



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

---

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

*COLITIS NEUTROPÉNICA Y TOMOGRAFÍA. COSTO Y  
BENEFICIO EN SU USO EN EL HOSPITAL INFANTIL DE  
MÉXICO FEDERICO GÓMEZ*

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

DR. VICTOR MANUEL BARAJAS VALENCIA

DIRECTORAS DE TESIS:

DRA. PILAR DÍEZ SUÁREZ

PSIC. GABRIELA TERCERO QUINTANILLA



*Victor Manuel Barajas Valencia*



México DF. Febrero del 2014.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



---

**DRA. PILAR DIES SUAREZ**

Asesor de Tesis

Jefe del Servicio de Imaginología Pediátrica  
Hospital Infantil de México Federico Gómez



---

**PSIC GABRIELA TERCERO QUINTANILLA.**

Asesor metodológico

(Doctora en ciencias)

Psicóloga adscrita al servicio de Psicología del  
Hospital Infantil de México Federico Gómez

---

**DRA. REBECA GOMEZ CHICO VELASCO**

Director de Enseñanza y Desarrollo Académico  
Hospital Infantil de México Federico Gómez

## DEDICATORIA

---

En primer lugar quisiera agradecer a dios, a la vida y sobre todo a mi familia, en especial a mi madre, que a lo largo de todos estos años, me ha sabido guiar con su maravilloso ejemplo y que a pesar de tantos momentos duros en casa. Me ha mantenido firme en mis objetivos con el soporte de su gran amor y su siempre gran entereza.

Al resto de mi familia que siempre son incondicionales, a mi, que todos a su manera me intentan ayudar en este arduo camino, con necesidades tan básicas como ayudarme con mi ropa hasta necesidades económicas, afectivas y de toda índole. Se que siempre están ahí respaldándome.

A este hospital que me ha dado la oportunidad de crecer en tantos aspectos, de darme a conocer una nueva forma de la medicina, que incluye conocimientos y valores, que a través del mismo se han abierto ante mi un mundo de oportunidades y que me ha brindado la fortuna de conocer a gente extraordinaria como todos y cada uno de ellos.

Gracias de corazón.... Esto es para Ustedes, por hacerme la persona que soy hoy.

## INDICE

---

1. Antecedentes	Pag(s)	5
2. Marco teórico	Pag(s)	6 - 24
3. Planteamiento del problema	Pag(s)	25
4. Hipotesis	Pag(s)	26
5. Justificación	Pag(s)	26 - 27
6. Objetivos del estudio	Pag(s)	27
7. Método de estudio	Pag(s)	27 - 30
8. Plan de analisis estadistico	Pag(s)	30
9. Variables	Pag(s)	31 - 33
10. Resultados del estudio	Pag(s)	34 - 47
11. Discusion del estudio	Pag(s)	47 - 50
12. Conclusiones	Pag(s)	51
13. Cronograma de actividades	Pag(s)	52
14. Referencias bibliográficas	Pag(s)	53 - 55
15. Limitación del estudio	Pag(s)	56
16. Anexos	Pag(s)	57 - 58

## ANTECEDENTES

---

Debido a la alta prevalencia en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez de pacientes con enfermedades hematológicas y oncológicas, como predisponentes de la entidad “Enterocolitis neutropénica”, nos lleva a buscar las indicaciones precisas para la confirmación del diagnóstico mediante tomografía y sobre todo su relación de costo beneficio en el uso de la misma en este tipo de pacientes, para obtener una optimización de recursos.

Ya que de acuerdo a estudios previos en esta Institución : Se reporta que solo en un 45 % de los pacientes con sospecha de enterocolitis neutropénica, fueron tomográficamente positivos al diagnóstico. Motivo por el cual, hace suponer que se está sobre diagnosticando esta entidad. Y por lo tanto se está exponiendo a una radiación innecesaria a estos pacientes y sobre todo haciendo un inadecuado uso de recursos.

A su vez se cuenta con una gran diversidad de artículos relacionados a la génesis, incidencia, patogenia, presentación clínica, tratamiento, efectividad e indicaciones de los métodos diagnósticos en la enterocolitis neutropénica. Pero al momento no se cuenta con algún estudio que indique la relación del costo contra el beneficio de la realización de tomografía computarizada como método de elección diagnóstica, para esta entidad.

Motivo por el cual surge la inquietud de llevar a cabo este proyecto de investigación, con la finalidad de maximizar el uso de recursos y teniendo como objetivo secundario definir las indicaciones más precisas para mejorar el índice diagnóstico.

## MARCO TEORICO

---

**Definición.-** La enterocolitis neutropénica, también llamada tiflitis, síndrome ileocecal o enteropatía necrotizante, es una complicación intra-abdominal grave en el paciente neutropénico. Que conlleva un daño de la mucosa intestinal, sobre todo el íleo terminal y el ciego, con ausencia de infiltrado inflamatorio o tumoral y que presenta diferentes grados de afectación de la pared intestinal, típica de pacientes con tumores hematológicos afectados de neutropenia grave o prolongada secundaria a la quimioterapia. Se manifiesta clínicamente por fiebre, dolor e hipersensibilidad abdominal (1,2,3).



Figura 1. Imagen tomográfica de enterocolitis neutropénica.

**Antecedentes históricos:** Los antecedentes históricos se remontan al año 1933, en el que Cooke observa que los niños muertos por leucemia aguda presentaban perforación intestinal, úlceras y hemorragia en la mucosa del ciego.(1)

Posteriormente Amromin y Solomon en 1962 introdujeron el término “enteropatía necrosante” que describe mejor que los términos anteriores el proceso de la enfermedad: el ciego, el colon, el intestino delgado, el recto y el esófago muestran ulceración de la mucosa, hemorragia submucosa, invasión bacteriana y grados variables de necrosis parietal.(4)

Prolla y Kirsner en 1964 destacaron la elevada frecuencia de estas lesiones en intestino. Probablemente el proceso patológico de los primeros informes es el que actualmente llamamos enterocolitis neutropénica.(4)

El término tiflitis, del griego *typhlós* (ciego), es acuñado en 1970 por Wagner y cols. quienes describen una necrosis intestinal, de localización preferente en ciego, como complicación en niños con leucemia en fase terminal.(2)

Moir en 1976 señaló que la neutropenia es el factor principal para desencadenar esta entidad; le llamó colitis neutropénica.

En la actualidad el término aceptado mundialmente, que refleja la localización anatómica e intenta describir la patogenia de la enfermedad es enterocolitis neutropénica.

A su vez Soriano y cols. señalan que la lesión neutropénica puede ocurrir en otros sitios: bronquios principales, lengua, esófago, cérvix uterino, con las características de esta complicación. Por este motivo el término enterocolitis neutropénica debería usarse sólo cuando exista afección del intestino; en otros casos debe llamarse lesión neutropénica sistémica.(4)

### **Epidemiología**

La incidencia real de enterocolitis neutropénica en pediatría es aún desconocida, encontrándose en la literatura cifras que oscilan entre 0,35 y 33% de los pacientes oncológicos, y un 24% en autopsias practicadas a niños afectados de leucemia. Algunos otros autores varía entre 1 y 46% con una frecuencia de 1.9 por 1000 niños con cáncer Se espera que esta incidencia vaya en aumento por el uso creciente de regímenes de quimioterapia más intensivos, el aumento en la supervivencia de estos pacientes y por la mejora en su diagnóstico (uso sistemático de la ecografía y/o TC abdominal).(1)

Puede presentarse como complicación de patologías, como leucemias, linfomas, síndromes mielodisplásicos, anemia aplásica, neutropenia cíclica, SIDA, tras trasplante de médula ósea u órganos sólidos, durante el tratamiento quimioterapico de tumores sólidos, e incluso al debut de procesos oncológicos previo a cualquier tratamiento; teniendo como denominador común que la práctica totalidad de los pacientes presentan una neutropenia grave en el momento del diagnóstico de la enterocolitis, considerándose, por tanto, esta característica condición «*sine qua non*».(4,10)



A su vez ha tenido mayor asociación con las siguientes enfermedades de base, que se muestran el cuadro 1 :

**Cuadro 1.** Enfermedad primaria en pacientes con ECN

<i>Diagnóstico</i>	<i>Dosik<sup>a</sup></i> <i>n = 26</i>	<i>Wade<sup>a</sup></i> <i>n = 22</i>	<i>Sloas<sup>i</sup></i> <i>n = 24</i>	<i>Bautista<sup>ii</sup></i> <i>n = 38</i>	<i>Beltrán<sup>ii</sup></i> <i>n = 18</i>	<i>Gómez<sup>a</sup></i> <i>n = 29</i>	<i>Katz<sup>ii</sup></i> <i>n = 37</i>
ALL	5 (19%)	5 (23%)	6 (25%)	28 (73%)	6 (32%)	1 (3.5%)	27 (73%)
AML	13 (50%)	9 (41%)	13 (54%)	7 (18%)	9 (50%)	18 (62%)	6 (16%)
CML		4 (18%)		1 (4%)		2 (6.9%)	
OTL	5 (19%)			2 (5%)		2 (6.9%)	
Anemia ap.		1 (4.5%)			1 (6%)		2 (5.6%)
Linfoma	1 (4%)	2 (9%)	1 (4.3%)			2 (6.9)	
NCL					1 (6%)		2 (5.5%)
SMD			2 (8.3%)				
Tumores sólidos	2 (8%)	1 (4.5%)	2 (8.3%)		1 (6%)	4 (13.8%)	

ALL: leucemia linfoblástica aguda; AML: leucemia mieloblástica aguda; CML: leucemia mieloblástica crónica; OTL: otras leucemias; Anemia ap.: anemia aplásica; NCL: neutropenia cíclica; SMD: síndrome mielodisplásico.

La mayor parte de los pacientes son niños que se diagnostican durante la fase activa de la enfermedad o en los que no han respondido al tratamiento de su enfermedad oncológica primaria, principalmente en el tratamiento intensivo de una leucemia.

La inducción a la remisión (IR) es un período del tratamiento de las leucemias en el que se usan dosis y medicamentos más agresivos y que se ha asociado a mayor presentación de este evento ( 5).

En los últimos diez años aumentó la frecuencia de esta patología debido a que la tasa de curación de las leucemias aumentó a 70% gracias a protocolos de tratamiento más agresivos, a un mejor conocimiento de esta entidad y a métodos diagnósticos más útiles. Hoy día se hace el diagnóstico clínico de ECN en la mayoría de los casos.(6)

Si bien se trata de un cuadro que puede diagnosticarse a cualquier edad, la media de aparición está entre los 4,5-6 años. A mayor edad existe un mayor riesgo de desarrollarla y probablemente una peor respuesta al tratamiento. Así, serían más susceptibles pacientes adolescentes, y en especial aquellos por encima de los 16 años.. Hay ligera predilección por el sexo masculino con una relación 1.7:1 (4)

Anteriormente la ECN sólo se reconocía en la autopsia y se señalaba que la mortalidad era del 100%. En la última década la mortalidad disminuyó a 7%, verosíblemente por un alto índice de sospecha clínico; por iniciar el tratamiento temprano con antibióticos de amplio

espectro; por el reposo intestinal; por el uso de nutrición parenteral total (NPT) y por la selección individual del tratamiento quirúrgico.

**Etiología y patogenia.-** Existen diferentes factores que llevan a la pérdida del delicado equilibrio entre los mecanismos de defensa de la mucosa intestinal que impiden la colonización por microorganismos y su eventual invasión al organismo. La neutropenia es el principal factor de riesgo de las manifestaciones debidas al daño de la mucosa gastrointestinal. Hay estudios experimentales que muestran que el daño intestinal causado por aplicación de ácido acético al 4% no se atenúa en ratas con neutropenia inducida(7).

No se sabe por qué hay mayor predisposición del íleo terminal, el apéndice y el ciego. Se piensa que puede deberse al flujo sanguíneo reducido en el colon comparado con el del resto del tubo intestinal. El ciego permite mayor distensibilidad, lo que incrementa la presión intramural y produce isquemia en la submucosa(6).

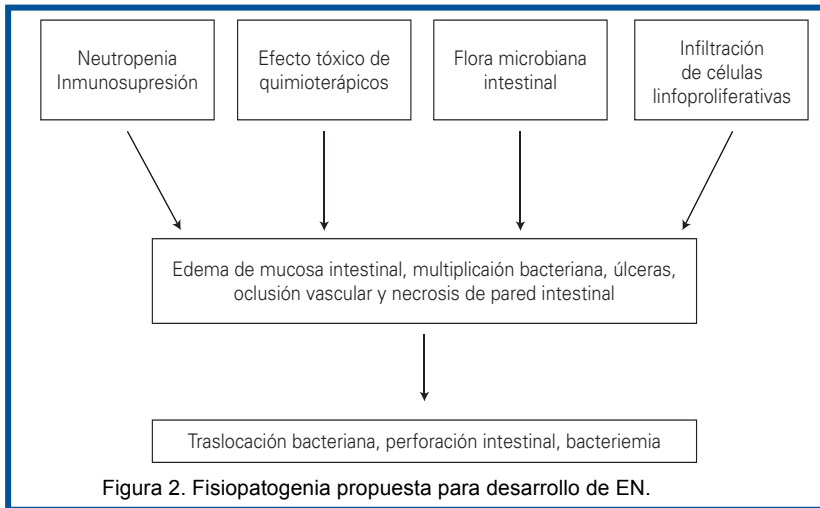
En pacientes leucémicos se ha observado la presencia de blastos en la pared intestinal. Al iniciar la quimioterapia se produce necrosis mural de estos infiltrados, lo que causa úlceras y zonas de necrosis. En contraste, las metástasis de los tumores sólidos, afectan principalmente la superficie serosa, lo que explica la menor frecuencia de ECN al iniciarse la quimioterapia(8).

El hecho de que los síntomas de ECN se inicien después de la administración de agentes citotóxicos, indica que son agresivos a la mucosa y alteran la integridad del intestino directa o indirectamente. Los citotóxicos inhiben la replicación celular, que es insuficiente para reemplazar las pérdidas naturales por descamación o secundarias a esas alteraciones.

La patogénesis del cuadro no se conoce por completo, aunque sí se sabe que es multifactorial, con implicación de múltiples agentes quimioterápicos administrados en los 30 días previos (antracíclicos, metotrexato, vincristina, etopósido, ciclofosfamida, prednisona, citarabina, asparraginas, topotecan, o carboplatino), antibióticos, invasión por bacterias y

hongos, infiltración tumoral previa, junto a neutropenia y trombocitopenia(4).

Como consecuencia de esta serie de eventos, se altera la integridad de la mucosa intestinal, con ulceración y necrosis, lo cual conlleva a una invasión por microorganismos, en ocasiones sepsis, pudiendo evolucionar el cuadro a la muerte del paciente (ver figura 2).



En cuanto a los quimioterápicos implicados, los alcaloides de la vinca y la ciclofosfamida tienen un efecto citotóxico sobre las células del tracto gastrointestinal, generando ulceración y, además, la vincristina puede ocasionar un efecto neurotóxico que implica

distensión de las paredes abdominales, íleo y sobre crecimiento bacteriano local. Mostrando la frecuencia de dichos agentes quimioterápicos se encuentra mostrado en el cuadro 2 (1).

**Cuadro 2.** Frecuencia de agentes quimioterápicos utilizados en pacientes con ECN

Agentes (%)	Baerg <sup>11</sup> (%)	Beltrán <sup>12</sup> (%)	Bautista <sup>13</sup> (%)	Peña <sup>14</sup> (%)	Sloas <sup>1</sup> (%)	Wade <sup>15</sup>
Arabinósido de citosina	60	44	22	18.7	79	64
Etoposido	53			18.7	62	
Metotrexato	37		40	21.8		
Prednisona	33	66.6	77	56.2		
Vincristina	33	72	77	59.3		14
Ciclofosfamida	27		22	18.7		27
Daunorrubicina	23	27.7		18.7		41
ADR		33.3	22	18.7		
L-ASP		22.2	20	15.6		
Cisplatino		5.5				

ADR: adriamicina; L-ASP: L-asparaginasa.

Los corticoides pueden promover la infección por bacterias y hongos, así como enmascarar

los signos de inflamación. Los antracíclicos y la citarabina han demostrado capacidad para inducir lesión en las mucosas.

Además, se ha observado infiltración de la pared intestinal por blastos en pacientes afectos de leucemia, por lo que al iniciar el tratamiento quimioterápico se produce necrosis de estos infiltrados, alterándose la integridad intestinal. El uso de antibióticos de amplio espectro y/o antifúngicos de forma precoz en los pacientes neutropénicos febriles puede facilitar la selección de cepas patógenas de la flora intestinal y la infección de la pared, generando daño de la mucosa e isquemia secundaria a la hipotensión que acompaña a la sepsis. La colonización nosocomial por flora hospitalaria también es un factor a tener en cuenta. Algunos autores señalan que determinadas toxinas, como las de la especie *Clostridium*, que se encuentra en el área ileocecal y apéndice en un alto porcentaje de personas sanas, podrían tener un efecto isquémico directo sobre la mucosa. Se ha detectado bacteriemia concomitante entre un 28 y un 82% de los pacientes, predominando los gramnegativos tipo enterobacterias (*E. Coli*, *Klebsiella* spp.), *Pseudomonas* spp., y en menor medida gram positivos como los *Enterococos* y anaerobios. (4,10)

El *Clostridium septicum*, considerado causante específico de muchos casos de tiflitis, no se encuentra de forma frecuente en series amplia. La *Cándida* spp. es el hongo que con mayor prevalencia aparece en este proceso.

La inmunodepresión observada de manera constante en estos pacientes facilita la infección del área intestinal previamente lesionada. También a consecuencia de la aplasia medular postquimioterapia, la trombocitopenia puede ocasionar hemorragia intramural. (1)

La frecuente localización de enterocolitis a nivel del ciego aún no ha podido ser bien explicada; aunque se postula que su alto contenido linfoide, escasa vascularización y la mayor distensibilidad, que genera estasis del contenido intestinal y aumento de la presión

intramural, actuando como factores predisponentes.

**Cuadro clínico.-** clásicamente se habla de una tríada consistente en neutropenia, fiebre y dolor abdominal, aunque hoy sabemos que alguno de estos hallazgos puede estar ausente en el momento del diagnóstico, y que los signos y síntomas suelen ser inespecíficos, por lo que se debe mantener un alto índice de sospecha aun en ausencia del cuadro típico. La forma de presentación más frecuente es el dolor abdominal, más frecuentemente difuso, aunque puede localizarse de forma preferente a nivel de fosa iliaca derecha, con datos de irritación peritoneal en muchos casos. El dolor abdominal puede estar ausente, sobre todo, en niños en tratamiento a base de esteroides. La mayoría de los pacientes tienen fiebre (6,7).

La exploración física revela rigidez voluntaria, rebote positivo, ruidos intestinales disminuidos o ausentes, distensión abdominal; en ocasiones se puede palpar una masa en el cuadrante inferior derecho (Cuadro 3). Una masa palpable en la fosa ilíaca derecha y en la parte inferior del abdomen indica dilatación, líquido intraluminal y engrosamiento de la pared del ciego; también puede deberse a inflamación ileocecal o a una colección localizada secundaria a una perforación del ciego o del apéndice (1,4,8,12)

<i>Signos y síntomas (%)</i>	<i>Baerg<sup>3</sup> (%)</i>	<i>Sloas<sup>4</sup> (%)</i>	<i>Wade<sup>5</sup> (%)</i>	<i>Katz<sup>6</sup> (%)</i>	<i>Starnes<sup>7</sup></i>
Dolor abdominal	100	91	89	78	100
Generalizado	20	58	63		50
Localizado	80	33	26		50
Fiebre	100	100			90
Peristalsis disminuida	60	62			25
Diarrea	56	92	38	8	30
Distensión abdominal	38	54	50		
STDB	21	54		43	30
Vómito	67	67	38	8	29
Náusea	67	75	25		
Hipotensión	18	42			26
Masa palpable		25		11	

Fiebre > 38 °C axilar; STDB: sangrado de tubo digestivo bajo; hipotensión: presión sistólica < 90 mmHg.

También puede observarse náuseas, vómitos, distensión abdominal, diarrea, estreñimiento, rectorragia o melena, masa abdominal palpable o incluso síndrome de distrés respiratorio agudo. El espectro de severidad es muy amplio y los síntomas pueden evolucionar a un abdomen agudo e incluso la muerte en menos de 24 horas o bien auto limitarse.

El tiempo entre la administración de quimioterapia en pacientes leucémicos y la aparición de síntomas varía de siete a diez días. En el 98 al 100% de los pacientes la fiebre es mayor de 38° C y el dolor abdominal se presenta del 81 al 100% de los pacientes.(13)

**DIAGNOSTICO.-** Todos los pacientes presentan neutropenia; en la mayoría de los casos severa. Wade y Baerg definen neutropenia como la cuenta total de neutrófilos (CTN) menor de 1,000 células/mcL. Wade estudió 22 pacientes con neutropenia en un lapso de cinco años; todos tenían menos de 500 neutrófilos/mcL al momento del diagnóstico. Sloas 1 halló la cuenta total de neutrófilos al momento del diagnóstico con una media de 184/mcL. En el estudio de Dosik la CTN al iniciarse los síntomas fue mucho menor en los pacientes con ECN ( $p < 0.04$ ) con una media de 65/mm<sup>3</sup> (rango 0-9,800/mm<sup>3</sup>), comparado con una media de 300/mm<sup>3</sup> (rango de 0-7,500/mm<sup>3</sup>) en los controles. La neutropenia persistió menor de 1,000/mm<sup>3</sup> hasta la muerte en el 92% de los casos con ECN.(1,4)

Las determinaciones de laboratorio son frecuentemente de poca utilidad; sin embargo, suele observarse neutropenia grave, frecuentemente acompañada de anemia y trombocitopenia. Pueden encontrarse trastornos de la coagulación y electrolíticos (hipocaliemia), elevación en los reactantes de fase aguda (PCR y VSG), transaminasas y bilirrubina. Se debe solicitar la detección de antigenemia del citomegalovirus (CMV), sobre todo, si hay hepatitis asociada, para descartar colitis por esta causa; y si hay diarrea, descartar colitis pseudomembranosa por *Clostridium difficile* mediante la detección de su toxina en heces. Por último, es obligado extraer hemocultivos, coprocultivos y monitorizar la sangre oculta en heces (7).



Figura 3. Rx lateral de paciente en decubito dorsal, con EN, con presencia de aire libre subdiafragmatico

La manifestación radiológica que define la enterocolitis es un engrosamiento de la pared intestinal, igual o mayor a 3 mm (hay autores que colocan el dintel en 5 mm) medible

mediante ultrasonidos o escáner, que se presentan como las pruebas de imagen de elección para esta patología por su alta sensibilidad y especificidad.

La radiografía simple de abdomen es poco sensible, con un 45% de falsos negativos. Puede observarse un fecalito, aire libre, neumatosis intestinal, edema de pared, asas dilatadas, efecto masa en fosa iliaca derecha, y disminución o ausencia de aire en colon (2,3).

En la ecografía abdominal se encuentra un ciego e íleon terminal con paredes engrosadas hiperecogénicas y mucosa redundante, áreas con diferente ecogenicidad sugerentes de edema, necrosis o hemorragia, así como aire intramural (Figura 3). También permite valorar el grado de vascularización de la pared intestinal gracias al Doppler color; apreciándose en la mayoría de los casos hipervascularización. La ecografía

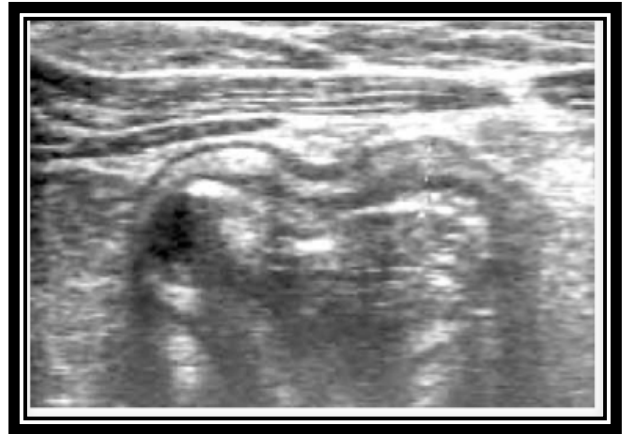


Figura 4. Ecografía abdominal en la que se observa un engrosamiento edematoso de la pared intestinal a nivel de ciego de 5.3mm.

habitualmente no es capaz de detectar aire libre en la cavidad abdominal, aunque sí líquido libre, por lo que si existe sospecha de perforación es preferible realizar una radiografía abdominal en tres proyecciones o una TC (2,3).

En la TC abdominal se aprecia en su fase simple muestra engrosamiento de la pared del colon e incremento de la densidad de la grasa pericolónica; puede mostrar colecciones líquidas extraluminales. En la fase contrastada, se confirma el engrosamiento de la pared del colon con aumento de la densidad

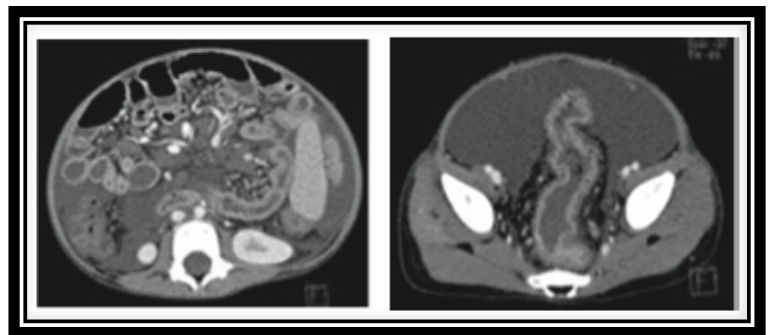


Figura 5. TC con contraste intravenoso que muestra engrosamiento de asas de delgado, ciego, sigmoides y recto, además de abundante líquido libre.

(reforzamiento por hiperemia) y sirve de contraste para evaluar hematomas intramurales y necrosis (densidad disminuida). Se pueden identificar burbujas de gas en la pared intestinal (neumatosis intestinal), reforzamiento de tejidos adyacentes al colon (grasa pericolónica). Es de mucha utilidad para descartar o confirmar diagnósticos diferenciales.(2)

Se requiere un alto índice de sospecha diagnóstica. Diversas patologías intraabdominales son indistinguibles clínica y radiológicamente de la ECN (Tabla 1) por lo que diferentes autores consideran que es un diagnóstico de exclusión . Los diagnósticos diferenciales son: colitis pseudomembranosa producida por la toxina de C. difficile, apendicitis, intususcepción, vólvulus, peritonitis por candida, perforación diverticular, úlcera perforada, pancreatitis, colecistitis, diverticulitis y obstrucción intestinal (1,6).

<p>Infeciosas: colitis pseudomembranosa, colitis por amibiasis, por citomegalovirus en pacientes con SIDA, colitis por parásitos, entre otras.</p>
<p>Enfermedad inflamatoria intestinal.</p>
<p>Colitis isquémica.</p>
<p>Mucositis intestinal.</p>
<p>Efectos tóxicos de agentes quimioterápicos.</p>
<p>Otras causas de dolor abdominal y fiebre: colecistitis, absceso hepático, pancreatitis y apendicitis aguda.</p>
<p>Intususcepción y vólvulos.</p>

Tabla 1. Diagnostico diferencial de EN

**Tratamiento.-** Debe ser acorde a las manifestaciones de cada paciente. En términos generales se recomienda un tratamiento conservador: mejorar el balance hidroelectrolítico, corregir las alteraciones de la coagulación, ayuno y reposo intestinal; colocación de sonda nasogástrica; antibióticos de amplio espectro para cubrir al enfermo contra gérmenes anaeróbicos; apoyo nutricional parenteral. Se recomienda el uso de anfotericina si persiste la fiebre por más de tres días a pesar del tratamiento

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corrección de trombocitopenia y anemia. Mejorar tiempos de coagulación.</li> <li>2. Reposo intestinal. Aporte calórico mediante nutrición parenteral total.</li> <li>3. Sonda nasogástrica.</li> <li>4. Corrección de desequilibrio hidroelectrolítico y vigilancia metabólica ante el empleo de nutrición parenteral total.</li> <li>5. Inhibidores de la secreción ácida del estómago.</li> <li>6. Antibióticos y antimicótico: imipenem o meropenem con metronidazol más anfotericina B o fluconazol.47 Como alternativa cefepime o ceftazidima con metronidazol más anfotericina B o fluconazol.</li> <li>7. A considerarse empleo de factor estimulante de colonias granulocito (FEC-G).</li> </ol>
--

Tabla 2. Manejo conservador de la EN.



antimicrobiano de amplio espectro . La recuperación de la médula ósea puede ser acelerada si se administra factor estimulante de colonias de granulocitos(4).

El seguimiento, según el estado clínico del niño, puede hacerse en la planta de hospitalización, siendo esencial la monitorización estrecha, la reevaluación clínica, vigilancia de sangrados digestivos, y realización de pruebas de imagen seriadas, en las que se observará una disminución progresiva en el grosor de la pared intestinal en los pacientes respondedores al tratamiento(7,8).

Las indicaciones de abordaje quirúrgico son prácticamente las mismas que en un paciente inmunocompetente, basadas en los criterios de Shamberger:

- Sangrado gastrointestinal persistente después de la resolución de la neutropenia, la trombocitopenia, y la corrección de los trastornos de la coagulación.
- Evidencia de perforación intestinal.
- Deterioro clínico que requiere tratamiento con grandes cantidades de expansiones volumétricas y vasopresores (shock séptico) y que persiste por más de 24 horas.
- Desarrollo de síntomas de un proceso intraabdominal que en ausencia de neutropenia normalmente requieran cirugía. La cirugía está contraindicada en pacientes con enfermedad de base progresiva o avanzada. La neutropenia no contraindica la cirugía. El tipo de cirugía debe ser individualizada: la hemicolectomía derecha con anastomosis ileocólica es la más utilizada, o ileostomía terminal con fístula mucosa y anastomosis posterior es la opción preferida. Ninguno de nuestros pacientes la precisó (1,4,11, 12 ).

El pronóstico depende en gran parte de la gravedad de la enfermedad de base, y del estado clínico previo. Son factores de mal pronóstico la hipotensión, bacteriemia por gramnegativos o fungemia por *Candida* spp., y la neutropenia prolongada(14).

## TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

### Antecedentes históricos.

En 1917, J. Radon, matemático austriaco, demostró que toda la estructura interna de un objeto puede ser determinada a partir de la información contenida en el conjunto infinito de todas sus proyecciones(16).

Mas recientemente se ha visto que para ello es suficiente cualquier subconjunto infinito del conjunto de todas sus proyecciones. De esta manera quedo establecido el fundamento teórico de la reconstrucción a partir de las proyecciones, aunque nadie demostró que un numero finito de proyecciones contenga suficiente información para lograr la reconstrucción.

Por los años 50's A. Cormack, físico ingles, desarrollo matemáticamente el problema y efectuó trabajos experimentales que publico a principios de los años 60's sin despertar respuesta en la comunidad científica. En el bienio 1957-1958 investigadores rusos publicaron en revistas científicas de su país diversos trabajos sobre la teoría de la reconstrucción de imágenes tomográficas, proponiendo incluso un programa de computadora para la reconstrucción de imágenes sobre una MATRIZ de 100x100 elementos(16).

Estos trabajos pasaron inadvertidos hasta fechas recientes, y no aparecen referencias ulteriores sobre sus posibles resultados.

Posteriormente, D. Kuhl, y anteriormente W. Oldendorf, desarrollaron sistemas de reconstrucción de imágenes con ayuda de un ordenador, partiendo de múltiples medidas de radiactividad tomadas en diferentes ángulos, después de la administración de un

radioisótopo. Lograron así la reconstrucción a partir de las proyecciones de la distribución del radioisótopo en un plano axial, aunque con una resolución limitada. Sus trabajos fueron publicados en la década de los años 60's.(16)

En el año de **1968 Goodfried Hounsfield** propuso a la actual EMI corporación la posibilidad de emplear ordenadores y determinados procedimientos matemáticos para lograr la reconstrucción de una imagen seccional del cuerpo humano, después de la obtención de miles de mediciones precisas de la atenuación de los rayos X por el organismo, tomadas desde múltiples ángulos.(17)

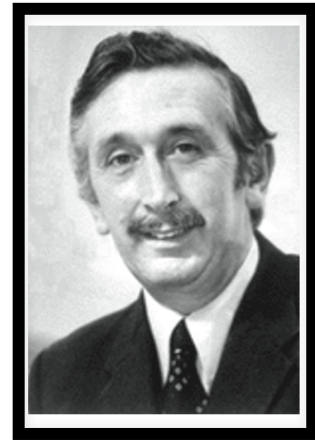


Figura 6. Sir Goodfried Hounsfield (1919-2004)

El Central Research Laboratory de la compañía EMI accedió a desarrollar este proyecto y pronto el doctor Hounsfield comenzó sus experimentos en un laboratorio privado a las afueras de Inglaterra cerca de la localidad de Hayes.

En sus primeros trabajos, Hounsfield empleo como fuente emisora de radiación un radioisótopo de Americio que emite rayos gamma. La bancada de un torno servía como soporte de la fuente de radiación y le proporcionaba un movimiento de traslación lateral. Al otro lado del objeto en estudio situó detectores de radiación que median de forma precisa la atenuación transmitida en cada momento(16).

La Traslación se completaba con un giro del objeto en  $1^\circ$ , repitiendo el proceso hasta completar un giro de  $360^\circ$ .

Obteniendo así miles de lecturas de medidas de radiación que se iban digitalizando al mismo tiempo que se almacenaban en un cinta de papel para su posterior procesamiento por un ordenador de computadora.

A causa de la baja intensidad de la radiación emitida por la fuente empleada se precisaban 9 días para completar una sección tomografía del objeto de estudio y 2:30 hrs minutos mas para procesar los datos en el ordenador. Pese a la lentitud del proceso, Hounsfield obtuvo resultados alentadores, por lo que decidió utilizar un potente tubo de rayos X, reduciendo el tiempo requerido a 9 hrs (17).

Con esta primitiva instalación se obtuvieron las primeras imágenes del cerebro humano utilizando un espécimen conservado en formol. Estos resultados fueron suficientemente alentadores para que los investigadores decidieran construir una maquina mucho mas rápida que permitiera estudiar los cerebros de pacientes mas rápido pero ahora dentro de una unidad hospitalaria.

En 1972 se estudio por primera vez al primer paciente con una maquina llamada en ese entonces como el MARK I, que exigía un tiempo (t) de exposición de 4:30 min, por lo que solamente podía emplearse en cráneo o cabeza.(17)

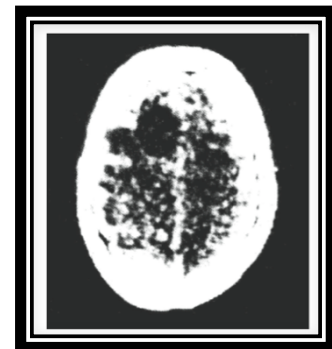


Figura 7. Primera imagen clinica obtenida con tomógrafo computado prototipo.

En ese mismo año 1972 se presentaron los primeros resultados en el Congreso Anual del Instituto Británico de Radiología y en ese momento la TC (tomografía computada) fue reconocida como un avance fundamental en la NEURORRADIOLOGIA. La clínica Ruber en Madrid España fue de las primeras clínicas en tener instalado tomografía computada inaugurada por el Dr. Hounsfield.

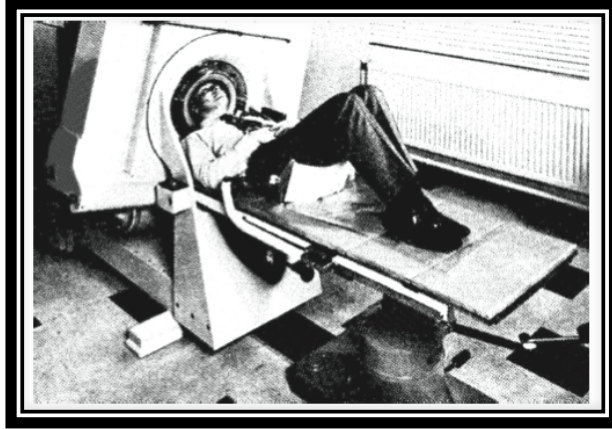


Figura 8. Primer prototipo de escáner clínico para cerebro instalado en el Hospital Atkinson Morley's. Londres

A partir de entonces, la técnica de la TC se ha venido desarrollando rápidamente. Mejoran los equipos, se reducen progresivamente los tiempos de exposición y el tiempo de procesamiento que tarda el ordenador, aumento la calidad y la resolución espacial de las imágenes obtenidas y se extendió el campo de estudio tomográfico a todo el organismo.

Ya que la radiología convencional era la principal herramienta de diagnóstico por imágenes, y tenía numerosas limitaciones. No se podía representar, en una película de dos dimensiones toda la información contenida en un objeto que posee tres, quedando las diferentes estructuras superpuestas. Además discriminaba solo entre tejidos de densidad muy diferente como lo son el aire, agua, hueso, grasa y tampoco era capaz de separar en forma cuantitativa las distintas densidades de las estructuras exploradas por el haz de rayos X. La placa radiográfica sólo es capaz de registrar la absorción media de los tejidos atravesados.

Por lo que la tomografía computada introduce el cambio, ya que puede medir la atenuación o absorción del haz de rayos cuando pasa a través de secciones del cuerpo y lo hace desde cientos de diferentes ángulos. Con estas mediciones, los computadores pueden reconstruir imágenes del interior del cuerpo. El paradigma fue comprender, que al escanear un objeto desde muchos ángulos, era posible extraer toda la información contenida en él.

## **Usos y prevalencia de su uso**

Por lo cual la tomografía computada (TC) es una modalidad de imagen que ha cobrado un importante auge. Se estima que en Estados Unidos se realizaron, durante el año 2000, más de 62 millones de estos estudios, de los cuales 4 millones correspondieron a pacientes pediátricos.

En un estudio retrospectivo de cohorte realizado durante un período de 22 años en un hospital de tercer nivel, se encontró que hasta 33% de los pacientes fueron sometidos a 5 o más exploraciones mediante TC a lo largo de su vida y que 5% se sometieron a este estudio de imagen entre 22 y 132 veces (17).

## **Radiación ionizante emitida por la tomografía computarizada.-**

De la radiación a la que se expone el ser humano 18% es generada por él mismo y, de ésta, 56% consiste en rayos X. La TC representa 7% de los estudios radiológicos y se calcula que este porcentaje puede elevarse hasta 15% anual.

Es común que la comunidad médica y el paciente en general no conozcan los efectos de la radiación ionizante ni las dosis de la misma a las que se someten durante los estudios de TC ni sus riesgos potenciales. En un estudio publicado por Lee y su grupo en el año 2004 se reportó que 64% de los pacientes, 56% de los radiólogos y 44% de los médicos de urgencias creían que una TC de abdomen equivalía a menos de 10 radiografías de tórax. Una radiografía de tórax en proyección posteroanterior implica para el paciente una dosis de radiación de 0.02 mSv y equivale a exponerse a 2.4 días de radiación de fondo, es decir, a la radiación que recibimos, entre otras fuentes, del cosmos y de los elementos radioactivos que naturalmente se encuentran en la tierra. La dosis efectiva promedio de un estudio de TC de abdomen es de 10 mSv, que equivale a 500 radiografías de tórax y a 3.3 años de radiación de fondo.(17)

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos establece que el riesgo de desarrollar cáncer a lo largo de la vida después de una TC con una dosis efectiva de 10 mSv podría ser de hasta 1 en 2 000; pero que este riesgo, pequeño para un in-

dividuo, se convierte en un problema de salud pública si se somete a un gran número de personas a este procedimiento. Más aún cuando el beneficio del mismo podría ser incierto.

Por lo que es necesario que todo el personal médico conozca los efectos de la radiación ionizante y las dosis a las que se exponen los pacientes en TC. Los radiólogos y el personal técnico deben saber interpretar los mediciones que muestran los equipos, entender en qué forma la manipulación de los parámetros de la exploración los afecta y ser capaces, por lo menos, de identificar rangos de dosis que sobrepasen los actualmente aceptables(16).

### **Evidencia de los riesgos relacionados con la radiación.-**

La radiación puede ocasionar daño celular a través de diversos mecanismos que afectan principalmente al ácido desoxirribonucleico (ADN); entre muchos otros: toxicidad por radicales libres, mutaciones y alteraciones en la capacidad de reparación. El que más se ha relacionado con el desarrollo de cáncer es la ruptura de las cadenas del ADN. Löbrich y sus colaboradores han demostrado una relación lineal de estas rupturas en pacientes *in vivo* después de la realización de estudios de TC con dosis de 4.8 a 17.4 mGy.

A diferencia de los estudios radiológicos convencionales en los que el cuerpo humano recibe mayor radiación en el punto de entrada del haz de rayos X y ésta disminuye conforme atraviesa los tejidos, en la tomografía computada, dada su geometría particular, el paciente recibe más radiación de la periferia hacia el centro, por lo que la piel recibe mayores dosis en comparación con los órganos internos. Sin embargo, en el caso en los niños la radiación es prácticamente la misma para todo el organismo.

El primer concepto al que nos referiremos es el de la dosis absorbida, que se define como la cantidad de energía aplicada a una cierta cantidad de masa medida en Gray (Gy), que corresponden a Joule/kg. Cuando la dosis absorbida se multiplica por un factor de calidad Q (que para las formas de radiación con transferencia lineal de energía baja, como es el caso de los rayos X, es igual a 1) se obtiene la dosis equivalente en Sieverts (Sv), que representa la cantidad de energía en un punto específico.

Cada tejido del cuerpo humano tiene un factor de ponderación que representa su sensibilidad a la radiación ionizante. Las gónadas son más sensibles que el resto de los órganos, mientras que la piel y tejidos óseos tienen menor sensibilidad. Cuando multiplicamos la dosis equivalente por dicho factor de ponderación, obtenemos **la dosis efectiva**, que representa la sensibilidad biológica del organismo a la radiación(17).

Al hablar específicamente de TC el estándar de dosis se conoce como **índice de dosis** en TC, o CTDI, el cual tiene múltiples derivados, entre los que nos interesan particularmente: el CTDI en 100 mm (CTDI<sub>100</sub>), el ponderado (CTDI<sub>w</sub>), el volumétrico (CTDI<sub>vol</sub>) y el producto dosis longitud (DLP).

El CTDI representa la dosis promedio absorbida a lo largo del eje longitudinal de la exploración, o eje z, durante una rotación completa del tubo de rayos X. Su medición se realiza mediante detectores termoluminiscentes colocados en el interior de un maniquí cilíndrico de acrílico, ya sea de 16 cm de diámetro (que representa la cabeza de un adulto o el abdomen de un niño) o de 32 cm de diámetro que corresponde al abdomen de un adulto.

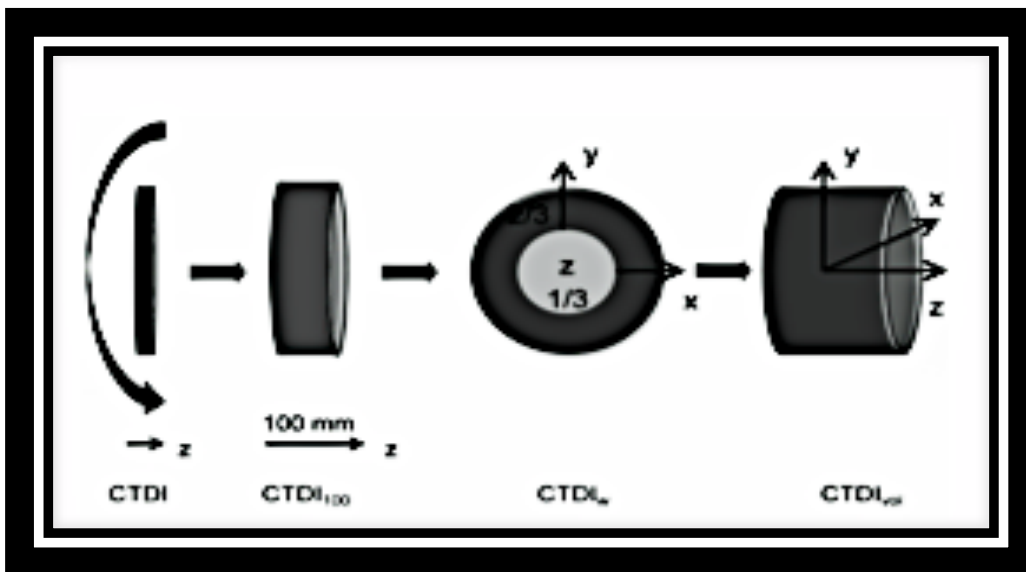


Figura 9. Representación esquemática de los diferentes tipos de índice de dosis en tomografía computada (CTDI).

El CTDI 100 se mide colocando cámaras de ionización en forma de lápiz de 100 mm de longitud en el centro y la periferia de los maniqués.

Cuando estas mediciones se suman,



considerando que el centro corresponde a una tercera parte del volumen del maniquí y la periferia a dos terceras partes, se obtiene el CTDI<sub>w</sub>. Éste considera, por lo tanto, la radiación absorbida en el plano de la exploración, es decir, los ejes x y y.

En el CTDI<sub>vol</sub> se considera la radiación en los tres ejes de la exploración en un volumen de tamaño estandarizado; por lo tanto, no representa tampoco la radiación que recibe un paciente en una exploración de determinada longitud. Es el resultado de dividir el CTDI<sub>w</sub> entre el factor *pitch*, que resulta a su vez de dividir la longitud de la exploración entre la colimación.

Cuando tomamos en cuenta la longitud de la exploración en centímetros y la multiplicamos por el CTDI<sub>vol</sub>, obtenemos el DLP, que es proporcional a la radiación total absorbida; por lo tanto, a mayor DLP existe un mayor riesgo relacionado con la exposición a la radiación. Ambas mediciones, o por lo menos el CTDI<sub>vol</sub>, se muestran por normatividad en el monitor de la consola junto con los parámetros del protocolo de exploración. Tanto el DLP como el CTDI<sub>vol</sub> se almacenan en el equipo en un rubro aparte que puede denominarse “protocolo del paciente” o “información de dosis” junto con las imágenes del paciente. Cuando se cuenta con un sistema digital de almacenamiento de imágenes es recomendable guardar en él toda esta información (16).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

Debido a que en nuestra Institución se enfoca en patologías de tercer nivel, una gran mayoría de los pacientes que se atienden, presentan patologías oncológicas, que debido a los regímenes terapéuticos que previamente se han comentado, sufren los efectos adversos del mismo y sus complicaciones propias de su patología así como del tratamiento establecido.

Una de sus complicaciones mas frecuentes son los numerosos internamientos por fiebre y neutropenia, que a su vez se complican con la presencia de enterocolitis neutropénica, que por sus grandes complicaciones y alta mortalidad. Hacen que con la presencia de algunos datos clínicos nos obligue a descartar la presencia de esta patología.

A su vez debido a la alta disponibilidad de los medios de imagen con la que se cuenta en Hospitales de tercer nivel, es frecuente que ante la mínima sospecha, se solicite y se lleve a cabo la tomografía computarizada, para la confirmación diagnóstica y la búsqueda de sus probables complicaciones.

Por lo que se está sobre diagnosticando esta entidad y se somete al paciente a una radiación ionizante innecesaria, que en estos pacientes y que de acuerdo a muchas de sus patologías de base, requieren controles tomográficos frecuentes, que junto a la radiación recibida previamente, se llegan a tener muy altos niveles de radiación ionizante, como dosis efectiva acumulada, que son altamente perjudiciales para estos pacientes, como se ha descrito anteriormente en el marco teórico.

Es por eso que partiendo de estas bases, surge la inquietud de buscar las indicaciones precisas, para llevar a cabo este estudio, con especial énfasis en aquellos pacientes que se les solicito el estudio tomográfico, buscar cual fue la relación de costo beneficio en ellos, y para la Institución, que servirá para la optimización de recursos.

## HIPOTESIS

---

Los beneficios obtenidos por el paciente al realizar una tomografía computarizada como método diagnóstico en la enterocolitis neutropénica son mayores al costo de la misma.

## JUSTIFICACION

---

Debido a lo previamente ya señalado y ante la evidencia de lo ya descrito en la literatura en relación al uso de la tomografía como método de diagnóstico de elección en el paciente con enterocolitis neutropénica y siendo este un problema relativamente frecuente en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. Hace que sea necesario evaluar la relación del costo por realizar una tomografía computarizada como método de diagnóstico en la enterocolitis neutropénica, para determinar que el beneficio obtenido por el paciente y para nuestra institución sea mayor.

Ya que teniendo en cuenta que en 100% de los pacientes en el cual se lleva a cabo el estudio en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, solo en un 45% de ellos, la tomografía es positiva para el diagnóstico, lo cual implica que se está realizando un mal uso de recursos tanto materiales como humanos, ya que no es solo el hecho de realizarla tomografía, sino también que se deben de llevar a cabo una serie de eventos relacionados a la realización de la misma, por ejemplo, el tener que llevar a cabo un procedimiento anestésico, que a su vez conlleva sus propios riesgos.

Otro aspecto importante es el uso de recursos materiales, ya que tanto para la Institución y para los pacientes, representaría un gasto innecesario, y debido a que la mayoría de

pacientes atendidos en nuestra Institución, es gente de escasos recursos, si representa un gasto agregado que podría ser canalizado en otra terapéutica del paciente.

A su vez para la Institución representa una importante fuente de recursos mal dirigidos, ya que mas del 50%, fue negativo al diagnostico, por lo que al momento de mejorar los criterios clínicos diagnósticos utilizados para la realización de la misma, se mejorara el índice diagnostico y a su vez se tendrá una optimización de recursos, ya sea para la misma área de Imagenología o para los fines que a la Institución convengan.

## OBJETIVO GENERAL

---

- Describir la relación costo-beneficio de la tomografía en el diagnostico de la enterocolitis neutropénica.

## METODOS

---

**Tipo de estudio:** Observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

**Población :** Todos los pacientes en edad pediátrica que hayan acudido al área de Tomografía del Hospital Infantil de México Federico Gómez, con el diagnostico presuntivo de enterocolitis neutropénica, en el cual se haya llevado a cabo una tomografía abdominal,

en su modalidad simple y contrastada como parte del abordaje diagnóstico. En el periodo comprendido del 01 de Enero del 2009 al 01 de Enero del 2013.

**Muestra:** Pacientes que hayan cursado con patología oncológica, en edad pediátrica, que cuenten con el antecedente de haber recibido quimioterapia reciente, debido a su patología de base y por lo tanto se encuentren con neutropenia y cuenten con la sospecha de colitis neutropénica por datos clínicos, que sean sometidos a Tomografía computarizada para la confirmación del diagnóstico de enterocolitis neutropénica.

A la muestra se le dividirá para su análisis en dos grupos:

**Casos.-** pacientes que hayan tenido una tomografía positiva para el diagnóstico de enterocolitis neutropénica.

**Controles .-** pacientes que hayan tenido una tomografía negativa para el diagnóstico de enterocolitis neutropénica.

**Muestreo:** No probabilístico de casos consecutivos.

#### **CRITERIOS DE INCLUSION:**

- Pacientes pediátricos hasta los 18 años de vida.
- Paciente en los cuales su patología de fondo haya sido de etiología Oncológica.
- Que el paciente haya recibido agente quimioterápicos en los últimos 21 días, previos al evento de sospecha de enterocolitis neutropénica.
- Que cuenten al momento de la evaluación, con un conteo total de neutrófilos menor a 500 células por milímetro cúbico.

- Pacientes con sospecha clínica de enterocolitis neutropénica que hayan sido sometidos a tomografía computarizada
- Que el estudio tomográfico abdominal se haya llevado a cabo en la modalidad simple y contrastada.

### **CRITERIOS DE EXCLUSION:**

- Pacientes con patología de base no oncológica que los haya predispuesto a neutropenia.
- Conteo de neutrófilos totales mayor o igual a 500 células por milímetro cúbico, al momento del diagnóstico.
- Paciente en el cual se haya encontrado con expediente incompleto, para los fines del estudio.

### **CRITERIOS DE ELIMINACION**

- Paciente en el cual no se haya encontrado en el expediente el reporte oficial del estudio tomográfico de abdomen en su modalidad simple y contrastada.

**PROCEDIMIENTO.** Se llevara a cabo mediante la búsqueda sistematizada de expedientes, de los pacientes que han cursado, con el diagnóstico clínico de enterocolitis neutropénica.

Realizándose a través del archivo clínico y con ayuda del banco de datos del hospital, enfocando la búsqueda en el periodo comprendido del 1 de Enero del 2009 al 1 de Enero del 2013.

Posteriormente una vez obtenido los permisos necesarios, por parte de enseñanza y archivo clínico, se obtuvo el listado de pacientes y su número de registro.

Se procedió a revisar cada uno de los mismos, mediante el formato de recolección de datos, identificando que se cumpliera con los criterios de inclusión y que estuviera bien documentado el evento de enterocolitis neutropénica, con su respectivo reporte oficial de la TAC abdominal, así como cubriendo cada aspecto de las variables propuestas.

Al haber concluido la revisión de expedientes, se integro la recolección de todos los datos obtenidos y se procedió al análisis estadístico, de acuerdo a las variables elegidas y a los objetivos del estudio.

En última instancia se obtuvieron los resultados del estudio y se procedió a formular las conclusiones del estudio.

## **PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO**

---

Se realizó una estadística descriptiva de todas las variables del estudio y en segunda instancia se buscó determinar si había relación estadística, procediendo a la búsqueda de los factores pronósticos y de riesgo, entre las relaciones de las tomografías positivas y negativas, junto a el resto de las variables propuestas, mediante la realización de la chi cuadrada.

Posteriormente se determinó la relación costos por realizar la tomografía – beneficio para el paciente.

## **DESCRIPCION DE VARIABLES**

---

- **Sexo.** *Definición.*- Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: hombre, mujer.
- **Edad.** *Definición.*- Tiempo de existencia desde el nacimiento. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: años.
- **Nivel socioeconómico al momento del diagnóstico.** *Definición.*- Grado de bienestar material alcanzado por una persona o una colectividad. *Variable cualitativa ordinal.* Categorías: Nivel 1, 2, 3, 4, 5, subrogado.
- **Tiempo de evolución antes del diagnóstico de enterocolitis neutropénica.** *Definición.*- Época durante la cual vive alguna persona o sucede alguna cosa. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: horas, días.
- **Cuadro clínico.** *Definición.*- Características clínicas que hacen sospechar del diagnóstico de enterocolitis neutropénica. *Variable cualitativa nominal.* Categoría: se consideró presencia o ausencia de los principales síntomas: dolor abdominal, evacuaciones disminuidas en consistencia, disentería, fiebre, irritación peritoneal, náusea o vómito, distensión abdominal, peristalsis aumentada, peristalsis disminuida.
- **Conteo de leucocitos/mm<sup>3</sup> al momento del diagnóstico.** *Definición.*- Número total de leucocitos presentes a la realización de biometría hemática. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: unidad/mm<sup>3</sup>.



- **Conteo de neutrófilos absolutos al momento del diagnostico.** *Definición.-* Numero total de neutrófilos presentes a la realización de la biometría hemática. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: unidad/mm<sup>3</sup>.
- **Hemoglobina al momento del diagnostico.** *Definición.-* Pigmento proteínico colorante de los glóbulos rojos y plasma sanguíneo que permite el transporte de oxígeno en los vertebrados, presente a la realización de la biometría hemática. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: gr/dl.
- **Conteo de plaquetas al momento del diagnostico.** *Definición.-* Elemento de la sangre de los vertebrados, con forma de disco oval o redondo, que carece de núcleo y hemoglobina e interviene en la coagulación, presente a la realización de la biometría hemática. *Variable cuantitativa discreta.* Categorías: unidades/mm<sup>3</sup>.
- **Patología oncológica relacionada al cuadro de enterocolitis neutropénica.** *Definición.-* Enfermedad, dolencia, de carácter oncológico. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: se registró el diagnóstico oncológico de base.
- **Agente quimioterapico empleado.** *Definición.-* Tratamiento de las enfermedades por medio de productos químicos. *Variable cualitativa nominal* Categorías: se registró los medicamento aplicado al paciente.
- **Hallazgos radiológicos en la placa de abdomen, relacionados con la sospecha del diagnóstico.** *Definición.-* Lo que se halla, en especial si es de importancia, relacionado a la placa de abdomen. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: se consideró la presencia o ausencia de mala distribución de aire, niveles hidro aéreos,

edema intereses, asa intestinal fija, ausencia de gas distal, dilatación de asa y sin reportar.

- **Criterios clínicos para la solicitud de la TAC.** *Definición.-* Características clínicas que fueron plasmados en la Forma 16. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: se consideró la presencia o ausencia de los principales síntomas: dolor abdominal, evacuaciones disminuidas en consistencia, disentería, fiebre, náusea o vómito, distensión abdominal, peristalsis aumentada, peristalsis disminuida.
- **Hallazgos tomográficos al momento del estudio.** *Definición.-* Lo que se halla, en especial si es de importancia en relación al estudio tomográfico. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: negativo, positivo.
- **Segmento intestinal afectado.** *Definición.-* División anatómica del intestino. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: se consideró la presencia o ausencia de afectación en los segmentos intestinales: yeyuno, íleon, ciego, colon ascendente, colon transversal, colon descendente, sigmoideos, recto.
- **Terapéutica empleada posterior a la realización del estudio tomográfico.** *Definición.-* Tratamiento empleado, después de la realización del estudio tomográfico. *Variable cualitativa nominal.* Categorías: mismo tratamiento, cambio de tratamiento.
- **Costo por la realización del estudio tomográfico de acuerdo al nivel socioeconómico.** *Definición.-* Cantidad que se da o se paga por el estudio tomográfico de acuerdo Grado de bienestar material alcanzado por una persona o una colectividad.

## RESULTADOS

---

Se obtuvo un total de 128 pacientes para el estudio, de los cuales, solo se incluyeron en él 95 de ellos, los cuales cumplieron con todos los criterios de inclusión previamente establecidos. Y 33 pacientes fueron excluidos del estudio por diferentes razones.

Una vez teniendo los 95 casos de la muestra obtenida, se obtuvieron los resultados de acuerdo a cada variable, los cuales se exponen a continuación:

De acuerdo a la presentación relacionada al sexo, de los 95 casos obtenidos, 47 de los casos correspondieron para el sexo masculino y 48 para el sexo femenino respectivamente.

En relación a los casos positivos tomográficamente para el diagnóstico de enterocolitis neutropénica, se observó una discreta prevalencia por el sexo femenino abarcando un 55%, con 24 de los 43 de los casos reportados.

Con respecto a la presentación del cuadro con relación a la edad, como se puede observar en el gráfico 1.

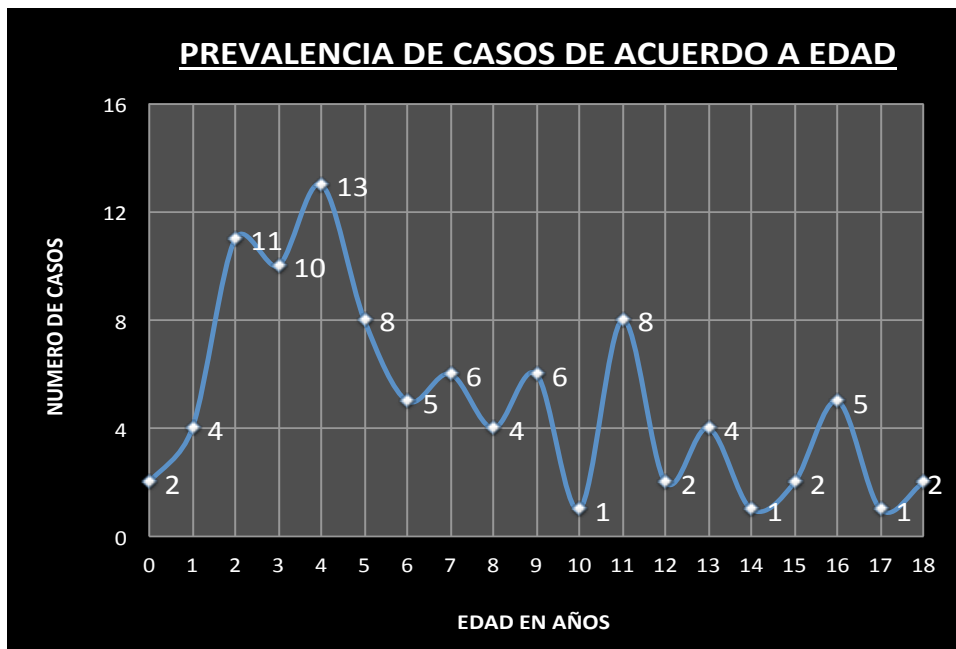


Gráfico 1. Prevalencia de casos de acuerdo a la edad.

A su vez en relación, a la patología de base con mayor asociación a la presentación del cuadro de colitis neutropénica, fue por orden de frecuencia los siguientes resultados (Ver grafico 2) :

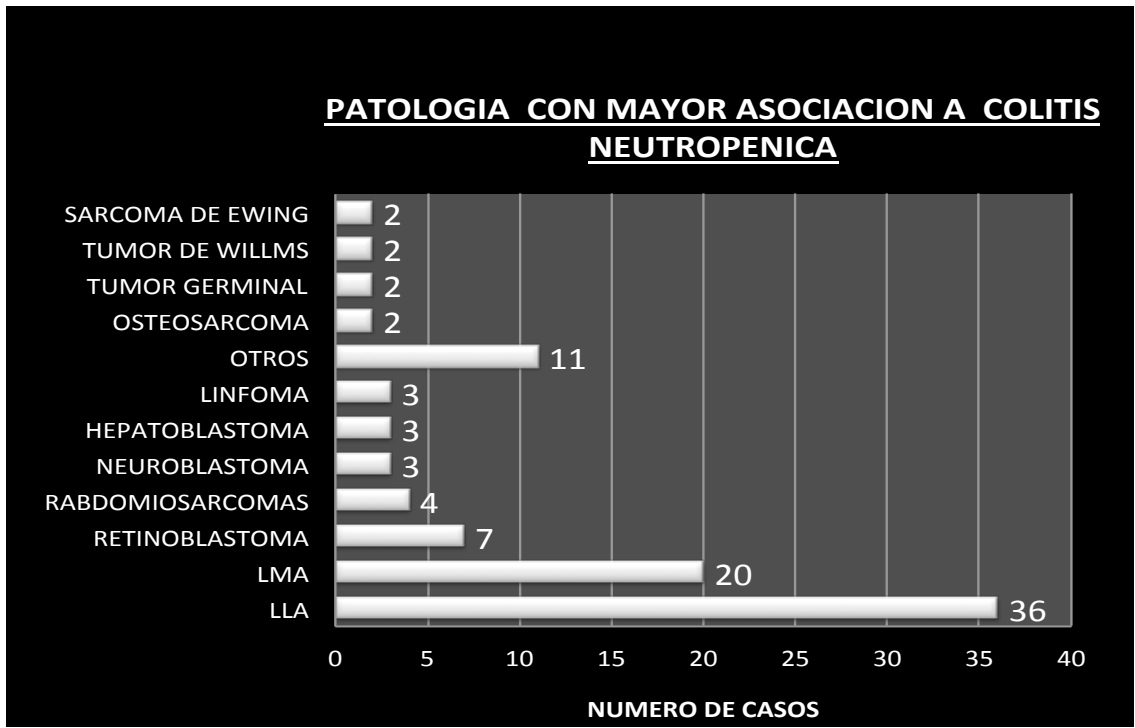
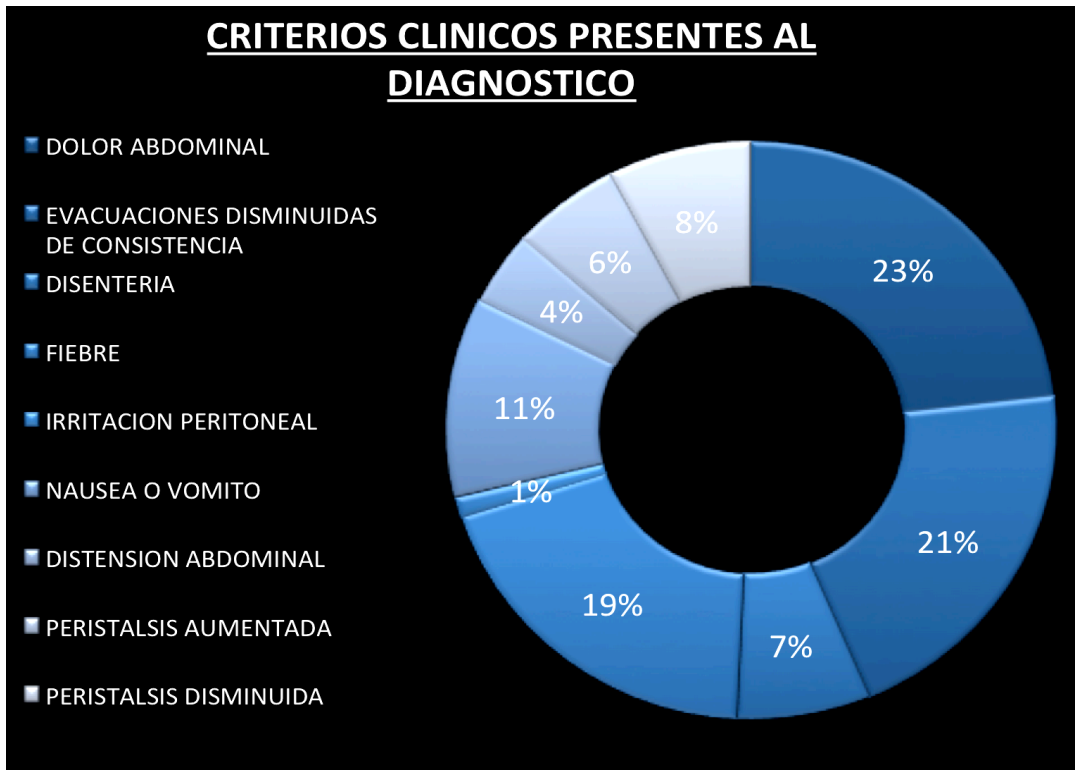


Grafico 2 . Patología con mayor asociación a enterocolitis neutropénica

Posteriormente se observó que los criterios clínicos tomados en cuenta por el médico tratante, para realizar o suponer el diagnóstico clínico de enterocolitis neutropénica, fueron por orden de relevancia, la presencia de dolor abdominal, evacuaciones disminuidas de consistencia, fiebre, seguidos de náusea o vómito, peristalsis disminuida, disentería, peristalsis aumentada y por último distensión abdominal y datos de irritación peritoneal. Abarcando los siguientes porcentajes:



Grafica 3. Porcentaje de criterios clínicos presentes al diagnóstico.

En relación al tiempo de evolución de la sintomatología antes de realizar el diagnóstico se encontró lo siguiente:

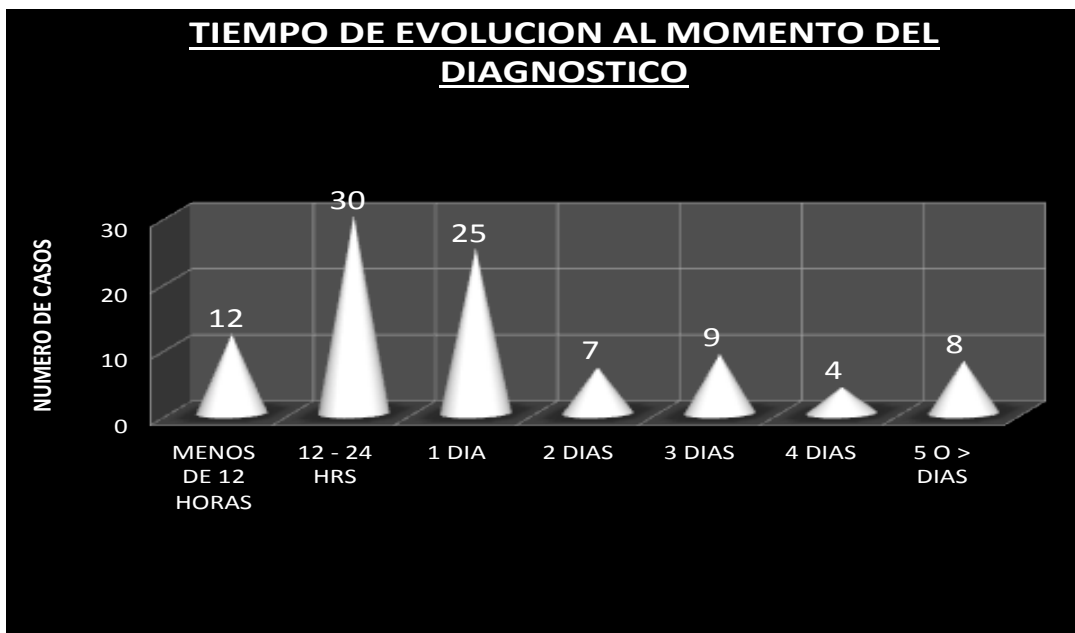


Grafico 4 . Tiempo de evolución del cuadro clínico.

Dentro de los agentes quimioterapéuticos asociados con mayor frecuencia al cuadro de enterocolitis neutropénica en nuestra población, se encontraron los siguientes hallazgos:

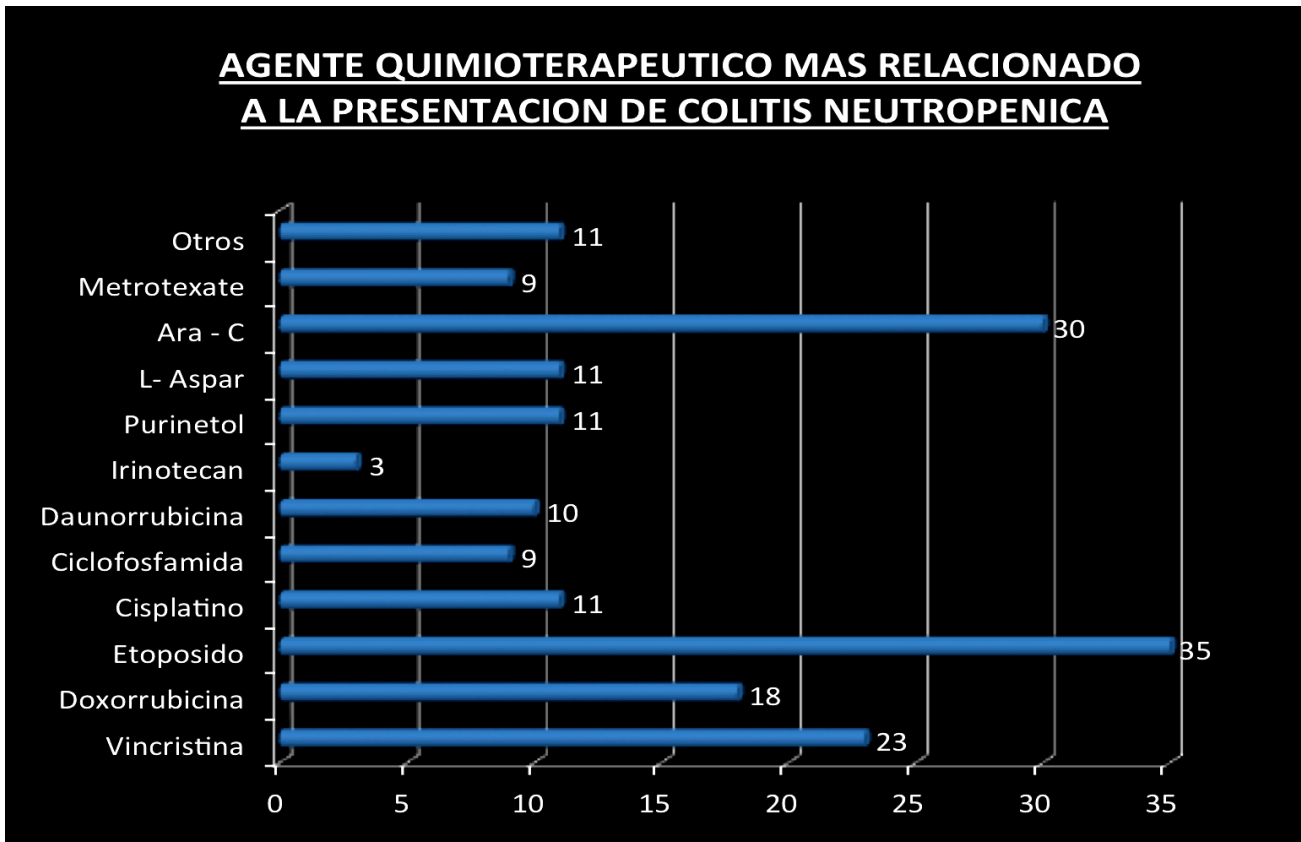


Tabla 1. Frecuencia de quimioterapéutico con mayor relación al cuadro de enterocolitis neutropénica.

En relación a los trastornos hematológicos, presentes al momento del diagnóstico clínico, se encontraron los siguientes resultados:

Con respecto al número de leucocitos se encontró el mayor número de casos, con cifras entre los rangos de 0 a 1000 leucocitos/ mm<sup>3</sup>, con un total de 54 casos, seguidos del rango de 1001 a 2000 leucocitos/ mm<sup>3</sup> con 25 casos y en tercer lugar con 8 casos dentro del rango de 2001 a 3000 leucocitos/ mm<sup>3</sup>. El resto de casos divididos dentro de los demás rangos de leucocitos, con uno o dos casos por rango.

En relación al conteo absoluto de neutrófilos al momento del diagnóstico, la mayor parte de los casos estuvieron incluidos en el rango del conteo de neutrófilos de 0-100 neutrófilos /mm<sup>3</sup>, mostrando los siguientes porcentajes, como se muestran el grafico No.5.

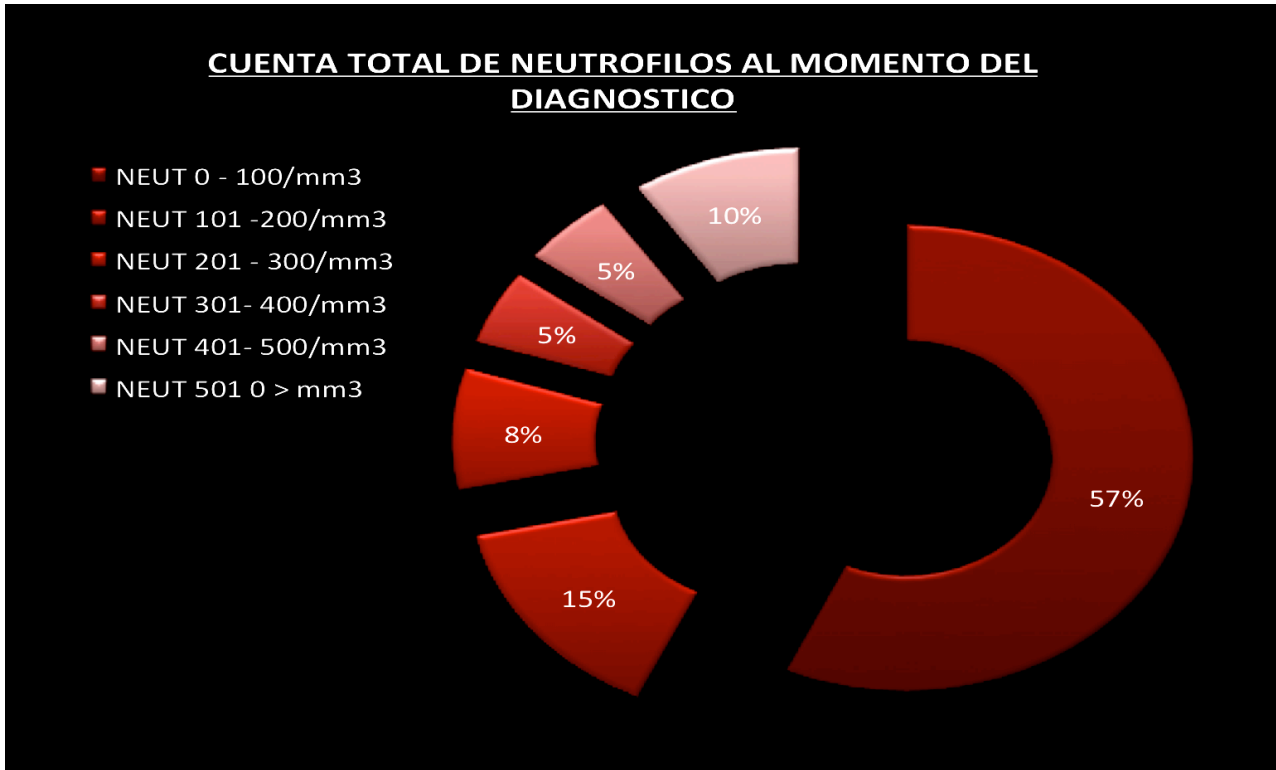


Grafico 5. Cuenta absoluta de neutrófilos al momento del diagnóstico.

De la información obtenida, con respecto a los gramos de hemoglobina, en relación al diagnóstico de enterocolitis neutropénica se encontró que la mayor parte de los casos correspondieron a la categoría de >de 10grs de Hb con 40 casos, de la categoría de 9-10 grs se encontraron 18 casos, de las categorías de 8-9 y 7-8 grs, se encontraron 14 casos respectivamente, 3 casos para 6-7 grs y 6 casos para la categoría de 5-6 grs/dl de hemoglobina.

Respecto a la cuenta plaquetaria relacionada al momento del diagnostico de enterocolitis neutropénica, se obtuvieron los siguientes resultados, reflejados en el grafico 6

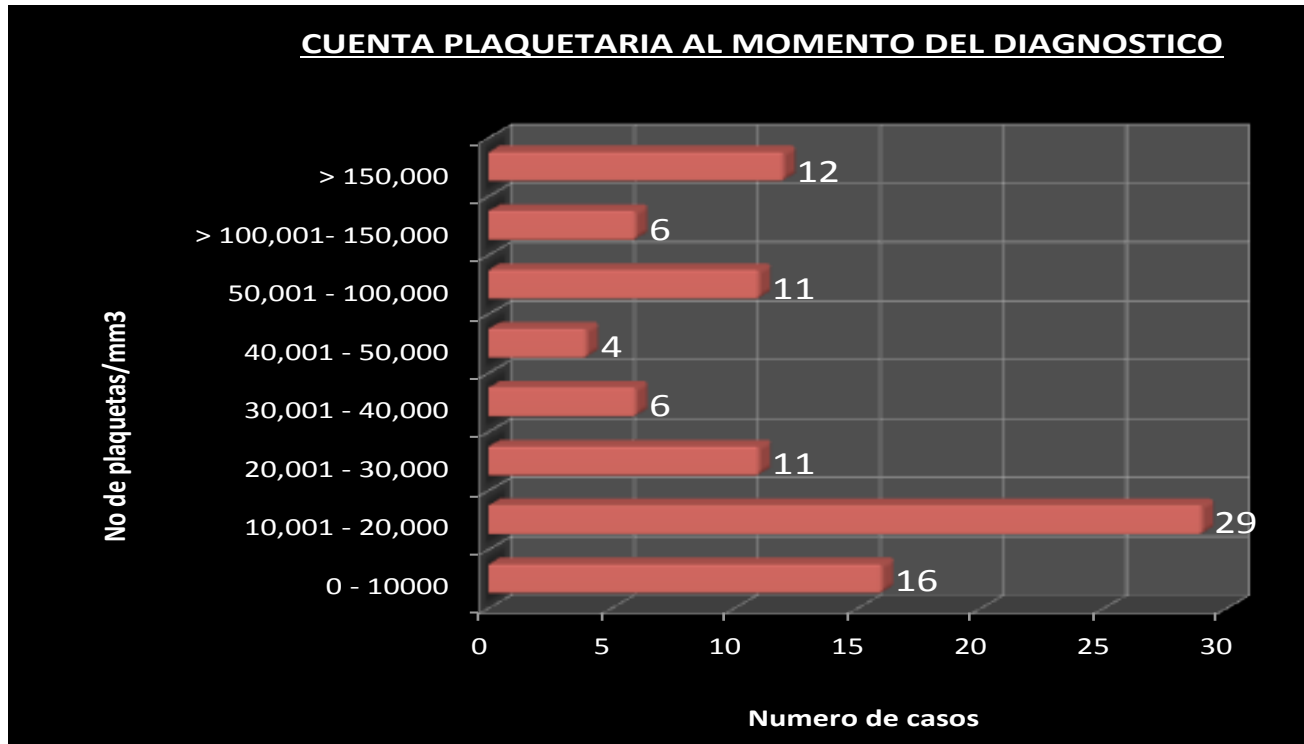


Grafico 6. Cuenta plaquetaria al momento del diagnostico.

Posteriormente, se llevo a cabo la toma de una radiografía simple de abdomen, encontrando los siguientes hallazgos radiológicos, mas frecuentes relacionados con el cuadro de enterocolitis neutropénica ( Grafico 7).



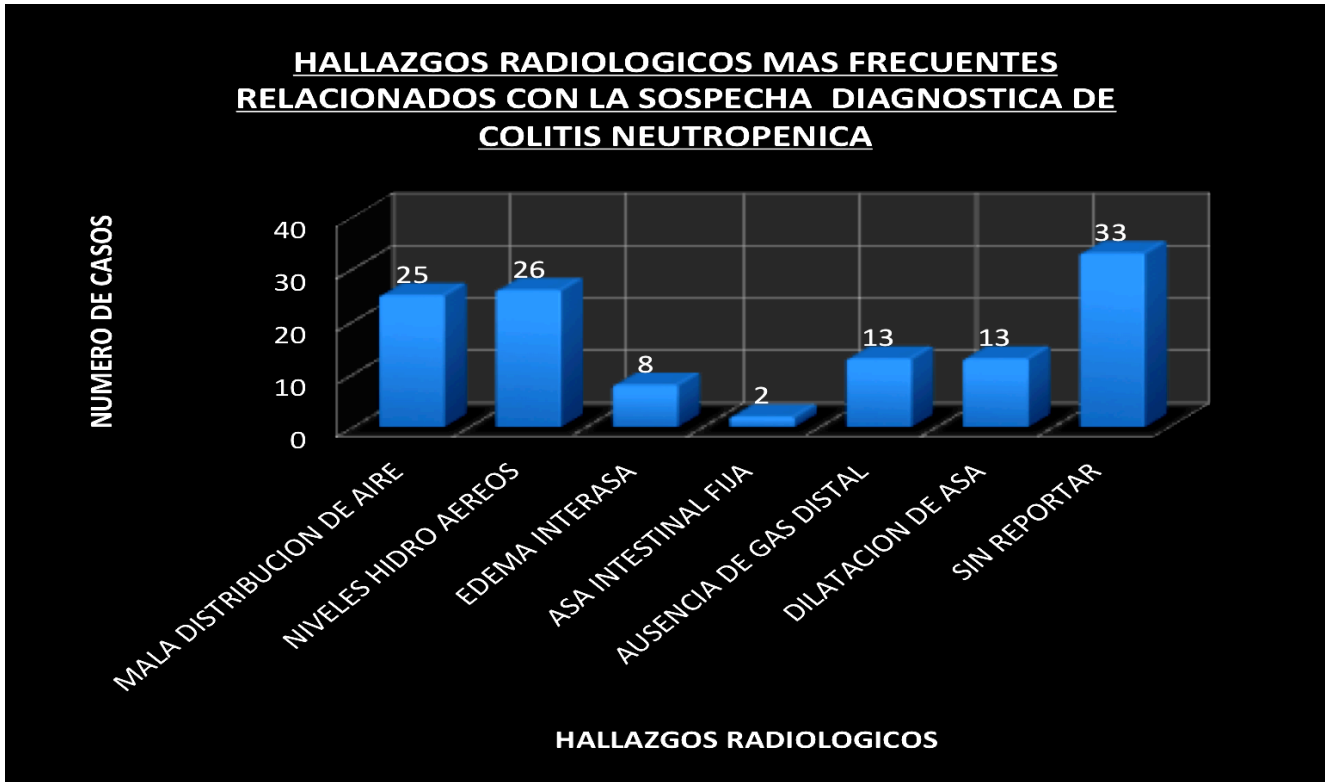


Grafico 7. Hallazgos radiológicos mas frecuentes relacionados con la sospecha diagnostica de enterocolitis neutropénica.

Se analizo a su vez cuales son los criterios clínicos que toma en cuenta el medico solicitante del estudio tomográfico, para pedir la realización del estudio tomográfico y que fueron plasmados en la forma 16, encontrando la presencia de dolor abdominal, evacuaciones disminuidas de consistencia y nausea o vomito, como principales factores para la requisición del estudio, seguido de fiebre, peristalsis disminuida, peristalsis aumentada, nausea o vomito, disentería y distensión abdominal.

Para la confirmación diagnostica y ante la sospecha de enterocolitis neutropénica, se llevo a cabo en todo paciente, una tomografía abdominal, en su modalidad simple y contrastada. Siendo mayor el numero de casos que fueron negativos tomográficamente para el diagnostico. Ver grafico 8

**DIAGNOSTICO RADIOLOGICO DE COLITIS  
NEUTROPENICA POR TOMOGRAFIA**



Grafico 8. Porcentaje de tomografías positivas y negativas, para el diagnostico de enterocolitis neutropénica.

De los estudios tomográficos positivos, para el diagnostico, los hallazgos mas frecuentes fueron :

**HALLAZGOS TOMOGRAFICOS MAS FRECUENTES EN  
TAC POSITIVAS AL DIAGNOSTICO DE COLITIS  
NEUTROPENICA**

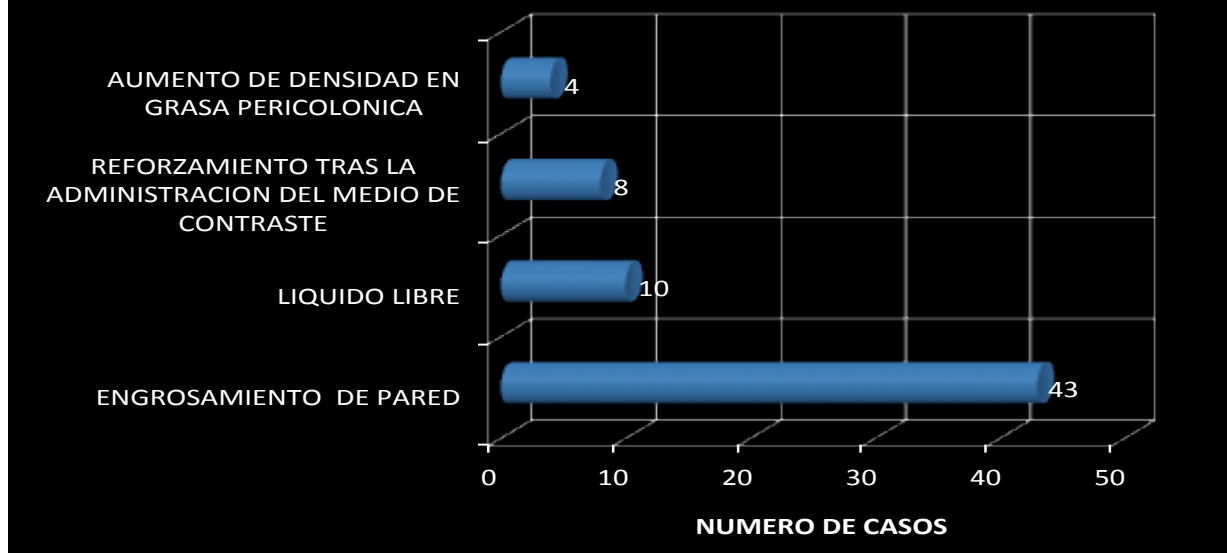


Grafico 9. Hallazgos tomográficos mas frecuentes, en tomografías positivas para el diagnostico de enterocolitis neutropénica

A su vez también la porción intestinal con mayor afección fue el colon descendente, como se puede observar en el grafico 10

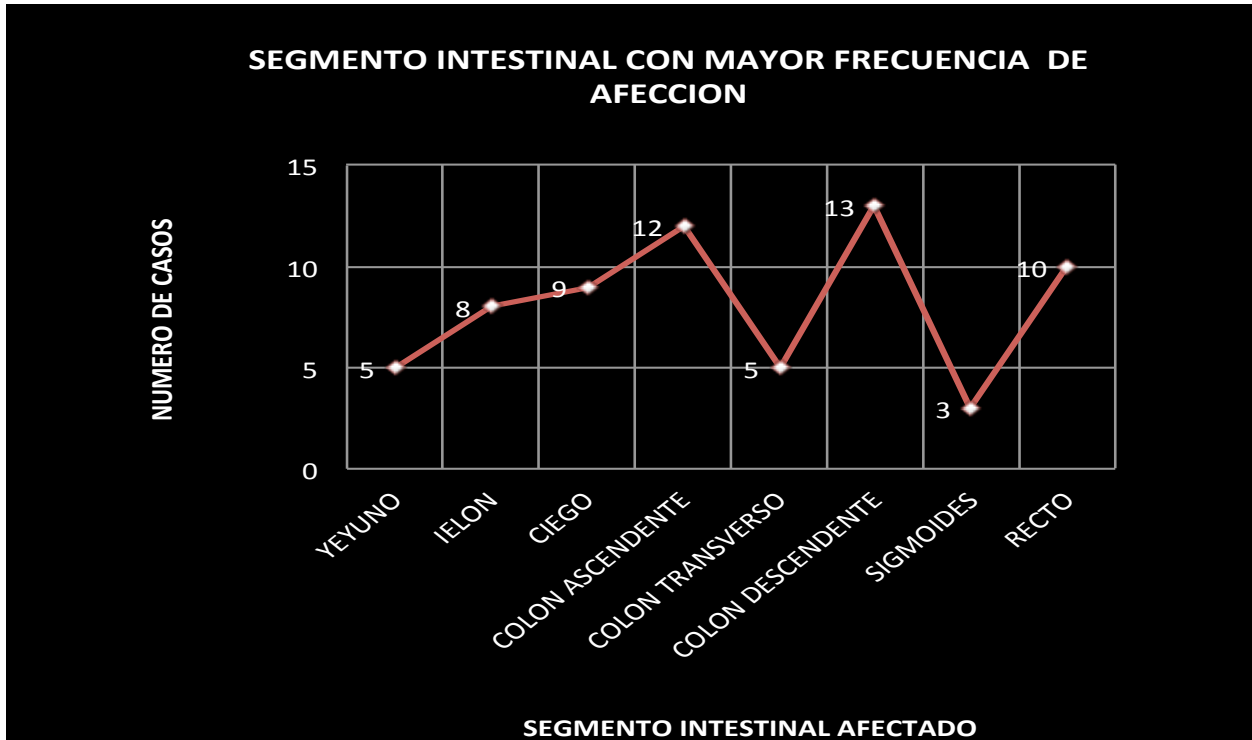


Grafico 10 . Segmento intestinal con mayor afección en el cuadro de enterocolitis neutropénica

Del total de las tomografías tomadas, se valoro si se realizo algún cambio en la terapéutica propuesta para el paciente, resultando sin cambio en la mayor parte de los casos, abarcando los siguientes porcentajes:

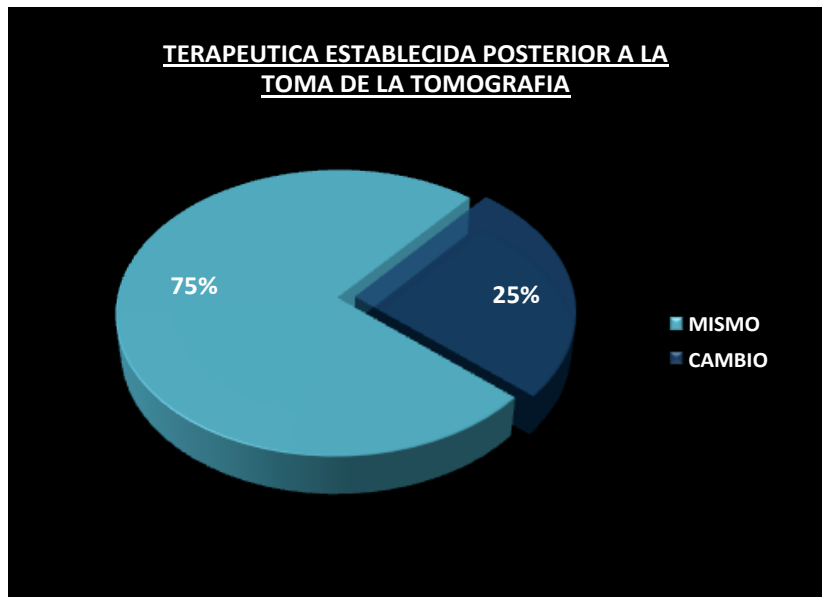


Grafico 11. Porcentaje de cambio de terapeutica establecida

En última instancia la mayor parte de estudios tomográficos se llevaron a cabo en pacientes con nivel socioeconómico, en la categoría 1 con 35 casos, seguido de la categoría 2 con 32 casos, categoría 3, 21 casos, subrogado, 1 caso y sin nivel 6 casos.

Posteriormente dentro de los estudios tomográficos negativos para el diagnóstico de enterocolitis neutropénica se obtuvieron los siguientes resultados:

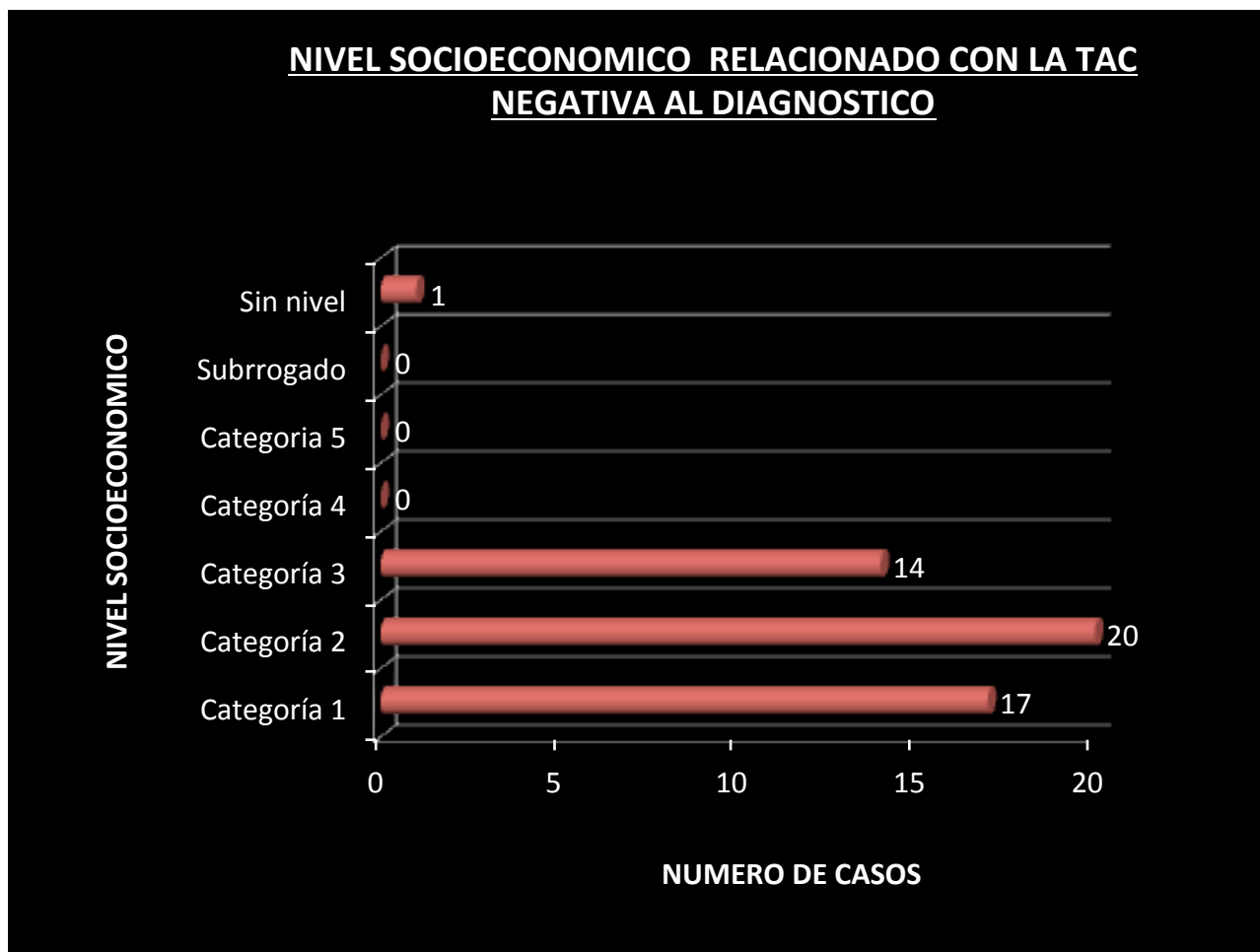


Grafico 10. Nivel socioeconómico relacionado con las tomografías negativas para el diagnóstico de enterocolitis neutropénica.

Finalmente los costos monetarios generados por los estudios tomográficos, oscilan entre 53,755 pesos a 102,488 pesos, dependiendo si el procedimiento se llevo a cabo con o sin anestesia y del nivel socioeconómico del paciente. Generando un promedio de costo aproximado de 1078 pesos por estudio.

Para determinar si la relacion costo beneficio se comparo con los parametros de la chi cuadrada, el valor pronostico, el margen de error y el intervalo de confianza, comparando las tomografias positivas y negativas para el diagnostico de enterocolitis neutropenica, con cada una de las variables, como se demuestra a continuacion en la siguiente tabla.

Factor	X <sup>2</sup>	p	Valor pronóstico	IC 95%		Factor
<b>Cuadro clínico</b>						
Dolor abdominal	23.268	.001	2.926	2.155	3.972	Riesgo
Evacuaciones	41.030	.001	3.889	2.612	5.791	Riesgo
Disentería	26.555	.001	.394	.296	.526	Protecc
Fiebre	50.479	.001	4.714	2.961	7.505	Riesgo
Irritación periton	3.453	.063	.523	.434	.641	Protecc
Nausea o vómito	52.372	.001	.246	.156	.387	Protecc
Distensión abdo	13.578	.001	.469	.372	.591	Protecc
Peristalsis aumen	20.949	.001	.427	.328	.555	Protecc
Peristalsis dismin	29.601	.001	.377	.278	.510	Protecc

### Agentes quimioterapéuticos.

Vincristina	25.095	.001	.403	.304	.534	Protecc
Dexorubicina	18.364	.001	.442	.343	.568	Protecc
Etoposide	45.825	.001	.283	.189	.424	Protecc
Cisplatino	14.443	.004	.488	.392	.608	Protecc
Ciclofosfamida	11.623	.001	.500	.405	.618	Protecc
Daunorrubicina	13.021	.001	.494	.398	.613	Protecc
Irinotecan	3.697	.055	.533	.440	.645	Protecc
Purinetol	14.443	.001	.488	.392	.608	Protecc
L-Aspar	14.443	.001	.488	.392	.608	Protecc
Ara-C	36.257	.001	.338	.241	.475	Protecc
Metrotexate	11.623	.001	.500	.405	.618	Protecc

### Hallazgos radiológicos.

Mala distribuc air	28.056	.001	.386	.287	.518	Protecc
Niveles hidro aé	29.601	.001	.377	.278	.510	Protecc
Edema inter asa	10.248	.001	.506	.411	.623	Protecc
Asa intestinal fija	2.446	.118	.538	.445	.649	Protecc
Ausen de gas dis	12.454	.001	.476	.379	.597	Protecc
Dilatación del asa	12.454	.001	.476	.379	.597	Protecc

### Crterios clnicos que hicieron que el mdico solicitara la TAC

Dolor abdominal	55.647	.001	5.333	3.203	8.882	Riesgo
Evacuaciones	76.589	.001	11.400	4.935	26.333	Riesgo
Disentera	11.358	.001	.482	.386	.602	Protecc
Fiebre	76.921	.001	.104	.045	.239	Protecc
Nausea o vmito	17.122	.001	.449	.351	.574	Protecc
Distensin abdo	10.248	.001	.506	.411	.623	Protecc
Peristalsis aumen	20.949	.001	.427	.328	.555	Protecc
Peristalsis dismin	29.601	.001	.377	.278	.510	Protecc

### Hallazgos radiolgicos en TAC positivas.

Engrosam pared	62.253	.001	.189	.108	.330	Protecc
Lquido libre	13.021	.001	.494	.398	.613	Protecc
Reforzamiento	10.248	.001	.506	.411	.623	Protecc
Grasa	4.966	.026	.527	.434	.641	Protecc

### Segmento intestinal afectado.

Yeyuno	6.255	.012	.522	.429	.636	Protecc
Ileon	10.248	.001	.506	.411	.623	Protecc
Ciego	11.623	.001	.500	.405	.618	Protecc

<b>Colon ascendente</b>	11.358	.001	.482	.386	.602	Protecc
<b>Colon transverso</b>	6.255	.021	.522	.429	.636	Protecc
<b>Colon descendente</b>	12.454	.001	.576	.379	.597	Protecc
<b>Sigmoides</b>	3.697	.055	.433	.440	.645	Protecc
<b>Recto</b>	13.021	.001	.494	.398	.613	Protecc

## DISCUSION

---

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el Hospital Infantil de México Federico Gomez y comparado lo previamente expuesto en la literatura, se obtuvo que la mayor prevalencia de casos positivos de acuerdo al sexo, fue para las mujeres con un 55% de los casos, a diferencia de lo reportado en diversos articulos (1,4).

En relación a la edad, la mediana presente en nuestro estudio correspondió para la edad de 5 años, coincidiendo con los estudios previos reportados de los cuales, se reporta una media de aparición de entre los 4,5.6 años. (1).

En lo que respecta a nivel socioeconómico, no hay algún reporte dentro de la literatura, que vaya acorde a este parámetro, más sin embargo, para los fines del estudio, es un parámetro de vital importancia, ya que a través de él permitirá obtener los costos generados, al ser realizado. Obteniendo que la mayoría de los casos fueron pacientes del nivel 1, esto acorde a la población con la que cuenta el hospital.



A su vez el tiempo de evolución, con respecto al inicio del cuadro clínico no se ha reportado en la literatura, por lo que en nuestro estudio se encontró que la mayor parte de los casos se instauró dentro de las 12 a 24 horas, tiempo en el cual acudieron a consulta médica.

Dentro del cuadro clínico corresponden los principales criterios, con los reportados en la literatura, como son la presencia de dolor abdominal, evacuaciones disminuidas de consistencia y fiebre, como principales puntos bases para el diagnóstico(1,2,4).

Las alteraciones en la biometría hemática, con respecto al conteo absoluto de neutrófilos se centró en un conteo menor a 500 células /mm<sup>3</sup>, lo que ya está bien descrito en la literatura, pero en el caso de nuestro Instituto se observó que dentro de este rango, se obtuvo una mayor incidencia en los pacientes en los cuales contaban con neutropenia profunda ( conteo menor a 100/mm<sup>3</sup>), ya que se habían reportado una media de 184 células/mm<sup>3</sup> al iniciarse los síntomas.

En lo que respecta a la cifra de hemoglobina, se observó que la mayor parte de los pacientes, mantenían adecuadas cifras de hemoglobina, sin presentar importante mielosupresión, dato que no ha estudiado.

El conteo plaquetario también revela, que la mayor parte de los casos, se presenta con plaquetas en el rango de 10,000 a 20,000 células /mm<sup>3</sup>, lo cual podría estar relacionado a los eventos de evacuaciones disminuidas de consistencia con la presencia de sangre o los eventos de sangrado de tubo digestivo, dato que tampoco se expone dentro de la bibliografía consultada.

La patología de base oncológica, que predispuso al cuadro clínico, fue la leucemia linfoblástica aguda, que en nuestra serie los principales casos correspondieron a este rubro.

Ya que, no se ha logrado que concuerden las series, debido a que se difiere, en la primera patología como principal factor predisponente y compitiendo junto a la leucemia mieloide aguda.

En el agente quimioterapéutico empleado, solo se obtuvo la diferencia de encontrar al etoposido como primer agente quimioterapéutico a diferencia de las series, que colocan en primer lugar a la vincristina y como segundo lugar el arabinosido de citosina, en el cual concordamos con las series reportadas (1,4,13).

En cuanto a los hallazgos radiológicos más frecuentes relacionados al diagnóstico, se encontraron hallazgos poco específicos, que no son relevantes en cuanto a la toma de decisión de realizar la tomografía.

A su vez un dato relevante es que en la mayor parte de los casos la radiografía abdominal no fue reportada en ninguna nota médica y no fue tomada en cuenta para la solicitud del estudio tomográfico.

Al momento de ser llenada la forma 16, para el estudio tomográfico de abdomen simple y contrastada, se obtuvo que el médico solicitante, solo plasma una escasa cantidad de información del cuadro clínico y de las bases para el diagnóstico, motivo por el cual podría contribuir al alto índice de tomografías negativas. Ya que como se expuso previamente en el apartado de resultados, se observa que la mayoría de los casos fue negativo para el diagnóstico tomográfico, obteniéndose de todas las tomografías realizadas, un 56 % de las mismas negativas, sin encontrar antecedentes en otras series del porcentaje o números de casos en el cual la tomografía es negativa, a pesar de contar con el cuadro clínico.

De los casos positivos se concuerdan con lo previamente revisado, obteniendo los mismos hallazgos que definen al cuadro clínico, referencia sin encontrar algún otro dato relevante que nos oriente al diagnóstico, y con predominio en los mismos segmentos intestinales.

Un dato relevante es que en la mayoría de los casos a pesar del resultado de la tomografía, no se modificó el tratamiento médico, los principales cambios fueron debidos a deterioro hemodinámico o choque séptico.

Por lo que analizando los resultados y debido a que en la mayoría de las tomografías son negativas para el diagnóstico, crea un costo innecesario tanto para el paciente como para la Institución, generando una pérdida de 9702 pesos por paciente. Creando una mala utilización en los recursos empleados, tanto de índole material, como de índole de recurso humano.

## CONCLUSIONES

---

Por lo que respondiendo a la hipótesis con los resultados obtenidos, es mayor el costo de la realización del estudio, que el beneficio obtenido por el paciente,

Ya que en los pacientes oncológicos, en quienes se sospecha el diagnóstico de enterocolitis neutropénica, la tomografía abdominal en su modalidad simple y contrastada solo te ayudara a confirmar el diagnóstico en:

- Sexo: cuando el paciente es mujer, realizar la TAC te ayuda en el 89.6% de las veces.
- Dolor abdominal: realizar la TAC te ayuda en el 34.2 % de las veces.
- Evacuaciones disminuidas: 25.7%
- Fiebre: 21.2%
- Dolor abdominal (criterio del médico para solicitar el estudio): 18.8%

A su vez se ve reflejada la necesidad de optimizar los criterios clínicos, así como las indicaciones del estudio tomográfico abdominal, con el fin de la mejora diagnóstica y de poder tener un óptimo uso de recursos para el paciente y para el Hospital, y así lograr a su vez disminuir las dosis de radiación obtenidas para el paciente y personal médico.

# CRONOGRAMA

CRONOGRAMA		
ETAPA	DURACION	ACTIVIDAD
1. Planeación.	4 semanas	Descartar y decidir de entre varios temas a tratar.
2. Elaboración de proyecto de investigación	12 semanas	Revisión bibliográfica del tema escogido
3. Elaboración de metodología de la investigación	8 semanas	Elaboración de criterios de metodología de investigación
4. Inicio	36 semanas	Revisión sistemática de datos
5. Recolección	4 semanas	Recolección y análisis estadístico de datos
6. Finalización del proyecto	2 semanas	Realización de conclusiones y resultados.
7. Presentación de tesis	2 semanas	Elaboración del trabajo final de tesis

CRONOGRAMA																							
ENERO 12				FEBRERO 12				MARZO-12				ABRIL-12				MAYO-12				JUNIO-12			
SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
JULIO 12				AGOSTO 12				SEPTIEMBRE-12				OCTUBRE-12				NOVIEMBRE-12				DICIEMBRE-12			
SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ENERO-13				FEBRERO-13				MARZO-13				ABRIL-13				MAYO-13				JUNIO 13			
SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

---

1. **Enterocolitis neutropénica en el niño con cáncer: nuestra casuística y revisión de la literatura.** M. MURRAYHURTADO<sup>1</sup>, R. LÓPEZALMARAZ<sup>2</sup>, J. RODRÍGUEZLUIS, C. VILLAFRUELAÁLVAREZ<sup>1</sup>, A. BONILLA ARJONA<sup>3</sup>, M.T. RODRIGO BELLO<sup>3</sup>.
2. **Anales de Radiología México 2010, 4 :163-167: Hallazgos tomográficos de enterocolitis neutropénica.** Dra. Maricarmen Cuevas Gómez, Dr. Israel Herrera Flores, Dra. Bertha Lilia Romero Báizabal, Dra. Pilar Dies Suárez, Dra. María Teresa Valadez Reyes.
3. **Evaluación clínica y por Ultrasonido de Colitis Neutropénica.** Héctor Francisco Fernández-Yáñez, Pedro Salvador Jiménez-Urueta, Víctor Hugo Tomita-Arcos, Víctor Jesús Sánchez-Michaca, José Luis García-Galavis.
4. **Rev Med Hosp Gen Mex 2010;73(3):202-208. Enterocolitis neutropénica.** Edgar Gerardo Durán-Pérez,<sup>1</sup> Leslye Asela Lujano-Nicolás,<sup>2</sup> Edwin Ornelas-Escobedo,<sup>2</sup> Juan Miguel Abdo- Francis<sup>3</sup>.
5. **Clinical Radiology (2009) 64, 724e733. Imaging of the gastrointestinal complications of systemic chemotherapy** C.G. Cronina, M. O'Connor<sup>b</sup>, D.G. Lohana, M. Keane<sup>b</sup>, C. Rochea, J.F. Bruzzia, J.M. Murphy<sup>a</sup>.
6. **[http://www.UP TO DATE. com // seccion "neutropenic enterocolitis"](http://www.UP_TO_DATE.com//seccion%20neutropenic%20enterocolitis) /8080/contents. Ultima actualizacion 21 de de Junio 2011.**

7. **INFLAMMATORY AND ANATOMIC DISEASES OF THE INTESTINE, PERITONEUM, MESENTERY, AND OMENTUM.** CHARLENE PRATHER pages 923-924.
  
8. **CHAPTER 124 Other Diseases of the Colon and Rectum.** Arnold Wald, pages 2252-2253.
  
9. **Diagnosis and Management of Infectious Complications in Critically Ill Patients with Cancer.** Raghukumar Thirumala, MDa, Madhusudanan Ramaswamy, MDa, Sanjay Chawla, MD, FCCP.
  
10. **La enterocolitis neutropénica en el niño con cáncer.** L. Martínez Martínez<sup>1</sup>, A. Sastre Urgellés<sup>2</sup>, L. Ortega Martínez de Victoria<sup>3</sup>, A. Fernández Sánchez<sup>1</sup>, J.C. López Gutierrez<sup>1</sup>, D. Vallejo Díaz<sup>1</sup>, M. Perdiguero Martínez<sup>1</sup>, B. Velasco Sánchez<sup>1</sup>, R. Díez Pascual<sup>1</sup>, R. Lobato Romera<sup>1</sup>, J.A. Tovar Larrucea<sup>1</sup>.
  
11. **CHAPTER 76 DIVERTICULITIS AND TYPHLITIS.-** COSTI D. SIFRI | LAWRENCE C. MADOFF, pages 1063 -1066.
  
12. **Neutropenic Enterocolitis.** Robert L. Cloutier, MD, FAAEM.
  
13. **INTERNATIONAL JOURNAL OF HEMATOLOGY. Neutropenic enterocolitis in Children with Acute Leukemia or Aplastic Anemia.** Bulent Alioglu,<sup>a</sup> Zekai Avci,<sup>a</sup> Figen Ozcay,<sup>b</sup> Serdar Arda,<sup>c</sup> Namik Ozbekaç.

**14. Neutropenic enterocolitis. Marta L. Davila.**

**15. Anales de Radiología México 2012;2:90-97. Radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión. Dra. Ana Luisa Mendizábal Méndez.**

**16. Revista Chilena de Radiología. Vol. 10 No 4, año 2004; 183-185."SIR GODFREY NEWBOLD HOUNSFIELD Y LA TOMOGRAFIA COMPUTADA, SU CONTRIBUCION A LA MEDICINA MODERNA". Dr. Enrique Bosch O. Servicio de Radiología. Clínica Alemana. Santiago.**

**17. Arch Argent Pediatr 2011;109(4):371-376 / 371 Guía para elaborar un proyecto de investigación. Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo.**



## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

---

Expediente incompleto para los fines del estudio.

Falla en la logística para el manejo del expediente clínico dentro del archivo clínico.

---

## ANEXOS.

### Colitis neutropénica

Nombre:	Expediente
Sexo	Edad
Diagnostico de base:	

#### Criterios clínicos.

Dolor abdominal		Irritación peritoneal	
Evacuaciones disminuidas de consistencia		Peristalsis	/
Disentería		Masa abdominal	
Hematoquezia		Nausea o vomito	
Fiebre		Tiempo de evolución	
		Distensión abdominal	

Fecha de ultima quimioterapia	
Agentes quimioterapéuticos usados	
Tiempo de nadir de quimioterapia	
Cuenta absoluta de al Dx de: Leucos _____ neutrofilos _____	Hemoglobina _____ Plaquetas _____
Hallazgos de la TAC	
Segmento afectado	

Diagnostico positivo		Dx negativo	
----------------------	--	-------------	--

Hallazgos radiográficos de la placa simple de abdomen		
Criterios del medico para solicitar la TAC		
Tratamiento posterior a la toma de la TAC	Mismo	Cambio
Nivel socioeconomico		

Anexo 1. Formato de recolección de datos.