdominal surgery: incidence and risk factors. A prospective cohort study. *Infect Dis.* 2015; 47(11): 761-767.
- 69 Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchien CR, Chen JS, Hsu KC, et al. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2809 consecutive patients. *Ann Surg.* 2001; 234(2): 181-189

- 70 Blumetti J, Luu M, Sarosi G, Hartless K, McFarlin J, Parker B. Surgical site infections after colorectal surgery: Do risk factors vary depending on the type of infection considered? *Surgery*. 2007; 142(5): 704-711.
- 71 Haley R, Culver D, Morgan W, White J, Emori T, Hooton T. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. *Am J Epidemiol*. 1985; 121:206-215.
- 72 Culver D, Horan T, Gaynes RP, Martone W, Jarvis W, Emori TG, et al. Surgical wound rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med*. 1991; 91(3B):152S-157S
- 73 Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. *Clin Infect Dis*. 2001; 33 (S2): S69-77
- 74 Watanabe M, Suzuki H, Nomura S, Hanawa H, Chihara N, Mizutani S et al. Performance Assessment of the Risk Index Category for Surgical Site Infection after Colorectal Surgery. *Surg Infect*. 2015; 16(1): 84-89.
- 75 Íñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B, Herrera J. Infección del sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice National Infection Surveillance (NNIS). *Cir Esp*. 2006; 79 (4): 224-30
- 76 Organización Mundial de la Salud. Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. La cirugía segura salva vidas [Internet]. En: Segundo reto mundial por la seguridad del paciente. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008 [consultado el 30 de enero de 2015]. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2008/WHO\\_IER\\_PSP\\_2008.07\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2008/WHO_IER_PSP_2008.07_spa.pdf).
- 77 Marchi M, Gagliotti C, Morsillo F, Parenti M, Resi D, Moro M L, et al. The Italian national surgical site infection surveillance programme and its positive impact, 2009 to 2011. *Euro Surveill* 2014; 19(21). pii: 20815.
- 78 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance of surgical site infection in Europe 2008-2009 [Internet]. Stockholm: 2012 [consultado el 3 de marzo de 2015]. Disponible en: [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215\\_SUR\\_SSI\\_2008-2009.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215_SUR_SSI_2008-2009.pdf)
- 79 Wilson J. Surgical Site Infection: the principles and practice of surveillance. Part 1: Key concepts in the methodology of SSI surveillance. *J Infect Prev*. 2013; 14(1): 6-12
- 80 Gaynes RP, Surveillance of surgical site infections. The world coming together?. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:309-310.
- 81 Limón E, Shaw E. Post-discharge surgical site infections after uncomplicated elective colorectal surgery: impact and risk factors. The experience of the VINCat Program. *J Hosp Infect*. 2014; 86: 127-132.
- 82 Centers for Disease and Control and Prevention. Surgical Site Infection (SSI) Event. Procedure associated module SSI. [Internet]. Atlanta: 2016; [actualizado en enero 2016, consultado el 31 de enero de 2016]. Disponible en: [www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf)
- 83 Centers for Disease and Control and Prevention. National Healthcare Safety Network (NHSN) Overview [Internet]. 2016; [actualizado en enero 2016, consultado el 2 de febrero de 2016]. Disponible en: [www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual\\_current.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual_current.pdf)
- 84 European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of Surgical Site Infections in European Hospitals- HAISSE protocol. Technical document. [Internet], Stockholm, 2012. [actualizado el 15 febrero de 2012, consultado el 3 de mayo de 2015]. Disponible en: [http://ecdc.europa.eu/en/publications/\\_layouts/forms/Publication\\_DispForm.aspx?List=4f55ad51-4aed-4d32-b960-af70113dbb90&ID=542](http://ecdc.europa.eu/en/publications/_layouts/forms/Publication_DispForm.aspx?List=4f55ad51-4aed-4d32-b960-af70113dbb90&ID=542)
- 85 Servicio Madrileño de Salud, Consejería de Sanidad. Observatorio de resultados del Servicio Madrileño de Salud [Internet]. 2016; [actualizado en marzo de 2016-consultado el 1 de abril de 2016]. Disponible en: [www.observatorioresultados.sanidadmadrid.org/HospitalesFicha.aspx?ID=35](http://www.observatorioresultados.sanidadmadrid.org/HospitalesFicha.aspx?ID=35)

- 86 Almirante Gragera B, Ferrer C. Profilaxis antibiótica y tratamiento de las infecciones quirúrgicas. En: Porcel Pérez JM, Capdevila Morell JA, Selva O' Callaghan A, Montero Ruiz E, coordinadores. Medicina perioperatoria. Barcelona: El Sevier; 2013. p. 127-137.
- 87 Sociedad Española de Quimioterapia (SEQ), Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) y Asociación Española de Cirujanos (AEC, Sección de Infección Quirúrgica). Guía de tratamiento de las infecciones de piel y tejidos blandos. Rev Esp Quimioterap, 2006; 19(4): 378-394.
- 88 Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJ, Gorbach SL et al. Practice guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections: 2014 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2014; 59(2):10-52
- 89 Shekelle PG, Pronovost PJ, Watcher RM, McDonald KM, Schoelles K, Dy SM, et al. The top patient safety strategies that can be encouraged for adoption now. Ann Intern Med. 2013; 158; 365-368.
- 90 Pérez Blanco V, García Olmo D, Maseda- Garrido E, Nájera Santos MC, García Caballero J. Evaluación de un paquete de medidas para la prevención de la infección de lugar quirúrgico en cirugía colorrectal. Cir. Esp. 2015; 93(4): 222-228.
- 91 Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for Control of Surgical Site Infections. Ann Surg. 2011; 253(6); 1082-1093.
- 92 Leaper D, Burman Roy S, Palanca A, Cullen K, Worster D, Gautam-Aitken E, et al. Guideline Development Group. Prevention and treatment of surgical site infection: summary of NICE guidance. BMJ. 2008; 337: a1924.
- 93 Kiernan M. Prevention of surgical site infection: compliance is key. Br J Nurs. 2015; 24(17): 856
- 94 Poggio JL. Perioperative strategies to prevent surgical site infection. Clin Colon Rectal Surg. 2013; 26 (3): 168-173
- 95 Ruiz Tovar J, Badia J. Medidas de prevención de la infección del sitio quirúrgico en cirugía abdominal. Revisión crítica de la evidencia. Cir Esp. 2014; 92(4): 223-231.
- 96 Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011; 32 (2): 101-114.
- 97 Bratzler DW, Hunt DR. The Surgical infection prevention and surgical care improvement projects: National initiatives to improve outcomes for patients having surgery. Clin Infect Dis. 2006; 43 (3): 322-330.
- 98 Waits SA, Fritze D, Banerjee M, Zhang W, Kubus J, Englesbe MJ et al. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery. Surgery. 2014; 155 (4): 602-606.
- 99 Anthony T, Murray BW, Sum-Ping JT, Lenkovsky F, Vornik VD, Parker BJ et al. Evaluating an evidence-based bundle for preventing surgical site infection: A randomized trial. Arch Surg. 2011; 146 (3): 263-269.
- 100 Darouiche RO, Wall MJ, Itani KM, et al. Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical site antisepsis. N Engl J Med. 2010; 362 (1): 18-26
- 101 Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Study of Wound infection and temperature group. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. N Engl J Med. 1996; 334 (19): 1209-1215.
- 102 Flores-Maldonado A, Medina-Escobedo CE, Ríos-Rodríguez HM, Fernández- Domínguez R. Mild perioperative hypothermia and the risk of wound infection. Arch Med Res. 2001; 32 (3): 227-231.
- 103 Reynolds L, Beckmann J, Kurz A. Perioperative complications of hypothermia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2008; 22 (4):645-657.



- 104 Walz JM, Paterson CA, Seligowski JM, Heard S.O. Surgical site infection following bowel surgery. A retrospective analysis of 1446 patients. *Arch Surg.* 2006; 141(10): 1014-1018.
- 105 Greif R, Akca O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical wound infection: Outcomes Research Group. *N Engl J Med.* 2000; 342(3): 161-167.
- 106 Cisneros JM, Rodríguez-Baño J, Mensa J, Trilla A, Cainzos M; Grupo de Estudio de Infección Hospitalaria (GEIH) de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2002; 20 (7): 335-340.
- 107 García Rodríguez JA, Prieto J, Gobernado M, Mensa J, Azanza JR, Domínguez-Gil Hurlé A, et al. Documento de consenso sobre quimioprofilaxis quirúrgica. Sociedad Española de Quimioterapia y Asociación Española de cirujanos. *Rev Esp Quimioter.* 2000; 13(2):205-213
- 108 Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, et al. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. The Infectious Diseases Society of America. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1994;15(3):182-288.
- 109 Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen K. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013; 70(3): 195-283.
- 110 Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisional and dermal lesions. *Surgery.* 1961; 50: 161-168
- 111 Harbarth S, Samore MH, Lichtenberg D, Carmeli Y. Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infections and antimicrobial resistance. *Circulation* 2000; 101 (25):2916-21.
- 112 Gorecki P, Schein M, Rucinski JC, Wise L. Antibiotic administration in patients undergoing common surgical procedures in a community teaching hospital: the chaos continues. *World J Surg.* 1999; 23 (5):429-32.
- 113 Martin C, Viviand X, Gayte Sorbier A, Saux MC. Audit sur 39 centres hospitaliers des pratiques d'antibioprofilaxie en chirurgie et le groupe du sud est pour l'étude de l'antibioprofilaxie. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1998; 17 (7): 764-8.
- 114 Ruiz Tovar, J. Morales- Castiñeiras V. Complicaciones postoperatorias de la cirugía colónica. *Cir Cir* 2010; 78 (3): 283-291
- 115 Ata A, Valerian BT, Lee EC, Bestle SL, Elmendorf SL, Stain SC. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. *Am Surg.* 2010 Jul; 76 (7): 697-702.
- 116 Fry DE. Colon preparation and surgical site infection. Review. *Am J Surg.* 2011; 202 (2): 225-232
- 117 Young H, Knepper B, Moore EE, Johnson JL, Mehler P, Price CS. Surgical site infection after colon surgery: National Healthcare Safety Network Risk Factors and Modeled Rates Compared with Published Risk Factors and Rates. *J Am Coll Surg.* 2012; 214 (5): 852-859.
- 118 Kao LS, Ghaferi AA, Ko CY, Dimick JB. Reliability of superficial surgical site infections as a hospital quality measure. *J Am Coll Surg.* 2011; 213 (2): 231-235.
- 119 Degrate L, Garancini M, Misani M, Poli S, Nobili C, Romano F, et al. Right colon, left colon and rectal surgeries are not similar for surgical site infection development. *Int J Colorectal Dis.* 2011; 26 (1): 61-69.
- 120 Englesbe MJ, Brooks L, Kubus J, Luchtefeld M, Lynch J, Senagore A, et al. A statewide assessment of surgical site infection following colectomy: the role of oral antibiotics. *Ann Surg.* 2010; 252 (3): 514-519.

- 121 Shimizu J, Ikeda K, Fukunaga M, Murata K, Miyamoto A, Umeshita K, et al. Multicenter prospective randomized phase ii study of antimicrobial prophylaxis in low risk patients undergoing colon surgery. *Surg Today*. 2010; 40 (10): 954- 957.
- 122 Ishibashi K, Kuwabara K, Ishiguro T, Oshawa T, Okada N, Miyazaki T, et al. Short-term intravenous antimicrobial prophylaxis in combination with preoperative oral antibiotics on surgical site infection and methicillin-resistant staphylococcus aureus infection in elective colon cancer surgery: results of a prospective randomized trial. *Surg Today*. 2009; 39 (12): 1032-1039.
- 123 Hawn MT, Itani KM, Gray SH, Vick CC, Henderson W, Houston TK, et al. Association of timely administration of prophylactic antibiotics for mayor surgical procedures and surgical site infection. *J Am Coll Surg*. 2008; 206 (5): 814-819.
- 124 Konishi T, Watanabe T et al. Elective colon and Rectal Surgery Differ in Risk Factors for Wound Infection. Results of Prospective Surveillance. *Ann Surg*. 2006; 244: 758-763
- 125 Aibar C, Rabanaque J, Gómez López LI. Infección Nosocomial en Pacientes quirúrgicos. Problemas de medición y de comparación de resultados. *Rev Esp Salud Pública*; 1997;71:257-258
- 126 Zuidema GD, Yeo CJ. Cirugía del Aparato Digestivo, Vol. IV. 5ª edición. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2002.
- 127 Fa-Si-Oen P, Roumen R, Buitengeweg J, van de Velde C, van Geldere D, Putter H, et al. Mechanical bowel Preparation or Not? Outcome of a Multicenter, Randomized Trial in Elective Open Colon Surgery. *Dis Colon Rectum* 2005; 48(8):1509-1516.
- 128 Zmora O, Mahajna A, Bar-Zakai B, Rosin D, Hershko D, Shabtai M, Krausz M, Ayalon A. Colon and rectal surgery without mechanical bowel preparation: a randomized prospective trial. *Ann Surg*, 2003; 237(3):363- 367.
- 129 Wille-Jorgensen P, Guenaga K, Castro AL, Matos D. Clinical Value of Preoperative Mechanical Bowel Cleansing in Elective Colorectal Surgery. A systematic Review. *Dis Colon and Rectum*. 2003; 46(8):1013-1019.
- 130 Comisión de Infecciones y Terapéutica Antimicrobiana. Hospital Universitario Basurto. Guía de profilaxis antibiótica [Internet], 2012; [actualizado en mayo de 2012-consultado el 5 de abril de 2015]. Disponible en: [http://docenciabasurto.osakidetza.net/pluginfile.php/2589/mod\\_folder/content/0/12\\_ProfilaxisQuir%C3%BArgica.pdf?forcedownload=1](http://docenciabasurto.osakidetza.net/pluginfile.php/2589/mod_folder/content/0/12_ProfilaxisQuir%C3%BArgica.pdf?forcedownload=1)
- 131 Sociedad Española de Oncología Médica. Las cifras del cancer en España [Internet], 2014; [consultado el 5 julio de 2015]. Disponible en: [www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Las\\_cifras\\_del\\_cancer\\_2014.pdf](http://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Las_cifras_del_cancer_2014.pdf)
- 132 Soriano M, Fernández de Larrea N, Blasco JA, Hausmann A, Guerra M. Cirugía laparoscópica en el cáncer colorrectal. Calidad de vida, impacto emocional y satisfacción de los pacientes. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Madrid. Agencia Laín Entralgo; 2010.
- 133 Imagen de hemicolectomía derecha. [Internet]. [Consultado el 13 de septiembre de 2015]. Disponible en: [www.coloproctologiauc.cl/2008/12/hemicolectomia-derecha/](http://www.coloproctologiauc.cl/2008/12/hemicolectomia-derecha/)
- 134 Imagen de hemicolectomía izquierda. [Internet]. [Consultado el 13 de septiembre de 2015]. Disponible en: [www.coloproctologiauc.cl/2009/12/hemicolectomia-izquierda/](http://www.coloproctologiauc.cl/2009/12/hemicolectomia-izquierda/)
- 135 Imagen de colectomía transversa. [Internet]. [Consultado el 13 de septiembre de 2015]. Disponible en: [derival.com.br/doencas/doencas-do-colon/cancer-colorretal/](http://derival.com.br/doencas/doencas-do-colon/cancer-colorretal/)
- 136 Imagen de sigmoidectomía. [Internet] [Consultado el 13 de septiembre de 2015]. Disponible en: [www.tecuidamos.org/educa/educacion1-1b.html](http://www.tecuidamos.org/educa/educacion1-1b.html)
- 137 Imagen de amputación abdominoperineal. [Internet]. [Consultado el 13 de septiembre de 2015] Disponible en: [www.coloproctologiauc.cl/2008/12/amputacion-abdominoperineal/](http://www.coloproctologiauc.cl/2008/12/amputacion-abdominoperineal/)

- 138 Imagen de colectomía total. [Internet] [Consultado el 13 de septiembre de 2015] [www.coloproctologiauc.cl/2008/12/colectomia-total/](http://www.coloproctologiauc.cl/2008/12/colectomia-total/)
- 139 Abradelo M, Arenas A, Colina F, Ferrero E, Santos Gallego M, García-Borda J et al. Diagnóstico y tratamiento del carcinoma colorrectal. Grupo de trabajo oncológico de centros hospitalarios del sur de Madrid [Internet]. 2009; [consultado el 2 de septiembre de 2015]. Disponible en: [oncosur.org/images/imagenes/guias\\_clinicas/colorrectal.pdf](http://oncosur.org/images/imagenes/guias_clinicas/colorrectal.pdf)
- 140 Balén E, Suárez J, Ariceta I, Oronoz B, Herrera J, Lera JM. Cirugía laparoscópica en las enfermedades de colon y recto. *An Sist Sanit Navar*. 2005; 28 (S3): 67-80.
- 141 Blanco-Enjert R. Complicaciones postoperatorias en cirugía laparoscópica de colon. *Cir Esp*. 2002;72(4):232-239
- 142 Pedraza R, Ramos-Valadez D, Haas E. Cirugía robótica por laparoscopia en colon y recto. Revisión bibliográfica. *Cir Cir*. 2011; 79 (4):384-391
- 143 Soria Aledo V, Granero Ximénez E, coordinadores. Guía clínica de la cirugía programada por carcinoma colorrectal [Internet]. Madrid: Asociación Española de Coloproctología; 2011 [consultado el 20 de octubre de 2015]. Disponible en: [www.aecirujanos.es/images/stories/recursos/secciones/coloproctologia/2015/via\\_clinica\\_cirugia\\_carcinoma\\_colorrectal.pdf](http://www.aecirujanos.es/images/stories/recursos/secciones/coloproctologia/2015/via_clinica_cirugia_carcinoma_colorrectal.pdf)
- 144 Tsuda S, Oleynikov D, Gould J, Azagury D, Sandler B, Hutter M et al. SAGES TAVAC Safety and effectiveness analysis: da Vinci® Surgical System (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA). *Surg Endosc*. 2015; 29 (10): 2873-84.
- 145 Pera M. Dehiscencia de la anastomosis y recurrencia del cáncer colorrectal: una asociación que refuerza el valor pronóstico del cirujano en el resultado oncológico. *Cir Esp*. 2011; 89 (2): 69-71
- 146 Rodríguez Montes A. Complicaciones de la Cirugía colorrectal. En: Martínez Rodríguez E, Paz Jiménez J, coordinadores. *Complicaciones en cirugía: contribuciones al IX Curso de Avances en Cirugía*. Oviedo: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo; 1999. p. 469-484.
- 147 Kirkland KB, Bridges JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999; 20 (11): 725-730.
- 148 McCabe WR, Jackson GG. Gram-negative bacteriemia. Etiology and ecology. *Arch Inter Med*. 1962; 110; 845-55
- 149 Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. *Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª Revisión Modificación Clínica*. 9ª edición. Madrid; Estilo Estugraf Impresores, SL; 2014.
- 150 Altemeier WA, Burke JF, Pruitt BA, Sandusky WR. *Manual on Control of Infection in Surgical Patients*. Philadelphia: Lippincott; 1984.
- 151 Bernal Morell E. *Bioestadística Básica para Investigadores con SPSS. Aplicaciones Prácticas para estudios científicos*. Madrid: Bubok Publishing SL; 2014.
- 152 Llanos Méndez A, Díaz Molina C. Vigilancia de la infección nosocomial: ¿todos medimos lo mismo? *Med Clin (Barc)*. 2006; 126(17): 653-5.
- 153 Eskicioglu C, Gagliardi AR, Fenech DS, Forbes S, McKenzie M, McLeod RS, et al. Surgical site infection prevention: a survey to identify the gap between evidence and practice in University of Toronto teaching hospitals. *Canadian Journal of Surgery*. 2012; 55(4): 233-238.
- 154 Itatsu K, Sugawara G, Kaneoka Y, Kato T, Takeuchi T, Kanai M, et al. Risk factors for incisional surgical site infections in elective surgery for colorectal cancer: focus on intraoperative meticulous wound management. *Surg Today*. 2014; 44 (7): 1242-1252
- 155 Smith RL, Bohl JK, McElearney ST, Friel CM, Barclay MM, Sawyer RG, et al. Wound Infection after elective colorectal resection. *Ann Surg*. 2004; 239 (5): 599-607

- 156 Uchino M, Ikeuchi H, Tsuchida T, Nakajima K, Tomita N, Takesue Y. Surgical Site Infection Following Surgery for Inflammatory Bowel Disease in Patients with clean-contaminated wounds. *World J Surg.* 2009; 33 (5): 1042-1048.
- 157 Pujol M, Limón E. Surveillance of surgical site infections in elective colorectal surgery. Results of the VINCAT Program (2007-2010) *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2012;30 (3): 20-25
- 158 López P, Escribano J, Rodríguez-Cuéllar E, Landa I, Jaurrieta E. Proyecto nacional para la gestión clínica de procesos asistenciales. Tratamiento quirúrgico del cáncer colorrectal. Aspectos generales. *Cir Esp.* 2002;71 (4):173-80
- 159 Cima R. Colorectal surgery surgical site infection reduction program: A national surgical quality improvement program-driven multidisciplinary single-institution experience. *J Am Coll Surg.* 2013; 216(1): 23-33.
- 160 Lawson EH, Lee Hall B, Clifford Y. Risk factors for superficial vs. Deep/organ space surgical site infection. *JAMA Surg.* 2013; 148(9): 849-858
- 161 Aimaq R, Akopian G, Kaufman H. Surgical site infection rates in laparoscopic versus open colorectal surgery. *Am Surg.* 2011; 77(10): 1290-1294
- 162 Gómez Martín H, Goicuria Aldape A, Vergara Varona A, Pascual Fernández M, Bengoa Lapatza-Gortazar M, Aguirre Larracochea U. Impacto de la laparoscopia terapéutica en cirugía de colon en la evolución de la infección del sitio quirúrgico 2009-2011 [Internet], 2012, [consultado el 16 de abril de 2015]. Disponible en: [www.socinorte.com/wp-content/uploads/2012/04/P14-Socinorte-2012.pdf](http://www.socinorte.com/wp-content/uploads/2012/04/P14-Socinorte-2012.pdf)
- 163 Roig José V, García-Fadrique A, Armengol JG, Villalba FL, Bruna M, Sancho C, Puche J. Utilización de sonda nasogástrica y drenajes tras cirugía colorrectal. ¿Se ha modificado la actitud en los últimos 10 años? *Cir Esp.* 2008; 83 (2): 78-84.
- 164 Castella A, Charrier L, Di Legami V, Pastorino F, Farina EC, Argentero PA, et al. Surgical site infection surveillance: analysis of adherence to recommendations for routine infection control practices. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(8):835-40.
- 165 Díaz-Agero Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A y Monge-Jodrá V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2011;29(4):257-62.
- 166 Takahashi Y, Takesue Y, Nakajima K, Ichiki K, Wada Y, Tsuchida T et al. Implementation of a hospital wide Project for appropriate antimicrobial prophylaxis. *J Infect Chemother.* 2010; 16 (6): 418-23.
- 167 Jaén F, Sanz-Gallardo MI, Arrazola MP, García de Codes A, de Juanes A, Resines C. Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. *Rev esp cir ortop traumatolo.* 2012; 56 (1): 38-45
- 168 Nelson RI, Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (1): CD001181
- 169 Eskicioglu C, Forbes SS, Fenech DS, McLeod RS. Preoperative bowel preparation for patients undergoing elective colorectal surgery: a clinical practice guideline endorsed by the Canadian Society of Colon and Rectal Surgeons. *Can J Surg.* 2010; 53 (6): 385-395.
- 170 Rovera F, Dionigi G, Boni L, Alberio MG, Coglitore A, Carcano G. Antibiotic prophylaxis and preoperative colorectal cleansing: are they useful? *Surgical Oncol.* 2007; 16 (S1): S109-S111
- 171 Lassen K, Hannemann P, Ljugqvist O, Fearon K, Dejong C, Von Meyenfeldt M et al. Patterns in current preoperative practice: survey of colorectal surgeons in five northern European countries. *BMJ.* 2005; 330 (7505):1420-1421.
- 172 Bronsema D, Adams J, Pallares R y col. Secular trends in rates and etiology of nosocomial urinary tract infections and a university hospital. *J Urol.* 1993; 150: 414-416

- 173 Horan T, Culver D, Gaites R y col. Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986 to June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993; 14 (2): 73-80
- 174 Biscione MF. Rates of surgical site infection as a performance measure: Are we ready?. *World J Gastrointest Surg.* 2009; 1 (1):11-15
- 175 Dellinger EP, Hausmann SM, Bratzler DW, Johnson RM, Daniel DM, Bunt KM et al. Hospitals collaborate to decrease surgical site infections. *Am J Surg.* 2005; 190 (1): 9-15
- 176 Coello R, Gastmeir P, De Boer A. Surveillance of hospital-acquired infection in England, Germany, and the Netherlands: will international comparison of rates be possible? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22(6):1-5.
- 177 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance of surgical site infection in Europe 2010-2011. Stockholm; 2012. Disponible en: <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/SSI-in-europe-2010-2011.pdf>
- 178 Bou R, Ramos P, Aguilar A, Perpiñán J. Vigilancia epidemiológica de la infección nosocomial realizada por un equipo de control de infecciones multidisciplinar. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008;26 (4): 256-9.
- 179 CDC. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual (2009) Patient Safety Component Protocol. Division of Healthcare Quality Promotion. [consultado 30 junio 2015]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/library.html#psc>.
- 180 Whitby M, McLaws ML, Collopy B, Looke DFL, Doidge S, Henderson B, et al. Post-discharge surveillance: Can patients reliably diagnose surgical wound infections? *J Hosp Infect.* 2002; 52: 155-60.
- 181 Manniën J, Wille JC, Snoeren RL, van den Hof S. Impact of postdischarge surveillance on surgical site infection rates for several surgical procedures: results from the nosocomial surveillance network in the Netherlands. *Infec Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(8):809-816.
- 182 Ho V, Stein S, Trencheva K, Barie P, Milsom J, Lee SW, Sonoda T. Differing risk factors for incisional and organ/space surgical site infections following abdominal colorectal surgery. *Dis Colon Rectum.* 2011; 54 (7):818-825
- 183 Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Boriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect.* 2005; 60 (2): 93-103.
- 184 Pastor C, Baek JH et al. Validation of the Risk Index Category as a Predictor of Surgical Site Infection in Elective Colorectal Surgery. *Dis Colon Rectum.* 2010; 53(5): 721-727.
- 185 Worth LJ, Bull A, Spelman T, Brett J, Richards MJ. Diminishing surgical site infections in Australia: time trends in infection rates, pathogens and antimicrobial resistance using a comprehensive victorian Surveillance Program, 2002 -2013. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015; 36 (4): 409-16.
- 186 Morikane K, Konishi T, Harihara Y, Nishioka M, Kobayashi H. Implementation and establishment of nationwide surgical site infections surveillance in Japan. *Am J Infect Control.* 2005; 33 (5):175-176
- 187 Kiran RP, El- Gazzaz GH, Vogel JD, Remzi FH. Laparoscopic approach significantly reduces surgical site infections after colorectal surgery: data from National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2010; 211(2):232-238.
- 188 Poon JT, Law WL, Wong IW, Ching PT, Wong LM, Fan JK, et al. Impact of Laparoscopic colorectal resection on surgical site infection. *Ann Surg.* 2009; 249 (1): 77-81
- 189 de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn B. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control.* 2009; 37(5): 387-397
- 190 Public Health England. Surveillance of Surgical site infections in NHS Hospitals in England, 2012-2013 [Internet]. 2013; [consultado el 4 de julio de 2015]. Disponible en:

- [https://www.gov.uk/government/uploads/attachment\\_data/file/364319/SSI\\_annual\\_report\\_2012\\_to\\_13](https://www.gov.uk/government/uploads/attachment_data/file/364319/SSI_annual_report_2012_to_13).
- 191 Lipska MA, Bisset IP, Parry BR, Merrie AE. Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg*. 2006, 76(7): 579-585.
- 192 Morikane K, Honda H, Tamagishi T, Suzuki S., Aminaka M. Factors associated with surgical site infection in colorectal surgery: the Japan Nosocomial Infections Surveillance. *Infect Control and Hosp Epidemiol*. 2014; 35 (6):660-6.
- 193 Kingston RD, Walsh S, Robinson C. Significant risk factors in elective colorectal surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 1995; 77(5): 369– 371.
- 194 Eagye KJ, Nicolau DP. Deep and organ/space infections in patients undergoing elective colorectal surgery: incidence and impact on hospital length of stay and costs. *Am J Surg*. 2009; 198(3):359-67.
- 195 Lizarralde Palacios E, Gutiérrez Macías A, Martínez Odriozola P, Ibarria Lahuerta J, de la Villa FM, et al. Pronóstico de las bacteriemias adquiridas en la Comunidad ingresadas en un Servicio de Medicina Interna. *An Med Interna*. 2005; 22(3):108-113.
- 196 Pendlimari R, Cima RR, Wolff BG, Pemberton JH, Huebner M. Diagnoses Influence Surgical Site Infections (SSI) in colorectal surgery: a must consideration for SSI reporting programs? *J Am Coll Surg*. 2012; 214(4): 574-80.
- 197 Bhakta A, Tafen M, Glotzer O, Ata A, Chismark D, Valerian B, Stain S, Lee E. Increased incidence of surgical site infection in IBD patients. *Dis Colon Rectum*. 2016; 59(4) :316-322
- 198 Alavi K, Sturrock PR, Sweeney WB, Maykel JA, Cervera-Servin JA, Tseng J, Cook EF. A Simple Risk Score for Predicting Surgical Site Infections in Inflammatory Bowel Disease. *Dis Colon Rectum*. 2010; 53 (1): 1480-1486
- 199 Hasselgren PO, Säljö A, Fornander J, Lundstam S, Seeman T. Postoperative wound infections in patients with long preoperative stay. *Acta Chir Scand*. 1982; 148(6): 473-477
- 200 Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. The effect of increasing age on the risk of Surgical site infection. *J Infect Dis*. 2005; 191(7): 1056-62
- 201 Yoshikawa TT. Epidemiology and unique aspects of aging and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis*. 2000; 30 (6): 931-933
- 202 Castle SC. Clinical relevance of age-related immune dysfunction. *Clin Infect Dis* 2000; 31(2): 578-85.
- 203 Pear SM. Patient Risk factors and best practices for surgical site Infection Prevention. *Managing Infection Control*. [Internet]. 2007; [consultado el 3 de noviembre de 2015]. Disponible en: [www.halyardhealth.com/.../patient\\_risk\\_factors\\_best\\_practices\\_ssi.pdf](http://www.halyardhealth.com/.../patient_risk_factors_best_practices_ssi.pdf)
- 204 Kirchhoff P, Clavien P, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies. *Patient Saf Surg*. 2010; 25(4): 5
- 205 Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A, Di Carlo V. A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer. *Gastroenterology*. 2002, 122(7):1763-1770
- 206 Hennessey DB, Burke JP. Preoperative hypoalbuminemia is a independent risk factor for the development of surgical site infection following gastrointestinal surgery: a multi- institutional study. *Ann Surg*. 2010; 252(2):325-9.
- 207 Hibbert D, Abduljabbar AS, Alhomoud SJ. Risk factors for abdominal Incision Infection after Colorectal Surgery in a Saudi Arabian Population: The Method of Surveillance Matters. *Surg Infect*. 2015; 16(3): 254-262
- 208 Chen S, Anderson MV, Cheng WK, Wongworawat MD. Diabetes associated with increased surgical site infections in Spinal Arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(7): 1670-1673

- 209 Latham R, Lancaster AD, Covington JF, Pirolo JS, Thomas JS. The Association of diabetes and glucose control with surgical- site infections among cardiothoracic surgery patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001; 22(10):607-612
- 210 Paniagua P, Pérez A. Repercusiones y manejo de la hiperglucemia perioperatoria en cirugía cardiaca. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2009; 56 (5): 299-311.
- 211 Bower WF, Lee PY, Kong AP, Jiang JY, Underwood MJ, Chan JC et al. Peri-operative hyperglycemia: a consideration for general surgery? *The American Journal of Surgery.* 2010; 199(2): 240-248.
- 212 Khaodhiar L, Mc Cowen K, Bistrian B. Perioperative hiperglycemia infection or risk? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1999; 2(1): 79-82
- 213 Sehgal R, Berg A, Figueroa R, Poritz L, McKenna K, Stewart D, Koltun W. Risk factors for surgical site infections after colorectal resection in diabetic patients. *J Am Coll Surg.* 2011; 212 (1): 29-34
- 214 Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg.* 63 (2): 356-61, 1997
- 215 Grade M., Quintel M., Ghadimi M. Standard perioperative management in gastrointestinal surgery. *Langenbecks Arch Surg.* 2011; 396(5): 591-606.
- 216 Hyman N, Manchester T, Osler T, Burns B, Cataldo PA. Anastomotic leaks after intestinal anastomosis. *Ann Surg.* 2007; 245(2): 254-258
- 217 Karliczek A, Jesus C, Matos D, Castro A, Atallah AN, Wiggers T. Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2006; 8(4): 259-265.
- 218 Hospital Universitario Virgen del Rocío. Servicio Andaluz de Salud. Manual de Procedimientos generales de Enfermería [Internet]. 2012; [actualizado en junio de 2012-consultado el 5 de diciembre de 2015].
- 219 Sagar PM, Couse N, Kerin M, May J, MacFie J. Randomized trial of drainage of colorectal anastomosis. *Br J Surg.* 1993;80(6): 769-771
- 220 Hoffmann J, Shokouh-Amiri MH, Damm P, et al. A prospective, controlled study of prophylactic drainage after colonic anastomoses. *Dis Colon Rectum.* 1987; 30 (6): 449-452.
- 221 Petrowsky H, Demartines MD, Rousson V, Clavien PA. Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery. A systematic Review and Meta-analyses. *Ann Surg.* 2004; 240 (6): 1074-1085
- 222 Johnson CD, Lamont PM, Orr N, Lennox M. Is a drain necessary after colonic anastomosis? *J R Soc Med.* 1989; 82(11): 661-664.
- 223 Hernández K, Ramos E, Seas C, Henostroza G, Gotuzzo E. Incidence of and risk factors for surgical site infections in a peruvian hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005; 26(5):473-475.
- 224 Nakamura T, Mitomi H, Ihara A, Onozato W, Sato T, Ozawa H, Hatade K, Watanabe M. Risk factors for wound infection after surgery for colorectal cancer. *World J Surg.* 2008; 32(6): 1138-1141.
- 225 Braga M, Vignali A, Gianotti L, Zuliani W, Radaelli G, Gruarin P et al. Laparoscopic versus open colorectal surgery: a randomized trial on short-term outcome. *Ann Surg.* 236(6): 759-767
- 226 Abraham NS, Young JM., Solomon MJ et al. Meta-analysis of short-term outcomes after laparoscopic resection for colorectal cancer. *Br J Surg.* 2004; 91(9): 1111-1124.
- 227 Winslow ER, Fleshman JW, Birnbaum EH et al. Wound complications of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc.* 2002; 16(10): 1420-1425.
- 228 Yakimets WW. Complications of closure of loop colostomy. *Can J Surg,* 1975;18(4): 366-370.
- 229 Hackam DJ, Rotstein OD. Stoma closure and wound infection: an evaluation of risk factors. *Can J Surg.* 1995; 38:144-148.

- 230 Pokorny H, Herkner H, Jackesz R, Herbst F. Mortality and complications after stoma closure. *Arch Surg.* 2005; 140(10): 956-960
- 231 Vamvakas, EC. White-blood-cell-containing allogeneic blood transfusión and postoperative infection or mortality: an updated meta-analysis. *Vox Sang.* 2007; 92(3):224-32
- 232 Vamvakas EC, Carven JH, Hibberd PL. Blood transfusión and infection after colorectal cancer surgery. *Transfusion.* 1996; 36(11-12): 1000-1008.
- 233 Partecke L, Goerdts A, Langner I, Jaeger B, Assadian O, Heidecke CD et al. Incidence of microperforation for surgical gloves depends on duration of wear. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009; 30(5): 409-14.
- 234 Misteli H, Weber W, Reck S, Rosenthal R, Zwahlen M, Fueglistaler P, et al. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection. *Arch Surg.* 2009; 144 (6):553-8.
- 235 McHugh SM, Hill AD, Humphreys H. Intraoperative technique as a factor in the prevention of surgical site infection. *J Hosp Infect.* 2011; 78(1): 1-4
- 236 Kohut AY, Liu James J. et al. Patient specific risk factors are predictive for postoperative adverse events in colorectal surgery: an American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program-based analysis. *Am J Surg.* 2015; 209(2): 219-29.
- 237 Aramendía García I, Íñigo Noáin JJ, Suárez Alecha J, Balén Rivera E, Murature Stordiau G, Layana Echezuri E. Estudio de los factores de riesgo e infección de sitio quirúrgico en 1574 resecciones colorrectales. XXVIII Congreso Nacional de Cirugía. p. 243.



## VIII. Anexo I









- ESTADIAJE: a) Estadio I b) Estadio II c) Estadio III d) Estadio IV e) No consta
- CAMBIO DE GUANTES, INSTRUMENTAL Y BATA: a) Si, parcial b) Si, completo c) No d) No consta
- USO DE AROS: a) Si b) No c) No consta
- NÚMERO DE CIRUJANOS
- TRANSFUSION DURANTE LA INTERVENCIÓN:
- a) Si, alogénica b) Si, otras c) No d) No consta
- TIEMPO ENTRE LA INTERVENCIÓN Y COMIENZO DE DIETA ORAL (en días)
- OSTOMÍA: a) Colostomía b) Ileostomía c) No d) No consta
- PERFORACIÓN INTRAOPERATORIA DE COLON: a) Si b) No c) No consta
- N° DE DRENAJES  TIPO a) Abierto b) Cerrado c) No consta
- DURACIÓN DEL DRENAJE (El del más largo) (en días)

**VARIABLES ASOCIADAS A DESHISCENCIAS**

- ANASTOMOSIS: → a) No consta b) No c) Si
- DEHISCENCIA INTRAOPERATORIA DE LA ANASTOMOSIS > a) Si b) No c) No consta
- TIPO DE SUTURA UTILIZADA PARA CERRAR LA ANASTOMOSIS: a) Manual b) Mecánica c) No consta
- DEHISCENCIA POSTOPERATORIA DE ANASTOMOSIS → a) Si b) No c) No consta
- BORDES DE LA PIEZA RESECADA INVADIDOS POR EL TUMOR a) Si b) No c) No consta
- INTERVENCIONES ABDOMINALES PREVIAS → a) Si b) No c) No consta

PREPARACION MECANICA DEL COLON: **NO**

**SI ---> PREPARADO UTILIZADO**

- a) Polietilenglicol (Bhom)  
 b) Fosfosoda (NaP)  
 c) Sólo enemas  
 d) No consta

**EFFECTIVIDAD DE LA PREPARACIÓN:**

- a) Óptima  
 b) Insuficiente  
 c) Nula  
 d) No consta

LAVADO INTRAOPERATORIO DE COLON: > a) Si b) No c) No consta

PROFILAXIS QUIRÚRGICA

Fármaco:	Fármaco:	Fármaco:
Lugar de adm: a) Planta b) Área Quirúrgica c) No consta	Lugar de adm: a) Planta b) Área Quirúrgica c) No consta	Lugar de adm: a) Planta b) Área Quirúrgica c) No consta
Hora fin de infusión;	Hora fin de infusión;	Hora fin de infusión;
Hora comienzo inducc. anest	Hora comienzo inducc. anest	Hora comienzo inducc. anest
Dosis intraoperatoria del farm	Dosis intraoperatoria del farm	Dosis intraoperatoria del farm
Hora dosis intraoperatoria	Hora dosis intraoperatoria	Hora dosis intraoperatoria