



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**“RELACIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN DEHISCENCIA DE  
ANASTOMOSIS DE COLON EN EL HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO”**

**TESIS DE POSGRADO  
PRESENTADA POR  
DR. JOSE ANTONIO GARIBAY GRANDE**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA GENERAL**

**ASESOR DE TESIS  
DR. GAVIN AMERICO CARRION CRESPO**

**México, DF, Julio 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## HOJA DE AUTORIZACION

---

**DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS  
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA**

---

**DR. JAVIER GARCIA ALVAREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGIA GENERAL**

---

**DR. GAVIN AMERICO CARRION CRESPO  
ASESOR DE TESIS**

*Dedicado a mis maestros, en agradecimiento por todo lo aprendido*

## INDICE

I	INTRODUCCION.....	5
II	ANTECEDENTES.....	7
III	MARCO TEÓRICO.....	8
IV	JUSTIFICACION.....	21
V	OBJETIVO.....	22
VI	METODOLOGÍA.....	23
VII	RESULTADOS .....	30
VIII	DISCUSIÓN.....	43
IX	CONCLUSIONES.....	45
X	BIBLIOGRAFÍA .....	48

## I. INTRODUCCIÓN

La fuga de anastomosis en el postoperatorio, continúa siendo una de las causas principales de morbilidad en pacientes sometidos a cirugía colorectal<sup>1</sup>, así como un aumento significativo en los costos de tratamiento y días de hospitalización. A pesar de avances significativos en las técnicas con engrapadoras y modalidades de cirugía innovadoras, la incidencia de fuga de anastomosis en cirugía colorectal no ha disminuido en la última década<sup>31</sup>.

Las tasas de fuga de anastomosis de colon a nivel mundial han sido reportadas entre entre 0.5 a 30 %, a pesar de ser realizadas en centros médicos experimentados, pero se ha descrito que la casuística real tomando en cuenta la significancia clínica se encuentra en realidad entre el 3.6 y 6%<sup>2</sup>.

Un mejor entendimiento de los factores asociados a la fuga de anastomosis puede ser de utilidad no solo para definir prácticas de manejo en dichos pacientes (p.ej. corregir factores de riesgo para fuga de anastomosis plenamente identificados de manera preoperatoria), sino también para dar manejo preventivo con ileostomía de protección en pacientes que pertenezcan a dichos grupos de riesgo.

Hasta la fecha no existe una definición aceptada de forma unánime en la literatura. En una revisión de 97 estudios de 1993 a 1999, se encontraron 56 diferentes definiciones sobre dehiscencia de anastomosis<sup>3</sup>.

En 1991, el grupo de estudio de infección quirúrgica del Reino Unido propuso como definición "fuga de contenido luminal desde una unión quirúrgica entre dos vísceras huecas".<sup>4</sup> Este contenido puede salir a través de heridas o

drenajes o colectarse en el sitio de la anastomosis. Algunos estudios realizados sobre ruptura de anastomosis son difíciles de interpretar porque incluyen fugas de material de contraste en enemas contrastados posoperatorios realizados de forma rutinaria, como fuga de anastomosis. La mayoría de estudios contemporáneos no incluyen imágenes de fuga anastomótica, realizadas de forma rutinaria, porque esto no es clínicamente significativo. La mayoría de los reportes que investigan la causa e incidencia de dehiscencia de anastomosis usan variaciones de signos clínicos como peritonitis; herida con materia fecal; supuración por el drenaje, absceso, fiebre y parámetros radiológicos para definir una dehiscencia de anastomosis.<sup>5,6</sup>

La definición más detallada abarca una combinación de indicadores clínicos como dolor, peritonitis y marcadores bioquímicos como fiebre, taquicardia así como estudios radiológicos mostrando colecciones líquidas o gas dentro de colecciones además de hallazgos quirúrgicos.<sup>6-7</sup>

Los signos clínicos de fuga de anastomosis antes del quinto día postquirúrgico son poco comunes y la mayoría de los estudios definen un promedio de 8 días posteriores a la intervención para que existan manifestaciones clínicas de fuga intestinal. Sin embargo, algunos estudios revelan que la fuga de anastomosis en cirugía colorectal se realiza a partir del día postquirúrgico<sup>8</sup>.

## II. ANTECEDENTES

### Factores de riesgo

Se han descrito múltiples factores relacionados con la dehiscencia de anastomosis. Además, existen estudios que han proporcionado evidencia acreditado la relación o ausencia de estos factores. Los factores de riesgo pueden ser clasificados como inherentes del paciente, intraoperatorios y específicos para la anastomosis rectal baja. Los factores de riesgo específicos del paciente incluyen, desnutrición, esteroides, tabaquismo, leucocitosis, enfermedad cardiovascular, etilismo, clasificación de la asociación americana de anestesiología y diverticulitis. Los factores de riesgo introoperatorios incluyen, anastomosis baja, aporte sanguíneo subóptimo en anastomosis, tiempo quirúrgico mayor a dos horas, obstrucción intestinal, transfusión de sangre en el perioperatorio y condiciones sépticas en cirugía. Factores de riesgo para anastomosis rectal baja incluyen genero y obesidad.<sup>6,8-12</sup> Factores de riesgo adicionales han sido relegados para anastomosis baja de colon, de este modo es importante especificar la localización de la anastomosis cuando se interpreta literatura al respecto.<sup>11</sup>

Author	Resection type	Leak rate (%)
Fielding et al <sup>2</sup>	All	13.0
Golub et al <sup>3</sup>	All	3.4
Isbister et al <sup>4</sup>	All	3.6
Alves et al <sup>5</sup>	All	6.0
Rullier et al <sup>6</sup>	Anterior	12.0
Virginali et al <sup>7</sup>	Anterior	2.9
Detry et al <sup>8</sup>	Anterior	3.5
Laxamana et al <sup>9</sup>	Anterior	7.3
Dehni et al <sup>10</sup>	Anterior	10.0
Law et al <sup>11</sup>	Anterior	10.2
Karanja et al <sup>12</sup>	Anterior	11.0
Pakkastie et al <sup>13</sup>	Anterior	12.0
Antonsen et al <sup>14</sup>	Anterior	15.2
Tuson et al <sup>15</sup>	Anterior	15.3



### III. MARCO TEORICO

A partir de que se estableció una definición concisa para la fuga de anastomosis,<sup>22</sup> se han descrito varios factores de riesgo asociados a una mayor incidencia en la tasa de fuga y complicaciones postquirúrgicas, con lo cual se han propuesto medidas concretas para prevenirlas.

#### **Factores de riesgo preoperatorios**

La obesidad ha sido identificada como un factor de riesgo, especialmente para dehiscencia de anastomosis de colon izquierdo. Un estudio retrospectivo de resecciones anteriores encontró que cuando la dehiscencia de anastomosis ocurría a < 5 cm del margen anal, hubo un 33 % de tasa de dehiscencia en pacientes obesos (definido como un 20% de peso por encima del peso corporal ideal) comparado con un 15 % de tasa de dehiscencia en pacientes no obesos ( $p = 0.03$ ).<sup>5</sup> Otro estudio retrospectivo de 208 anastomosis de colon izquierdo encontró en un análisis multivariable que cuando fueron requeridas resecciones de urgencia, solo la obesidad fue un factor de riesgo mayor para dehiscencia comparado con clasificación de ASA, edad, genero, comorbilidades, valores de laboratorio y transfusiones.<sup>13</sup>

Chi y colegas,<sup>15</sup> y por otra parte Vignali y colegas, en estudios prospectivos que incluyen casi 3500 pacientes sometidos a resección colorectal por malignidad, no encontraron a la obesidad como factor que incremente el riesgo de dehiscencia de anastomosis.<sup>14,15</sup> La discrepancia entre estos estudios podría estar en relación con diferencias en incluir anastomosis rectales bajas.

Parece lógico que la obesidad aumente el riesgo de dehiscencia de anastomosis por dificultades en la limpieza adecuada del extremo proximal así como tensión e isquemia causada por un mesenterio corto y grueso.

De acuerdo a lo reportado en la mayoría de la literatura, las fugas anastomóticas son detectadas entre el 3° hasta el 45° días posterior a la cirugía.<sup>28,29</sup>

Se han descrito dos picos en cuanto al momento cuando se hace el diagnóstico. Cuando se producen fugas clínicamente, el día postoperatorio medio de diagnóstico es de 7 días, cuando se hace radiológicamente, el día posquirúrgico promedio de dehiscencia es el 15<sup>30</sup>. Es necesario destacar que el 42% de los pacientes fueron diagnosticados después de que ya había sido dado de alta del hospital y requirió nuevo internamiento por los síntomas abdominales. Igualmente preocupante es que en un 12%, se realizó el diagnóstico 30 días después de su operación. Este estudio plantea una preocupación y una recomendación. La preocupación es que con altas anticipadas del hospital, generalmente, dentro de 5 días, las fugas se producen fuera de un ámbito hospitalario. Los pacientes deben ser educados en cuanto a cuáles son los signos de alarma y que ante cualquier cambio deberá acudir a valoración por su cirujano. Además, el seguimiento cercano debe llevarse a cabo durante los primeros 40 días después de la operación, ya que las fugas tardías pueden ocurrir en cualquier momento durante este periodo de tiempo.<sup>9,30</sup> Esto es relevante para los resultados en general, porque hay un aumento de la morbilidad cuando hay un

retraso en el tratamiento de las dehiscencias de anastomosis. Las tasas de mortalidad oscilan entre 0% a 32%.<sup>14,17</sup>

## **Clasificación de ASA**

La clasificación de la ASA es utilizada fue creada por los anestesiólogos para clasificar la condición física preoperatoria del paciente. La escala va de 1, lo que significa un paciente normal y sano, hasta 5, que representa un paciente sin probabilidad de sobrevivir 24 horas. En un análisis multivariable de dehiscencias en 1,417 resecciones del colon por encima de la reflexión peritoneal un grado ASA 3 a 5 y una indicación de urgencia para la operación resultaron ser los únicos dos estadísticamente significativos ( $p < 0,0001$ ) factores de riesgo para la dehiscencia de anastomosis clínica.<sup>14</sup> Esta conclusión se vio reforzada en un estudio de casos y controles donde se encuentra que una calificación ASA  $> 3$  era un factor de riesgo importante, especialmente en dehiscencias del lado izquierdo del colon.<sup>10</sup> Las condiciones comórbidas, representadas por una puntuación ASA  $> 3$ , son un método para indicar a los pacientes en mayor riesgo de colon dehiscencia de anastomosis.

Comorbilidades como la diabetes mellitus, hipertensión y las enfermedades cardíacas representan todas las condiciones que afectan la clasificación de ASA y pueden causar problemas de circulación en la microcirculación necesario para una anastomosis saludable.

## **Enfermedad diverticular**

En un análisis prospectivo donde se dio seguimiento a la indicación de la operación, reveló que la enfermedad diverticular fue un predictor independiente significativo de dehiscencia de anastomosis ( $p < 0.0001$ ) con una tasa de fugas del 5,9% con resecciones debidas a enfermedad diverticular en comparación con un 2,4% de tasa total de dehiscencias.<sup>16</sup>

## **Consumo de tabaco y alcohol**

El consumo de tabaco y alcohol, también se han identificado como factores de riesgo de dehiscencia de anastomosis. Un estudio retrospectivo examinó 333 pacientes entre 1993 y 1996 y se encontró que fumar fue asociado con fuga anastomótica en el análisis multivariable. La relación entre los dos puede ser secundaria a la isquemia causada por el tabaquismo provocada por la enfermedad microvascular. Estudios adicionales también han encontrado que el abuso de alcohol (> 35 bebidas a la semana) es un factor de riesgo importante para la dehiscencia de anastomosis.<sup>11</sup> En este estudio, el consumo de grandes cantidades de alcohol podría ser un condicionante para un estado nutricional deficiente.

## **Preparación intestinal mecánica**

Se ha estudiado si la carga fecal del colon en el momento de anastomosis influye en la integridad de la anastomosis.

Tradicionalmente, un lavado quirúrgico es realizado durante cirugías de urgencia en pacientes con perforación u obstrucción. Un estudio prospectivo determinó que la descompresión intestinal y anastomosis primaria era segura sin lavado intraoperatorio del colon, por lo que esta práctica ha sido abandonada.<sup>22</sup> Para las operaciones electivas, el objetivo de la preparación mecánica del intestino es reducir la carga bacteriana en el colon.

Un modelo animal ha demostrado mayores tasas de dehiscencia en ratas cuando las heces sólidas están presentes en su colon.<sup>23</sup> Cuando se analizaron de forma similar las anastomosis de colon en caninos, no hubo diferencia en la tasa de fugas entre colon preparado y no preparado.<sup>24</sup> Esto sugiere que la materia fecal intraluminal podría tener efectos tróficos sobre el epitelio y la anastomosis. Se han realizado varios estudios en humanos que han estudiado la cuestión del uso de preparaciones del colon.

Uno de los primeros ensayos aleatorios para examinar esta cuestión incluyó 267 pacientes que fueron seleccionados al azar para preparación mecánica del intestino versus nula preparación del intestino antes de la resección de colon.<sup>25</sup> Los resultados revelaron una tasa de 2% de fugas en los pacientes no preparados, en comparación con una tasa de fugas 4% en los pacientes preparados, pero esta diferencia no fue significativa (p 0.28).

Varios años más tarde, otro estudio prospectivo de 329 individuos en el cual se asignaron pacientes al azar para no preparar el colon en cirugía electiva.<sup>26</sup> Del mismo modo, no hubo una diferencia significativa en las tasas de dehiscencia

de anastomosis entre los grupos. Aunque los autores concluyeron que la preparación mecánica del intestino se indica en resecciones rectales bajas, debido a que sólo había tres fugas en total en el estudio, es difícil hacer una conclusión firme a partir de su estudio.

Un tercer estudio de casos y controles encontró que el lavado intestinal mecánico no tuvo influencia sobre la tasa de fuga anastomótica y se supuso que con un caso de dehiscencia anastomótica, se había vertido material fecaloide independientemente del estado del intestino.<sup>10</sup>

## **Género**

El género es a menudo identificado como un factor de riesgo para dehiscencia de anastomosis colorectal. En un estudio prospectivo de 196 pacientes con resecciones rectales por cáncer con un análisis multivariable mostró que los pacientes masculinos con anastomosis a < 5 cm del margen anal tuvieron una tasa más elevada de dehiscencia de anastomosis que las mujeres.<sup>6</sup> Del mismo modo, un análisis retrospectivo de 541 operaciones con anastomosis colónica y rectal encontró una tasa de dehiscencia de 11% en hombres comparada con solo 3 % en mujeres que en el análisis multivariable fue significativo ( $p = 0.001$ ).<sup>7</sup>

Esta diferencia se mantuvo a lo largo de sus análisis de subgrupos de pacientes. Pacientes con cáncer a < 12 cm del margen anal, pacientes que requirieron una resección anterior y pacientes con anastomosis a nivel pélvico. Algunos estudios han mostrado tasas más elevadas de dehiscencia en

pacientes masculinos a lo largo de todo el colon independientemente de la distancia del margen anal. En una evaluación prospectiva de paciente masculinos, Bragan and Finnis<sup>19</sup> notaron que fue substancialmente mas alta la tasa de dehiscencia en hombres (5.6%) comparado con mujeres (2.4%) a lo largo de colon y recto.

Actualmente, no hay consenso general sobre el género como un factor de riesgo para las anastomosis por encima del recto. Lo más probable es que el género sólo influye en las anastomosis bajas, donde la pelvis masculina más estrecha haciendo la disección y anastomosis más difícil. Datos que apoyan esta situación provienen de estudios realizados por Biondo y colegas<sup>13</sup> así como Choi y colegas<sup>14</sup>, ambos encontraron tasas similares de fugas anastomóticas independientemente del género en las anastomosis realizadas por encima de la reflexión peritoneal.

### **Estado nutricional**

El estado nutricional es un importante factor en contribuir a la dehiscencia de anastomosis. Varios estudios han mostrado una correlación entre niveles bajos de albumina y un incremento en la incidencia de dehiscencia de anastomosis.<sup>10,12</sup> Es esencial evaluar los niveles nutricionales antes de la cirugía y embarcar métodos para revertir cualquier estado catabólico. La alimentación posoperatoria temprana generalmente es bien tolerada después de resecciones colorrectales y no hay un aumento en las tasas de fuga cuando la alimentación temprana se instituye. En la actualidad, no hay recomendaciones establecidas en cuanto a cuál es el nivel nutricional optimo

para realizar una cirugía. Un estudio de caso y controles encontró que la malnutrición (albumina sérica <35g/L) fue un substancial factor de riesgo para dehiscencia de anastomosis después de un análisis multivariable, con un odds ratio de 13.2 (95%.CI, 2.83 – 61.85).en el grupo de “dehiscencia” y “no dehiscencia”.<sup>10</sup> además, este estudio encontró que perdida de peso de > 5kg fue un factor de riesgo para dehiscencia de anastomosis con un odds ratio de 27.6 (95% CI, 2.83 – 128.74). Su conclusión fue que la desnutrición, descrita como perdida de peso o bajos niveles de albumina, fue un fuerte factor de riesgo para dehiscencia de anastomosis. Si se trata de hipoalbuminemia o bajos niveles de prealbúmina, la evidencia de la deficiencia de esta proteína coloca a un paciente en mayor riesgo de fugas anastomóticas. La mejora preoperatoria de la nutrición es una importante medida de reducción del riesgo, pero varios estudios han demostrado que para la mayoría de los pacientes, a menos severamente desnutridos, no hay ningún beneficio para la nutrición parenteral preoperatoria.<sup>18</sup>

### **Duración de evento quirúrgico**

Hay una categoría de pacientes sin algún factor de riesgo preoperatorio para dehiscencia de anastomosis que desarrollan esta compilación como resultado de eventos intraoperatorios.

Por ejemplo, una revisión retrospectiva de 1014 pacientes observó que en pacientes en los que se produjo una fuga anastomótica después de la resección rectal, hubo una duración media y mediana significativamente más larga de la operación (220 minutos frente a 186 minutos; < p 0,05).<sup>15</sup>



Una correlación similar entre la tasa de fuga anastomótica y las operaciones que duraron > 4 horas se encontró en un examen prospectivo de 391 resecciones colorrectales.<sup>17</sup> Estos resultados sugieren que una elevada tasa de dehiscencias está asociada con resecciones y anastomosis más difíciles.

### **Uso de drenajes**

En el tema de uso rutinario de drenajes en anastomosis de colon, aquellos en defensa del uso de drenajes cree que juegan un papel en la evacuación de colecciones líquidas perianastomóticas, disminuyendo la incidencia de la formación de abscesos, al mismo tiempo que sirve como un marcador preventivo temprano de dehiscencia anastomótica.

Aunque en teoría, una colección líquida infectada puede drenar a través de la anastomosis, pocos casos como éstos han sido documentados.

Existen informes contradictorios reportados en la literatura en cuanto a los pros y contras del uso rutinario de drenajes en las anastomosis pélvicas bajas.

Merad y colegas realizaron un estudio controlado, multicéntrico incluyendo 317 pacientes que probaron que los drenajes intraabdominales no eran beneficios.<sup>19</sup>

Los pacientes se designaron al azar a ser portadores de drenaje abdominal y otro grupo sin drenaje, no encontraron ninguna diferencia en los dos grupos con respecto a los abscesos pélvicos (9% para cada grupo). En este estudio de adecuado nivel de evidencia se concluyó que no había ninguna indicación justificable para colocar un drenaje en las resecciones del colon por encima del promontorio sacro. Por el contrario, se cree que es potencialmente dañino

porque un paciente tuvo un hematoma en relación con el drenaje y otro requirió retiro quirúrgico del drenaje.

Un metaanálisis de las complicaciones de la resección colorrectal examinó cuatro ensayos controlados y aleatorizados desde 1987 hasta 1995, que comparó el uso rutinario de drenajes.<sup>20</sup>

Aunque los ensayos fueron subóptimos en calidad, cuando sus resultados se agruparon se encontró un odds ratio para dehiscencia clínica de 1,5 a favor del grupo sin drenaje.

Yeh y colegas<sup>21</sup> llegaron a una conclusión similar en un estudio prospectivo de 978 pacientes con resecciones anteriores con una tasa de dehiscencia de anastomosis de 2.8%, pero encontró una mayor tasa de dehiscencia cuando se usaron drenajes (odds ratio 9.13; 95% CI, 1.16-71.76). También concluyó que no había ninguna indicación colocar drenaje en anastomosis pélvicas.

Las conclusiones basadas en estudios no aleatorizados, como el presente en el que se da preferencia al cirujano a colocar drenajes en anastomosis de alto riesgo de dehiscencia están inherentemente sesgadas. Estudios como estos son útiles para destacar que los drenajes no son adecuados para identificar una población de pacientes con filtraciones tempranas.

El consenso general es que la anastomosis no se benefician de drenaje, aunque las anastomosis rectales bajas pueden beneficiarse, teniendo en cuenta las preferencias del cirujano para determinar esta decisión.

## Técnica de anastomosis: Sutura mecánica versus sutura manual

Para que una anastomosis pueda cicatrizar correctamente, tres factores críticos deben estar presentes: no haber tensión, suministro de sangre adecuado y una anastomosis invertida.

En una época que ha visto una explosión en los dispositivos tecnológicos que ayudan a la resección intestinal y anastomosis mecánica, la pregunta que surge es si las tasas de fuga son comparables con la anastomosis con sutura manual tradicional.

Existe evidencia fuerte de que las tasas de dehiscencia son iguales, a partir de un estudio multicéntrico, aleatorizado, prospectivo que comparó la sutura manual contra la anastomosis mecánica en las cirugías colorrectales electivas y de emergencia.<sup>27</sup>

De 652 pacientes estudiados y aleatorizados, no hubo diferencia significativa ( $p = 0.93$ ) en la tasa de dehiscencia clínica (4,4%) entre sutura manual y anastomosis mecánica. Hubo una diferencia en la tasa de dehiscencia radiológica.

El 14 % de los pacientes con una anastomosis colorrectal suturada manualmente tenía una fuga radiológica, en comparación con sólo el 5% de los pacientes con anastomosis mecánica. La importancia de las fugas subclínicas tales como éstas aún no se ha definido.

Se encontraron resultados similares en un estudio prospectivo que incluyó a

1417 pacientes con resecciones de colon por encima de la reflexión peritoneal y se encontró que no hubo diferencias en las tasas de fuga entre las anastomosis con sutura manual y mecánica.<sup>14</sup>

Factores de riesgo comprobados específicos del paciente incluyen el alcohol, uso de tabaco, los pacientes con enfermedad diverticular, escala de ASA < 3, pérdida de peso y desnutrición.

Factores intraoperatorios que pueden afectar la tasa de dehiscencia incluyen la duración del procedimiento quirúrgico.

La anastomosis con sutura manual y mecánica presentan las mismas tasas de complicaciones. No hay datos definitivos suficientes para dejar drenajes en anastomosis rectales bajas o utilizar preparaciones preoperatorias del intestino tiene un efecto sustancial en las tasas de dehiscencias.

Los dos factores de riesgo probados asociados con anastomosis rectales bajas incluyen pacientes masculinos y obesidad. Una observación importante acerca de la dehiscencia de anastomosis es su distribución bimodal, con el segundo grupo de pacientes con fugas después de que han sido dados de alta del hospital.

Es vital que el cirujano siga investigando una dehiscencia cuando se sospeche clínicamente, incluso un mes después de la operación.

El diagnóstico de dehiscencia se basa en el cuadro clínico y los hallazgos radiográficos.

El tratamiento de una dehiscencia anastomótica de colon debe ser individualizado a la ubicación y las secuelas de la fuga.

Los tratamientos van desde drenaje percutáneo, revisión quirúrgica o resección de la anastomosis.

Aunque no existe una investigación en curso sobre los nuevos métodos tecnológicos para prevenir las fugas anastomóticas, no hay métodos disponibles en la actualidad hayan sido ampliamente aceptados. Los principios básicos de suministro adecuado de sangre, la tensión en sitio de anastomosis y la mucosa no invertida se siguen aplicando.

#### IV. JUSTIFICACION

Existen un pocos estudios en Latinoamérica y consideramos que es muy importante informar lo que está pasando en la población en nuestro medio, motivo por lo cual en el Departamento de Cirugía General decidimos analizar y determinar los factores de riesgo para desarrollar fuga de anastomosis en cirugía colorectal.

En México no se cuenta hasta el momento con ningún estudio donde se indique la incidencia de fuga de anastomosis en cirugía colorectal, además de determinar los riesgos implicados en la misma

Al realizar este estudio, se darán a conocer los factores que mayormente intervienen en el desarrollo de fuga de anastomosis en cirugía colorectal, así como la incidencia de la misma en la institución y permitirá establecer las medidas necesarias para prevenir esta complicación, disminuyendo así la morbilidad asociada, la estancia hospitalaria y la destinación de recursos en nuestra institución.

## V. OBJETIVO

### **Objetivo general**

Conocer la prevalencia de la dehiscencia de anastomosis de colon en el servicio de cirugía general del Hospital Juárez de México, así como identificar sus factores de riesgo.

### **Objetivo específico**

Analizar de forma retrospectiva a los pacientes sometidos a cirugía para anastomosis de colon en el periodo comprendido de enero del 2008 a diciembre del 2013 para conocer el número de pacientes que cursan en el periodo posquirúrgico con dehiscencia de anastomosis, así como identificar los factores de riesgo propios del paciente, intraoperatorios y de anastomosis rectal baja que predisponen a la ruptura de la anastomosis.

### **Hipótesis**

La dehiscencia de anastomosis de colon tiene una incidencia menor al 30 % en el Hospital Juárez de México. Las tasas de dehiscencia clínicamente significativa de anastomosis varían entre 3 a 6 %. Se infiere que el mayor porcentaje de dehiscencia con respecto a la referencia bibliográfica a nivel internacional por cirujanos experimentados es debido a que en nuestra unidad se encuentran médicos en formación.

## VI. METODOLOGIA

- a) **Diseño del Experimento:** Se trata de un estudio retrospectivo observacional de casos y controles.
- b) **Unidad de Observación:** Servicio de cirugía general, Hospital Juárez de México.
- c) **Universo de Trabajo:** Población a la que se le realizó algún tipo de anastomosis de colon en dicha unidad entre enero del 2008 y diciembre del 2013.

El tamaño de muestra se calculo con la formula estadística:

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N-1) + 0.25}$$

- N: es el tamaño de la población
- “α” es el valor del error tipo 1
- “z” es el valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual alfa.
- “0.25” es el valor de  $p^2$  que produce el máximo valor de error estándar, esto es  $p = 0.5$
- “n” es el tamaño de la muestra.



El valor para el error alfa, es del 5 % (0.05) con un nivel de confianza de 95 % (0.95) lo que equivale a un valor de z de 1.959963985 (a nivel práctico 1.96).

El número de pacientes calculado para el estudio fue de 30.

**Estrategia de trabajo:** Se realizó una revisión retrospectiva de todos los expedientes de pacientes a los cuales se les realizó anastomosis de colon en el servicio de cirugía general en el Hospital Juárez de México entre enero del 2008 y diciembre del 2013. Construimos una base de datos en EXCEL para ingresar los resultados de este estudio, donde se incluyeron edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio, albumina sérica prequirúrgica, segmento de colon involucrado, uso de drenaje, tiempo de diagnóstico de fuga de anastomosis. Se utilizó la base de datos de SPSS para el análisis estadístico correspondiente.

a) **Análisis estadístico:** Se realizará Odds ratio para cada factor de riesgo a evaluar. Así como cálculo de prevalencia de dehiscencia de anastomosis.

b) **Criterios:**

### **Criterios de inclusión**

Pacientes sometidos a anastomosis de colon mayores de 18 años sin importar su diagnóstico preoperatorio.

Cirugía electiva y de urgencia.

Pacientes de género masculino y femenino.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes menores a 18 años

Pacientes sometidos a anastomosis íleo-cólica o íleo-rectal.

Pacientes sin expediente para dar seguimiento.

### **Métodos**

Se realizara un análisis retrospectivo de tipo casos y controles, que consiste en buscar todos los pacientes sometidos a anastomosis de colon (anastomosis colon-colon) en el periodo comprendido entre enero del 2008 y diciembre del 2013 en el servicio de cirugía general del Hospital Juárez de México. Los datos se obtendrán de los expedientes, para identificar quienes presentaron dehiscencia de anastomosis dentro de un periodo de 30 días posterior a la intervención quirúrgica. Se estudiaran los siguientes factores de riesgo genero, edad, tiempo quirúrgico, tipo de anastomosis, uso de drenaje, cirugía urgente o electiva, preparación mecánica de colon, diabetes, hipertensión arterial sistémica, enfermedad diverticular, escala de la asociación americana de anestesiología, consumo de alcohol y tabaco, niveles de albúmina e índice de masa corporal.

Se calculara prevalencia de dehiscencia de anastomosis, así como la mortalidad de la misma. Se describirá el día posterior a la cirugía en el que ocurre la dehiscencia así como el manejo de esta complicación.

## **Definición de variables**

### **Dehiscencia de anastomosis**

No existe una definición aceptada de forma unánime en la literatura. En una revisión de 97 estudios de 1993 a 1999, se encontraron 56 diferentes definiciones sobre dehiscencia de anastomosis<sup>2</sup>. En 1991, el grupo de estudio de infección quirúrgica del Reino Unido propuso como definición “fuga de contenido luminal desde una unión quirúrgica entre dos vísceras huecas”.<sup>3</sup> Este contenido puede salir a través de heridas o drenajes o colectarse en el sitio de la anastomosis.

La definición más detallada abarca una combinación de indicadores clínicos como dolor, peritonitis y marcadores bioquímicos como fiebre, taquicardia así como estudios radiológicos mostrando colecciones líquidas o gas dentro de colecciones además de hallazgos quirúrgicos.<sup>6-7</sup>

### **Genero**

Categoría que se refiere al masculino o femenino.

### **Edad**

Años cumplidos al momento de la cirugía.

### **Tiempo quirúrgico**

Tiempo medido en horas de la duración de la cirugía.

### **Tipo de anastomosis**

Se refiere a la elaboración de la sutura para unir el colon, ya sea mecánica con engrapadoras o manual con sutura.

### **Drenajes**

Material empleado para evacuar contenido intra abdominal hacia el exterior.

### **Cirugía de urgencia**

Procedimiento quirúrgico que se realiza sin programación previa.

### **Cirugía electiva**

Procedimiento quirúrgico que lleva un proceso de estudio preoperatorio y se programa la fecha establecida previamente.

### **Preparación intestinal.**

Administrar medicamentos o sustancia previamente a la cirugía para limpiar el colon de su contenido intraluminal.

### **Día posquirúrgico de dehiscencia**

Tiempo medido en días a partir de la fecha de cirugía en el que se evidencia la fuga de material intestinal.

### **Manejo de dehiscencia**

Tratamiento médico o quirúrgico (con diferentes técnicas) que se realiza al diagnosticar la dehiscencia de anastomosis.

### **Diabetes mellitus**

Pacientes con diagnóstico previo a la cirugía de Diabetes mellitus según criterios de la ADA (**American Diabetes Association**)

### **Hipertensión arterial sistémica**

Pacientes con diagnóstico previo a la cirugía de Hipertensión arterial sistémica según criterios de JNC – 7 (Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure).

### **Enfermedad diverticular**

Presencia de divertículos en la pared del colon derivada de una anomalía de las capas musculares.

### **Clasificación de ASA (American Society of Anesthesiologists)**

Sistema de clasificación que utiliza el ASA para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

### **Consumo de alcohol**

Pacientes que refieren consumir alcohol previamente a la cirugía sin especificar la cantidad de copas por semana

### **Consumo de tabaco**

Pacientes que refieren consumir tabaco previamente a la cirugía sin especificar la cantidad de cigarrillos por semana.

## **Albumina sérica**

Valor de albumina sérica de los pacientes previo a la cirugía.

## **Índice de masa corporal (IMC)**

El IMC se define como el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). El IMC es el mismo para ambos sexos y todas las edades (en adultos). El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. La definición de la OMS es la siguiente: Un IMC de 17 a 18.49 determina delgadez, 18.5 a 24.99 se considera normal, 25 a 29.99 determina sobrepeso, 30 a 34.99 se considera obesidad grado I, 35 a 39.99 se considera obesidad grado II.

## VII. RESULTADOS

### Resultados

De los 106 pacientes sometidos a anastomosis de colon 81 (76.4%) no presentaron dehiscencia y 25 (23.6%) casos la presentaron. La tasa de mortalidad fue de cero en seguimiento a un mes postquirúrgico.

Hubo 60 pacientes masculinos con un total de 18 dehiscencias, 46 femeninos con 7 caso de dehiscencia. Con un OR de 0.53 para el género masculino como factor de riesgo.

En 69 pacientes con anastomosis manual con 20 casos de dehiscencia. 5 pacientes con anastomosis mecánica sin dehiscencia.

En 62 pacientes no se colocó drenaje con 7 casos de dehiscencia, el grupo de drenaje (penrose) con 38 pacientes y 12 dehiscencias. El OR para el uso de drenaje fue de 4.7

En 96 pacientes se realizó cirugía electiva con preparación mecánica de intestino, con 10 casos de dehiscencia. Se efectuaron 10 cirugías de urgencia con 5 casos de dehiscencia (sin preparación). El OR para cirugía de urgencia y no preparar el colon fue de 7.6

Tanto diabetes como hipertensión no representaron un factor de riesgo estadísticamente significativo para dehiscencia de anastomosis.

Hubo 52 casos de enfermedad diverticular (ED) con 17 dehiscencias, 54 pacientes fueron anastomosados por una causa diferente a ED con 8 casos de dehiscencia. El OR para ED fue 0.43

Un grupo de 15 pacientes anastomosados con ASA 2 con 3 dehiscencias, 15 con ASA 3 con 4 dehiscencias. OR de 1.45 con ASA 3 respecto a ASA 2.

Consumo de alcohol, 55 pacientes lo afirmaron con 18 casos de dehiscencia, 51 pacientes sin consumo de alcohol con 7 dehiscencias. OR de 3.55.

Consumo de tabaco en 41 pacientes con 15 dehiscencias, 17 negaron su consumo, con 10 fugas. Con un OR de 0.97

Albumina sérica menor a 3.5 g/dL se encontró en 21 pacientes, con una incidencia de fuga de anastomosis de 6; en 15 pacientes no se encontró valor de albumina preoperatorio con 19 dehiscencias. No se presentó dehiscencia en 10 pacientes con albumina preoperatoria mayor a 3.5 g/dL.

Dependiendo de su IMC los 30 pacientes se distribuyeron de la siguiente manera, 33 pacientes con peso normal, 36 con sobrepeso con 18 dehiscencias, obesidad grado I en 18 pacientes con una dehiscencia, 19 pacientes con obesidad grado II sin dehiscencia.



## GRÁFICAS

### DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

TOTAL DE LA POBLACIÓN=106

GENERO

GENERO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MASCULINO	60	56.6	56.6
	FEMENINO	46	43.4	100.0
	Total	106	100.0	100.0

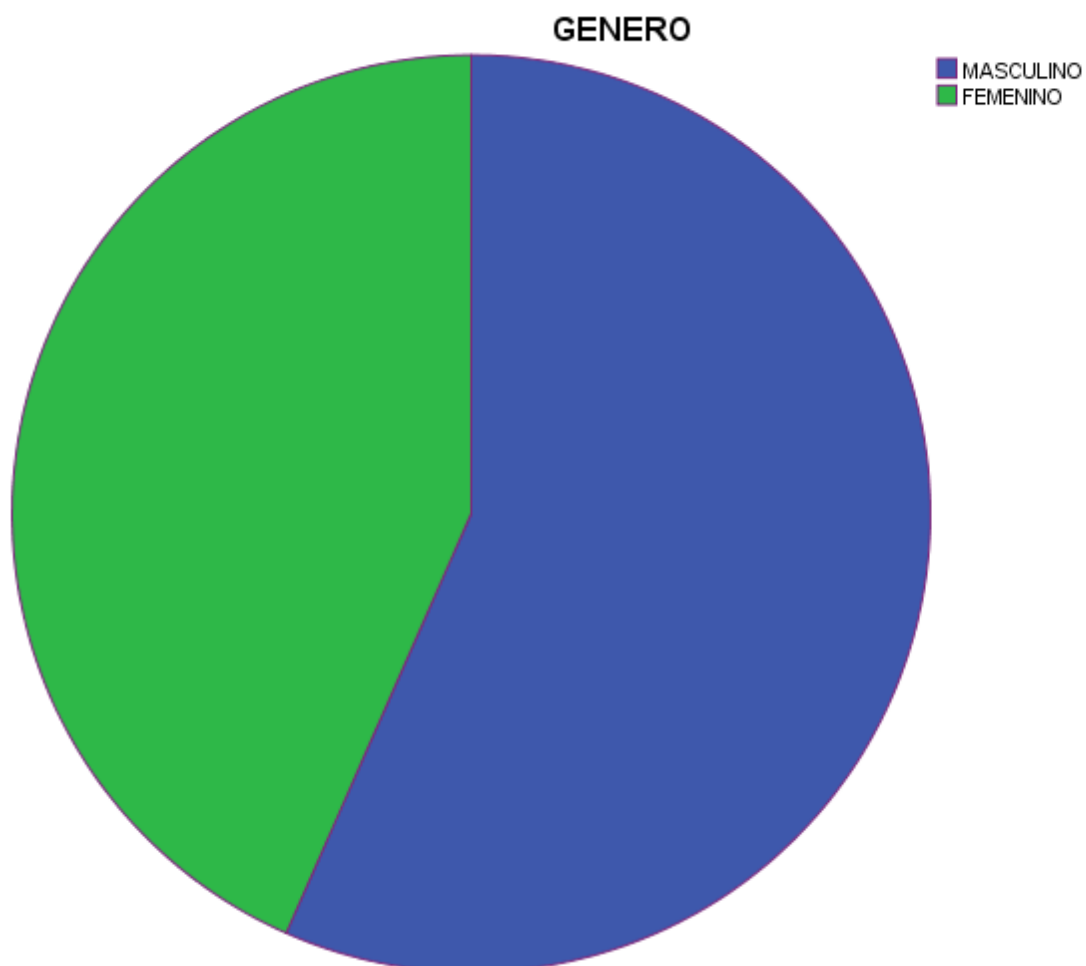
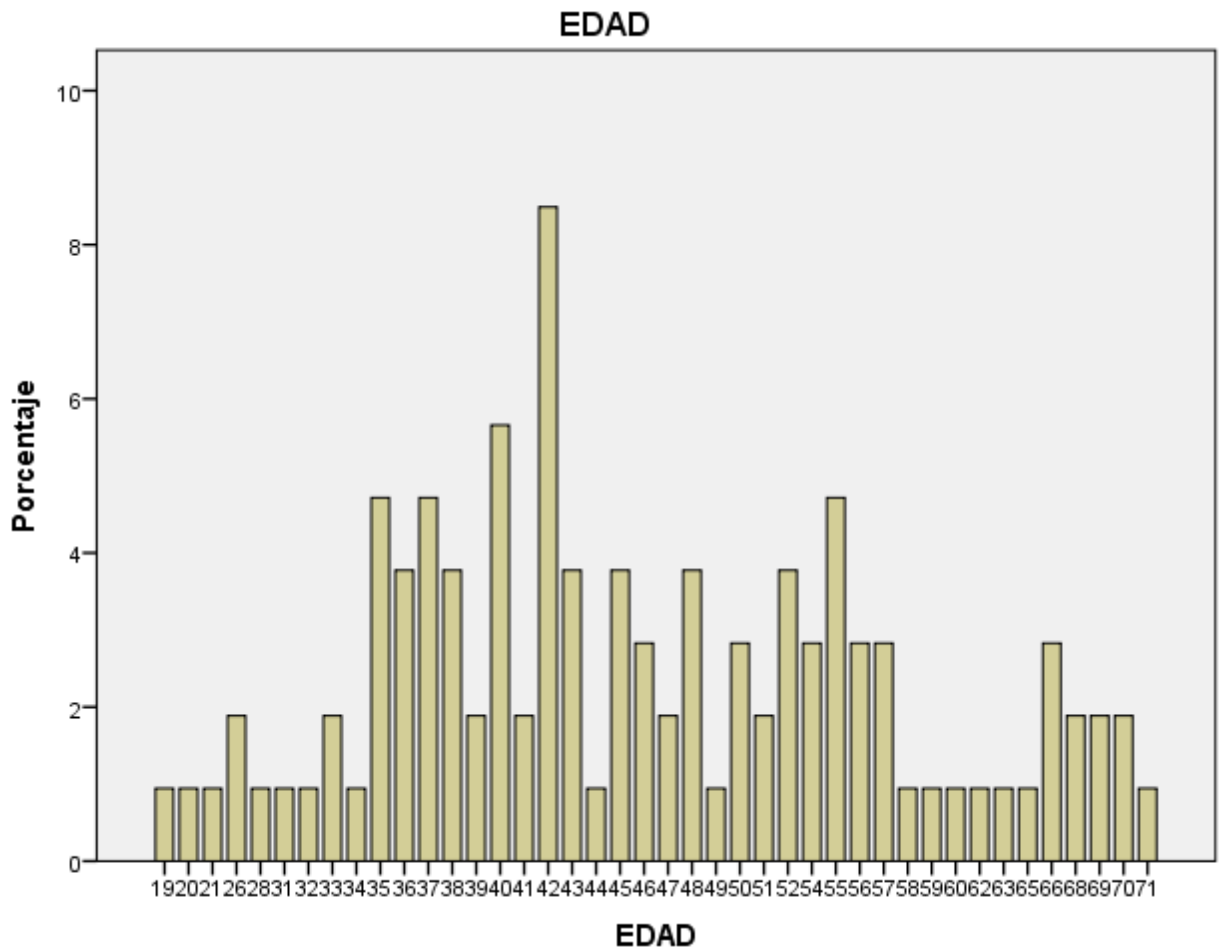


TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN. EDAD

**Estadísticos**

EDAD

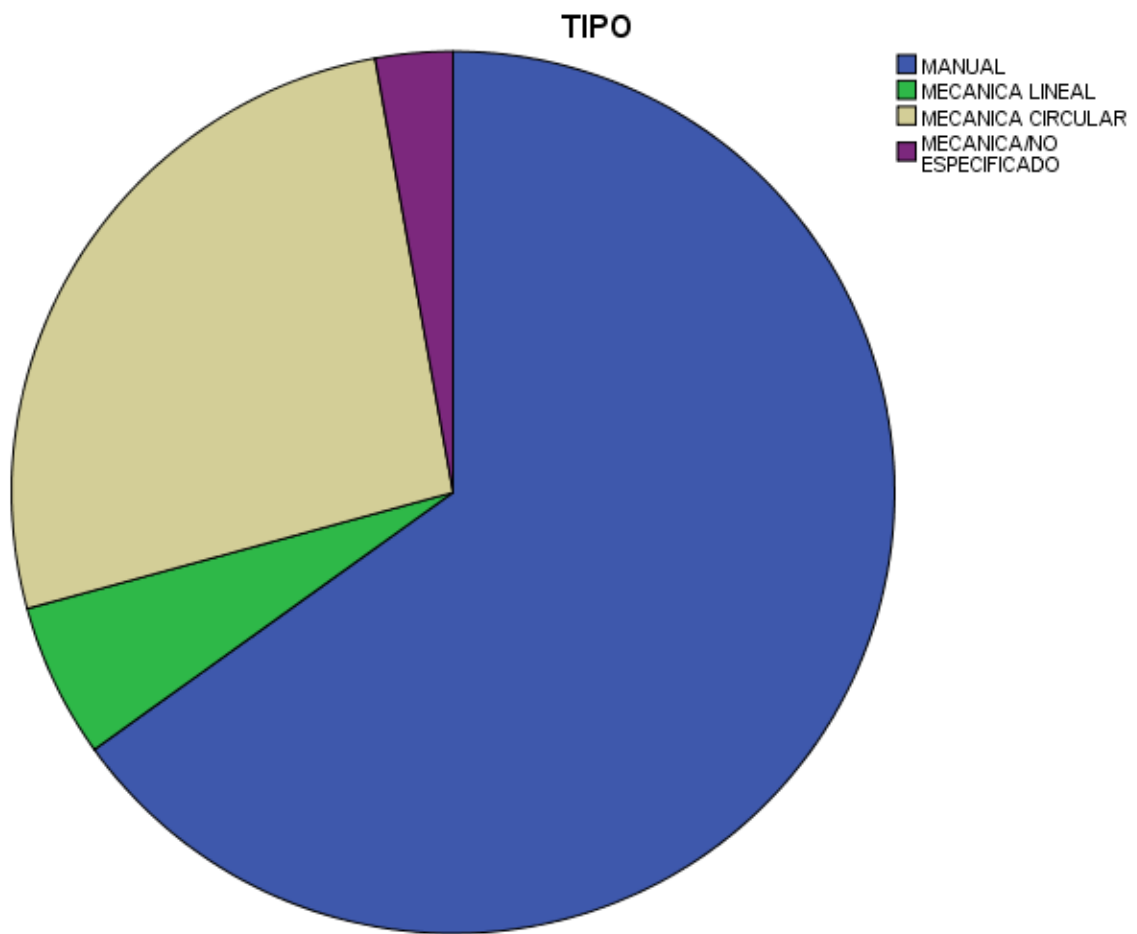
N	Válidos	106
	Perdidos	0
Media		46.15
Mediana		44.50
Moda		42
Desv. típ.		11.637
Varianza		135.425
Rango		52
Mínimo		19
Máximo		71
Suma		4892



**TABLA 3. ANASTOMOSIS**

**TIPO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MANUAL	69	65.1	65.1	65.1
MECANICA LINEAL	6	5.7	5.7	70.8
MECANICA CIRCULAR	28	26.4	26.4	97.2
MECANICA/NO ESPECIFICADO	3	2.8	2.8	100.0
Total	106	100.0	100.0	



## TIPO DE CIRUGIA

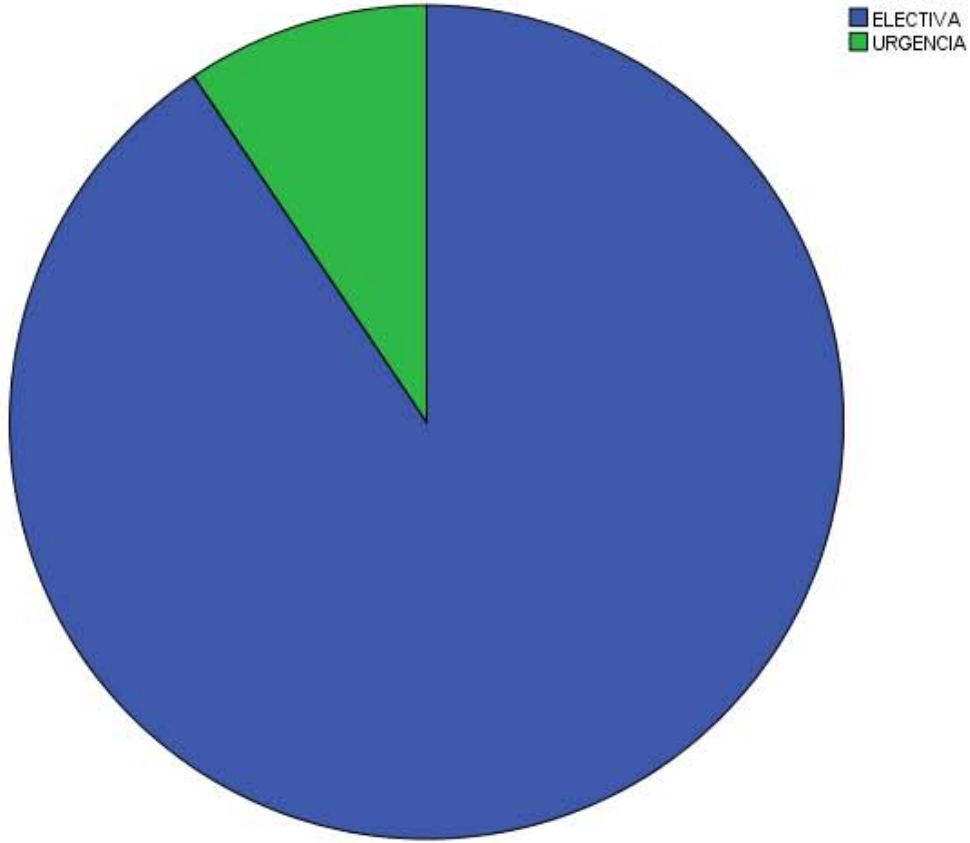
### CIRUGIA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ELECTIVA	96	90.6	90.6	90.6
Válidos URGENCIA	10	9.4	9.4	100.0
Total	106	100.0	100.0	

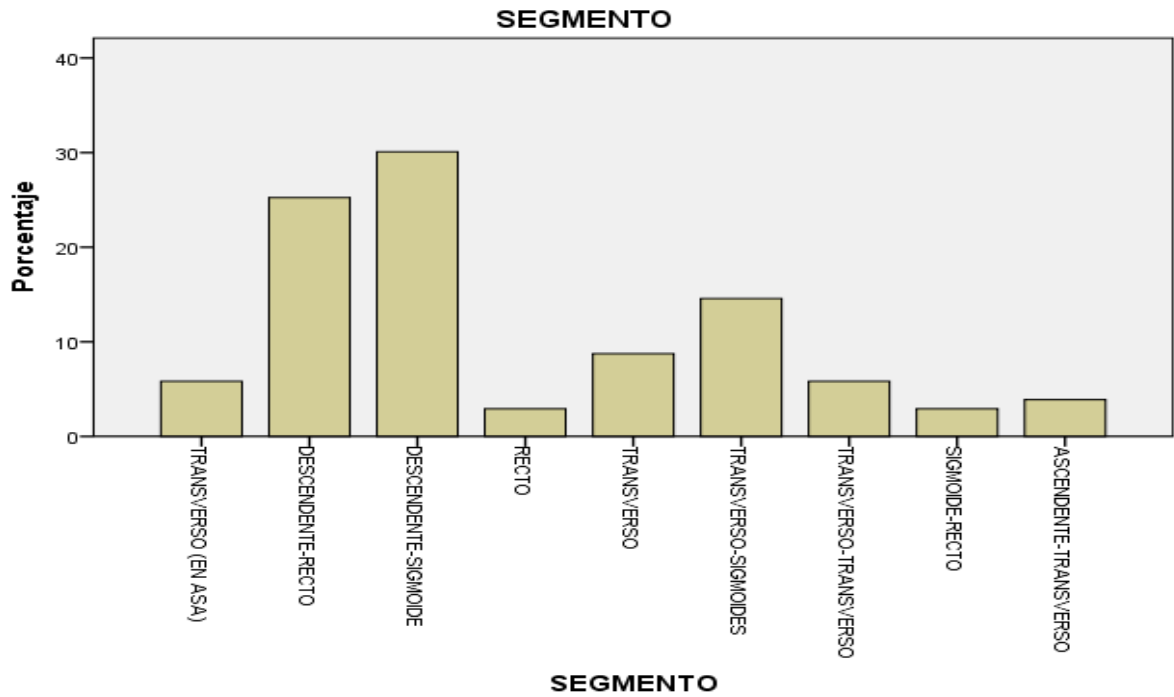
### SEGMENTO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TRANSVERSO (EN ASA)	6	5.7	5.8	5.8
DESCENDENTE-RECTO	26	24.5	25.2	31.1
DESCENDENTE-SIGMOIDE	31	29.2	30.1	61.2
RECTO	3	2.8	2.9	64.1
Válidos TRANSVERSO	9	8.5	8.7	72.8
TRANSVERSO-SIGMOIDES	15	14.2	14.6	87.4
TRANSVERSO-TRANSVERSO	6	5.7	5.8	93.2
SIGMOIDE-RECTO	3	2.8	2.9	96.1
ASCENDENTE-TRANSVERSO	4	3.8	3.9	100.0
Total	103	97.2	100.0	
Perdidos NO ESPECIFICADO	3	2.8		
Total	106	100.0		

CIRUGIA



## SEGMENTO

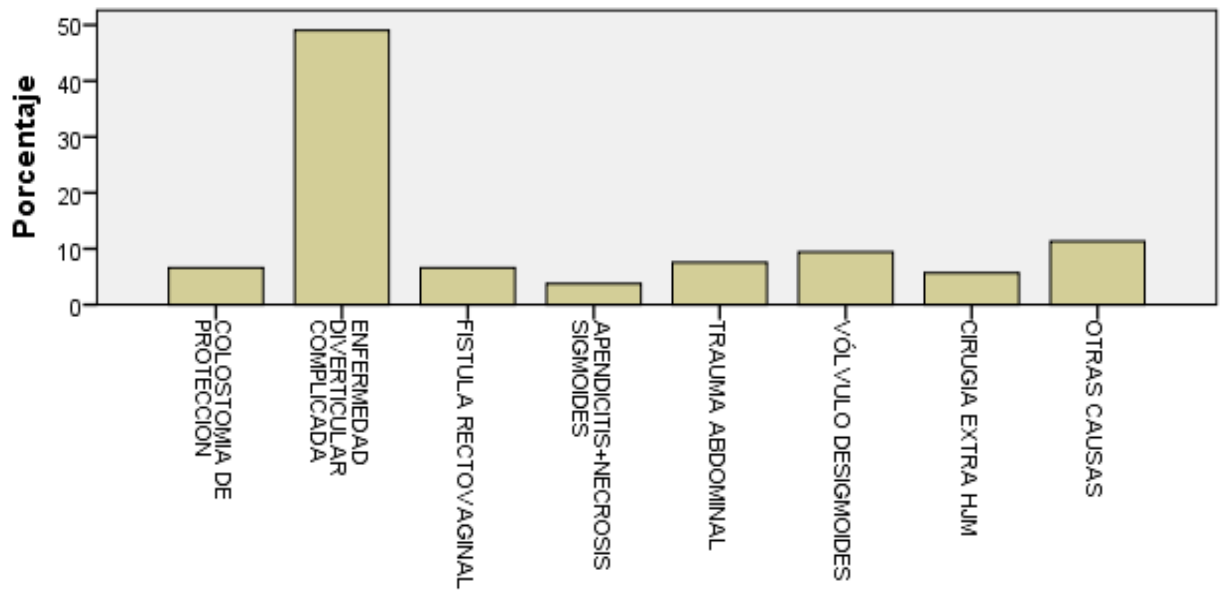


## ETIOLOGIA

### ETIOLOGIA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
COLOSTOMIA DE PROTECCIÓN	7	6.6	6.6	6.6
ENFERMEDAD DIVERTICULAR COMPLICADA	52	49.1	49.1	55.7
FISTULA RECTOVAGINAL	7	6.6	6.6	62.3
APENDICITIS+NECROSIS SIGMOIDES	4	3.8	3.8	66.0
TRAUMA ABDOMINAL	8	7.5	7.5	73.6
VÓLVULO DESIGMOIDES	10	9.4	9.4	83.0
CIRUGIA EXTRA HJM	6	5.7	5.7	88.7
OTRAS CAUSAS	12	11.3	11.3	100.0
Total	106	100.0	100.0	

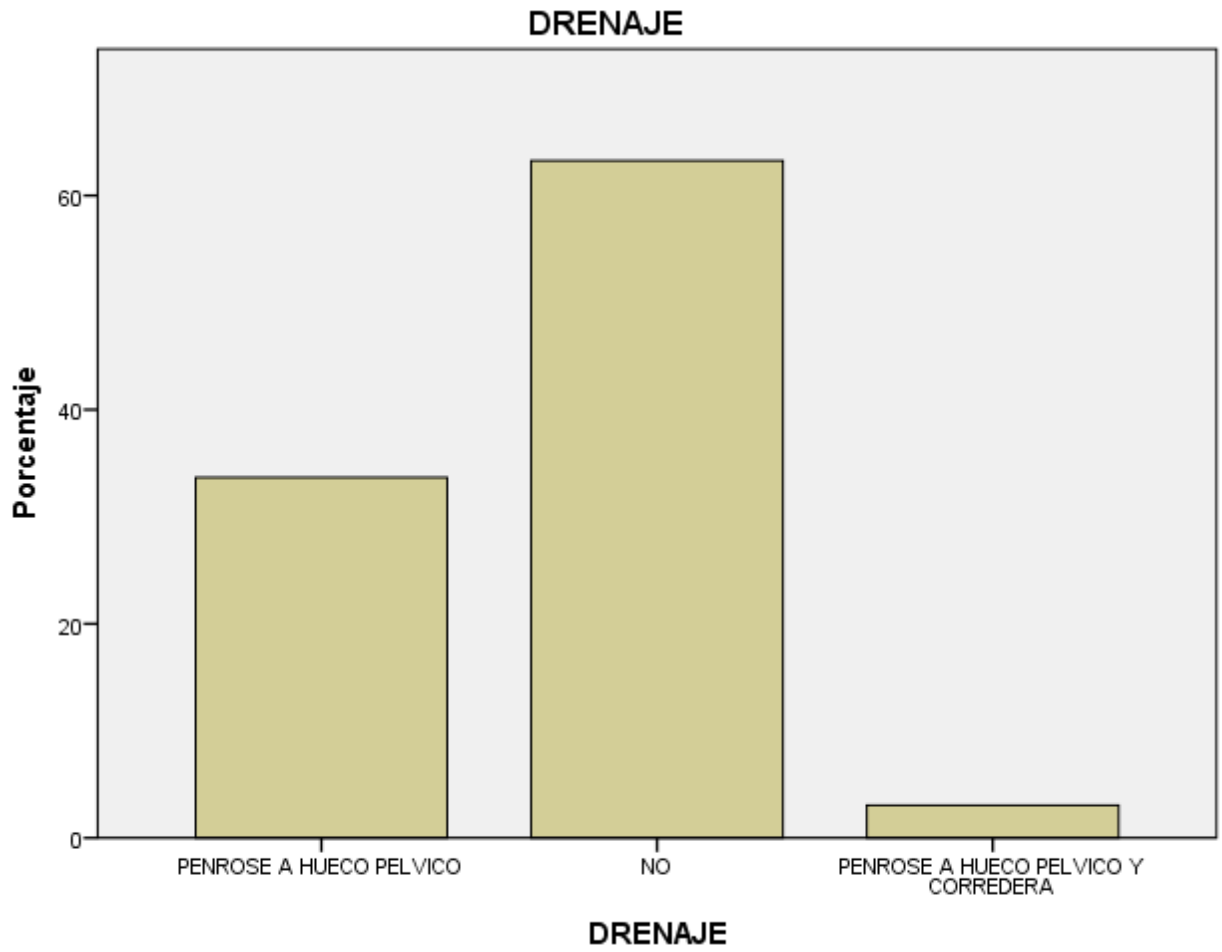
### ETIOLOGIA



### TIPO DE DRENAJE

#### DRENAJE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	PENROSE A HUECO PELVICO	33	31.1	33.7	33.7
	NO	62	58.5	63.3	96.9
	PENROSE A HUECO PELVICO Y CORREDERA	3	2.8	3.1	100.0
	Total	98	92.5	100.0	
Perdidos	NO ESPECIFICA	8	7.5		
Total		106	100.0		

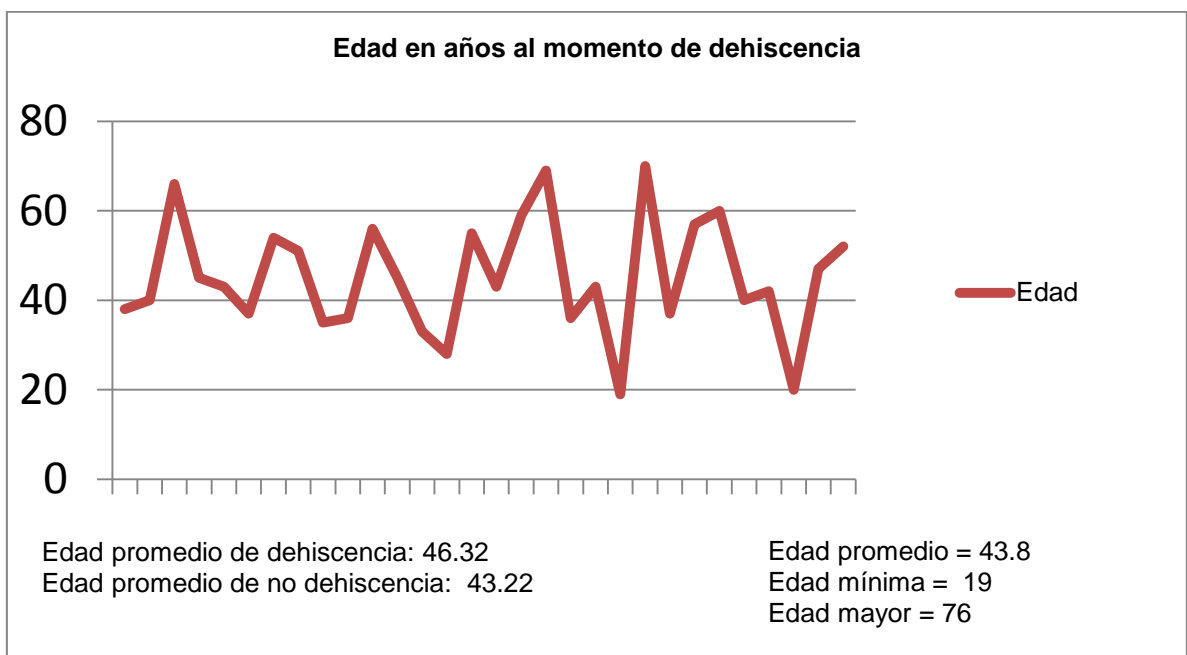
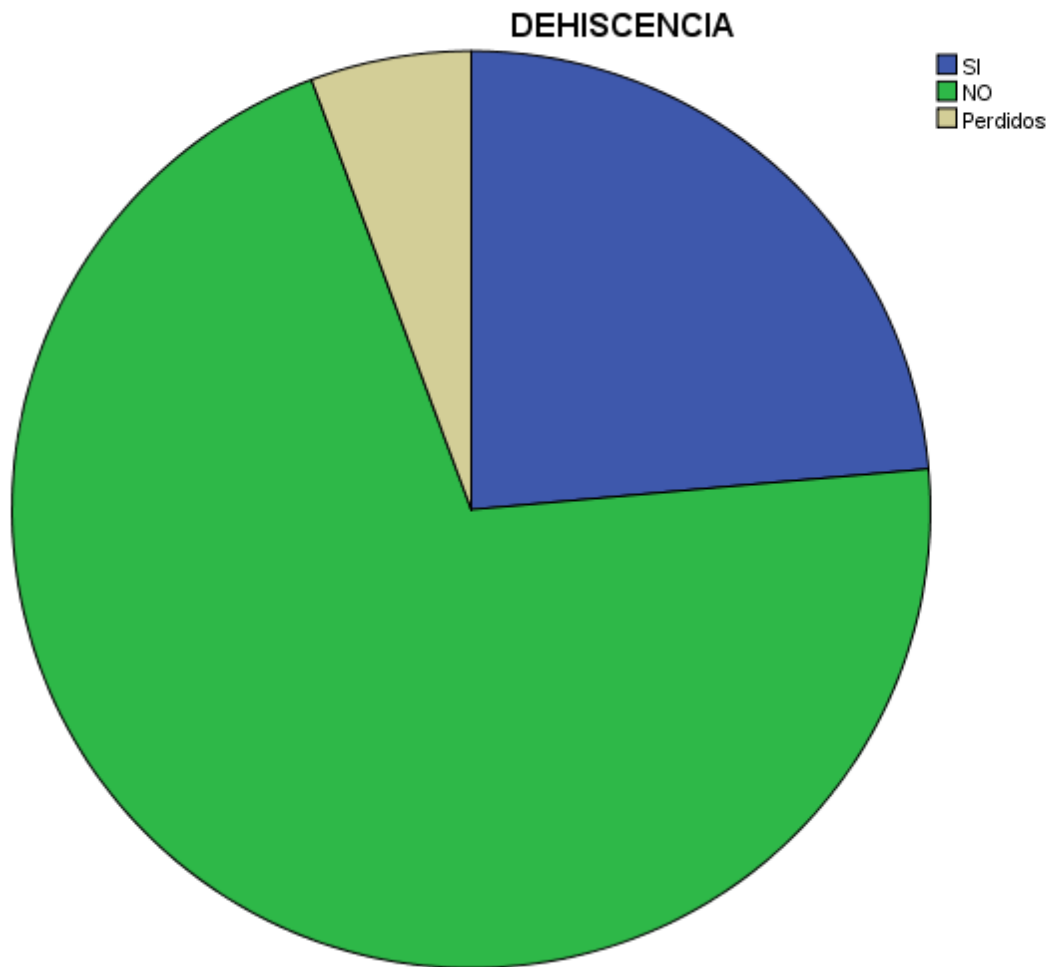


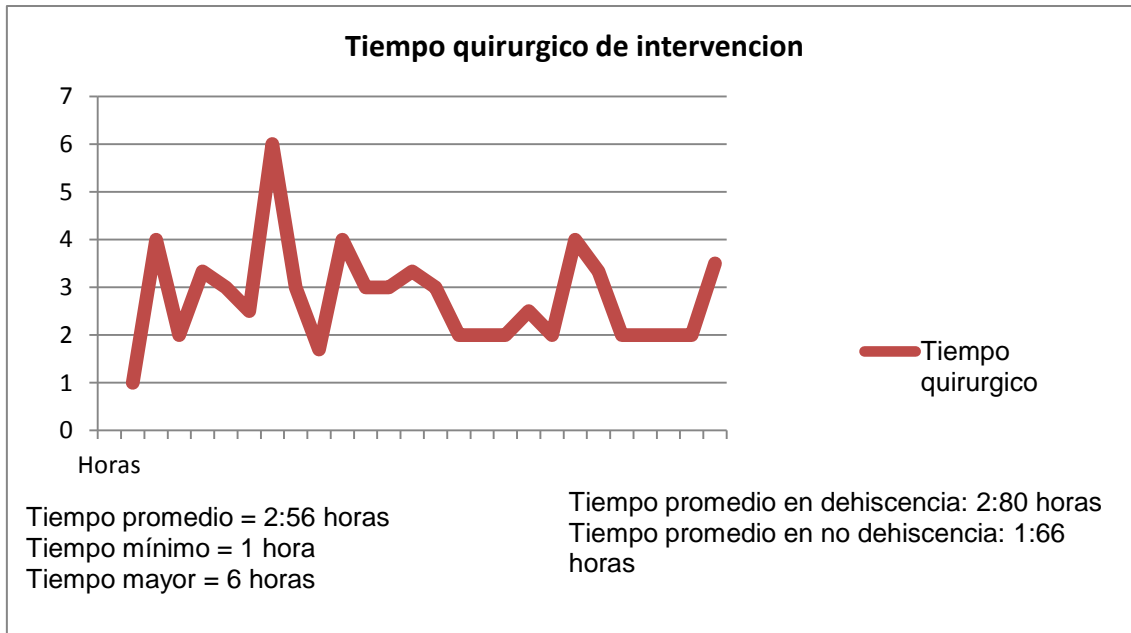
## DEHISCENCIA

### DEHISCENCIA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	25	23.6	25.0	25.0
	NO	75	70.8	75.0	100.0
	Total	100	94.3	100.0	
Perdidos	NO SE ESPECIFICA	6	5.7		
Total		106	100.0		



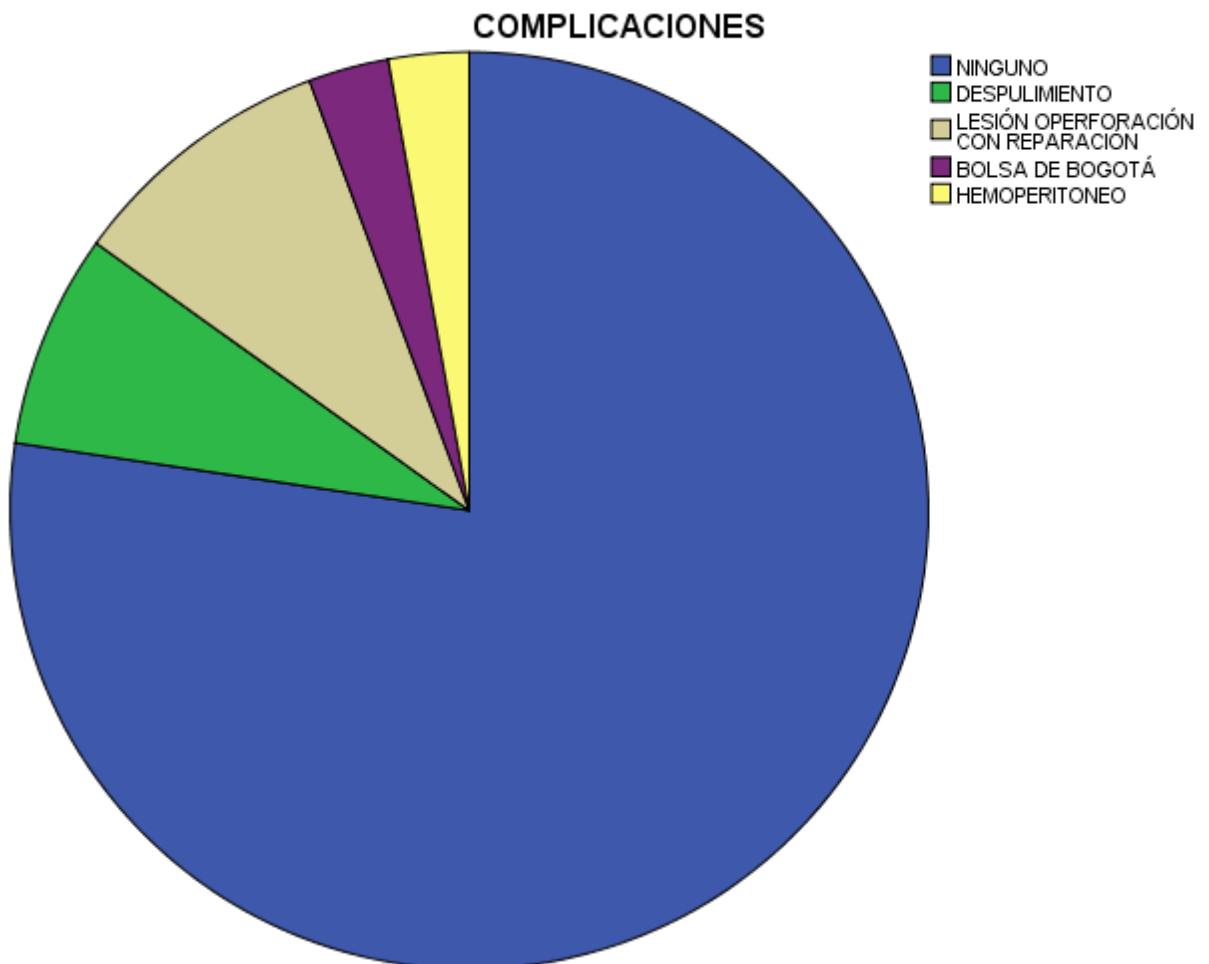
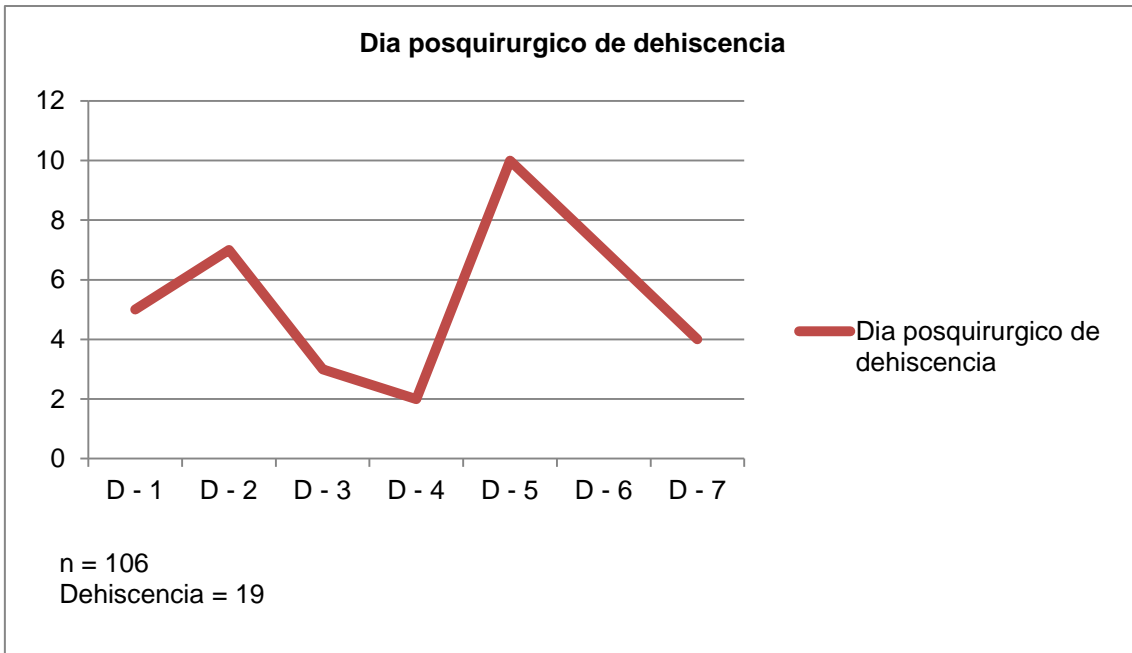




## COMPLICACIONES

### COMPLICACIONES

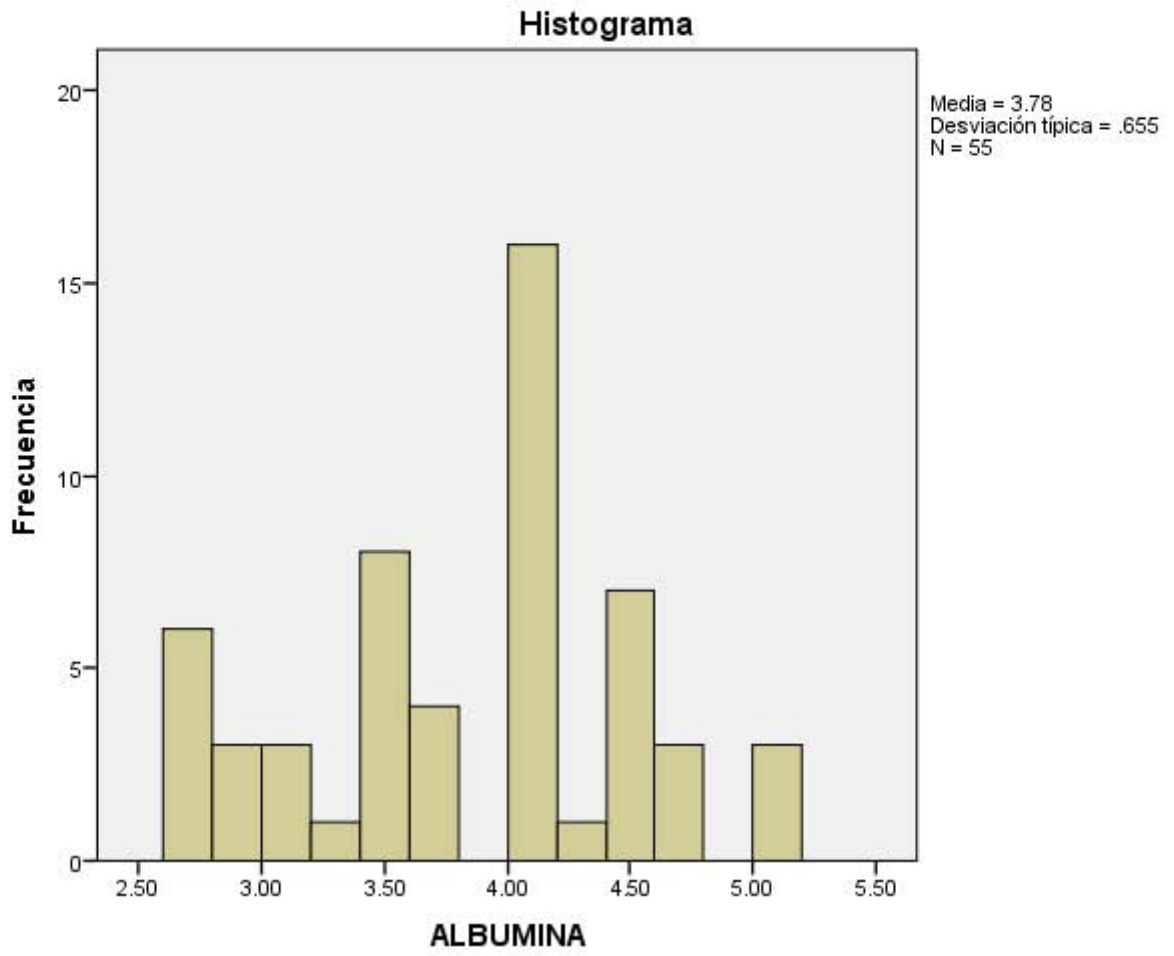
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
NINGUNO	82	77.4	77.4	77.4
DESPULIMIENTO	8	7.5	7.5	84.9
LESIÓN OPERFORACIÓN CON REPARACIÓN	10	9.4	9.4	94.3
BOLSA DE BOGOTÁ	3	2.8	2.8	97.2
HEMOPERITONEO	3	2.8	2.8	100.0
Total	106	100.0	100.0	



N	Válidos	55
	Perdidos	51
Media		3.7818
Mediana		4.0000
Moda		4.00
Desv. típ.		.65520
Varianza		.429
Rango		2.30
Mínimo		2.70
Máximo		5.00
Suma		208.00

### ALBUMINA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2.70	6	5.7	10.9	10.9
2.90	3	2.8	5.5	16.4
3.00	3	2.8	5.5	21.8
3.20	1	.9	1.8	23.6
3.40	3	2.8	5.5	29.1
3.50	5	4.7	9.1	38.2
3.60	1	.9	1.8	40.0
3.70	3	2.8	5.5	45.5
Válidos 4.00	13	12.3	23.6	69.1
4.10	3	2.8	5.5	74.5
4.20	1	.9	1.8	76.4
4.40	3	2.8	5.5	81.8
4.50	4	3.8	7.3	89.1
4.60	3	2.8	5.5	94.5
5.00	3	2.8	5.5	100.0
Total	55	51.9	100.0	
Perdidos NO EN EXPEDIENTE	51	48.1		
Total	106	100.0		



## VIII. CONCLUSIONES

### Conclusiones

La tasa de dehiscencia de anastomosis de colon en el servicio de cirugía general es de 23 %, lo cual concuerda con los datos reportados para este procedimiento en la literatura mundial que lo refieren en un rango entre 1 a 30 %, aunque es una cifra elevada en comparación con series de cirujanos experimentados donde cuenta con una frecuencia 3 a 6 %.

En este estudio se encontró que el género masculino eleva 4.6 veces el riesgo de presentar dehiscencia. Los pacientes con dehiscencia tenían un promedio de edad de 48.57 años, con respecto a la edad promedio del grupo de no dehiscencia que fue de 44.17 años. Los pacientes sin dehiscencia son 4.4 años más jóvenes.

El tiempo quirúrgico mayor a dos horas se encuentra asociado con mayor riesgo de dehiscencia.

A diferencia de la información reportada en la literatura mundial donde no se encuentra diferencia significativa para dehiscencia en la técnica de sutura manual o mecánica, en nuestro estudio todos los casos de dehiscencia se presentaron en pacientes con anastomosis manual.

Realizar anastomosis primaria en una cirugía de urgencia eleva el riesgo de dehiscencia con un OR de 8.7.

El día posquirúrgico de dehiscencia más precoz fue al segundo día, el tardío al decimo día con un promedio de 5.4 días para fuga de anastomosis.

La mortalidad del estudio fue nula.

El tratamiento de la dehiscencia fue con NPT hasta el cierre en 2 casos, NPT de inicio sin éxito hasta realizar nueva colostomía en 2 casos. Remodelación e

ileostomía, remodelación de estoma y transverostomía y cierre distal en un caso respectivamente.

La diabetes e hipertensión arterial sistémica no representaron un factor de riesgo en este estudio.

El llevar a cirugía un paciente con albumina menor a 3.5 g/dL así como el no contar con una medición de la misma en el preoperatorio incrementa notablemente la tasa de dehiscencia. No se encontró dehiscencia en pacientes con albumina mayor a 3.5 g/dL

En base a este estudio y los factores de riesgo identificados se podría disminuir la tasa de dehiscencias, disminuyendo el peso de los pacientes de forma preoperatoria, mejorar y verificar su estado nutricional preoperatorio, realizar cambios en estilo de vida, evitar colocar drenajes innecesarios, utilizar engrapadoras mecánicas y no realizar anastomosis en cirugía de urgencia. Evitando estos factores de riesgo teóricamente debe disminuirse la tasa de dehiscencia en el servicio de cirugía general, son necesarios estudios prospectivos para corroborar su utilidad.

1. Alves A1, Panis Y, Trancart D, Regimbeau JM, Pocard M, Valleur P. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg.* 2002 Apr;26(4):499-502. Epub 2002 Feb 4.
2. Chambers WM, Mortensen NJ. Postoperative leakage and abscess formation after colorectal surgery. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2004;18:865–880.
3. Bruce J, Krukowski ZH, Al-Khairy G, et al. Systematic review of the definition and measurement of anastomotic leak after gastrointestinal surgery. *Br J Surg* 2001;88:1157–1168.
4. Peel AL, Taylor EW. Proposed definitions for the audit of postoperative infection: a discussion paper. Surgical Infection Study Group. *Ann R Coll Surg Engl* 1991;73:385–388.
5. Alves A, Panis Y, Pocard M, et al. Management of anastomotic leakage after nondiverted large bowel resection. *J Am Coll Surg* 1999;189:554–559.
6. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, et al. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg* 1998;85: 355–358.



7. Law WI, Chu KW, Ho JW, Chan CW. Risk factors for anastomotic leakage after low anterior resection with total mesorectal excision. *Am J Surg* 2000;179:92–96.
8. Lipska MA, Bissett IP, Parry BR, Merrie AE. Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg* 2006;76:579–585.
9. Alberts JC, Parvaiz A, Moran BJ. Predicting risk and diminishing the consequences of anastomotic dehiscence following rectal resection. *Colorectal Dis* 2003;5:478–482.
10. Alves A, Panis Y, Trancart D, et al. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg* 2002;26:499–502.
11. Makela JT, Kiviniemi H, Laitinen S. Risk factors for anastomotic leakage after left-sided colorectal resection with rectal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 2003;46:653–660.
12. Sorensen LT, Jorgensen T, Kirkeby LT, et al. Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Br J Surg* 1999;86:927–931.

13. Golub R, Golub RW, Cantu R Jr, Stein HD. A multivariate analysis of factors contributing to leakage of intestinal anastomoses. *J Am Coll Surg* 1997;184:364–372.
14. Biondo S, Pares D, Kreisler E, et al. Anastomotic dehiscence after resection and primary anastomosis in left-sided colonic emergencies. *Dis Colon Rectum* 2005;48:2272–2280.
15. Choi HK, Law WL, Ho JW. Leakage after resection and intraperitoneal anastomosis for colorectal malignancy: analysis of risk factors. *Dis Colon Rectum* 2006;49:1719–1725.
16. Vignali A, Fazio VW, Lavery IC, et al. Factors associated with the occurrence of leaks in stapled rectal anastomoses: a review of 1,014 patients. *J Am Coll Surg* 1997;185:105–113.
17. Platell C, Barwood N, Dorfmann G, Makin G. The incidence of anastomotic leaks in patients undergoing colorectal surgery. *Colorectal Dis* 2007;9:71–79.
18. Konishi T, Watanabe T, Kishimoto J, Nagawa H. Risk factors for anastomotic leakage after surgery for colorectal cancer: results of prospective surveillance. *J Am Coll Surg* 2006;202:439–444.

19. Koretz RL. Do data support nutrition support? Part I: intravenous nutrition. *J Am Diet Assoc* 107:988–996, 2007; quiz 98.
20. Merad F, Yahchouchi E, Hay JM, et al. Prophylactic abdominal drainage after elective colonic resection and suprapromontory anastomosis: a multicenter study controlled by randomization. French Associations for Surgical Research. *Arch Surg* 1998;133: 309–314.
21. Urbach DR, Kennedy ED, Cohen MM. Colon and rectal anastomoses do not require routine drainage: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 1999;229:174–180.
22. Yeh CY, Changchien CR, Wang JY, et al. Pelvic drainage and other risk factors for leakage after elective anterior resection in rectal cancer patients: a prospective study of 978 patients. *Ann Surg* 2005;241:9–13.
23. Naraynsingh V, Rampaul R, Maharaj D, et al. Prospective study of primary anastomosis without colonic lavage for patients with an obstructed left colon. *Br J Surg* 1999;86:1341–1343.
24. Smith SR, Connolly JC, Gilmore OJ. The effect of faecal loading on colonic anastomotic healing. *Br J Surg* 1983;70:49–50.

25. Schein M, Assalia A, Eldar S, Wittmann DH. Is mechanical bowel preparation necessary before primary colonic anastomosis? An experimental study. *Dis Colon Rectum* 1995;38:749–752, discussion 52\_54.
26. Miettinen RP, Laitinen ST, Makela JT, Paakkonen ME. Bowel preparation with oral polyethylene glycol electrolyte solution vs no preparation in elective open colorectal surgery: prospective, randomized study. *Dis Colon Rectum* 43:669–675, 2000; discussion 75\_77.
27. Ram E, Sherman Y, Weil R, et al. Is mechanical bowel preparation mandatory for elective colon surgery? A prospective randomized study. *Arch Surg* 2005;140:285–288.
28. Docherty JG, McGregor JR, Akyol AM, et al. Comparison of manually constructed and stapled anastomoses in colorectal surgery
29. Karanjia ND, Corder AP, Bearn P, Heald RJ. Leakage from stapled low anastomosis after total mesorectal excision for carcinoma of the rectum. *Br J Surg* 1994;81:1224–1226.
30. Hyman N, Manchester TL, Osler T, et al. Anastomotic leaks after intestinal anastomosis: it's later than you think. *Ann Surg* 2007;245:254–258.

31. Matthiessen P, Hallbook O, Rutegard J, et al. Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. *Ann Surg* 2007;246:207–214.

32. Freek Daams, Zhouqiao Wu, Max Jef Lahaye, Johannus Jeekel, and Johan Frederik Lange

Prediction and diagnosis of colorectal anastomotic leakage: A systematic review of literature *World J Gastrointest Surg.* Feb 27, 2014; 6(2): 14–26.