



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Análisis de costos y resultados entre el uso de sonda de alimentación multifenestrada (SAMF) pieloureteral como catéter exteriorizado, catéter ureteral doble J y nefrostomía con sonda transanastomótica en pieloplastía desmembrada abierta y laparoscópica, en Hospital Infantil de México Federico Gómez.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN :

PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Dra. Mariana Espejel Deloiza

TUTOR:

Dr. Elias de Jesús Ramírez Velázquez

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024





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 FIRMAS

---

Dr. Sarbelio Moreno Espinosa  
Director de Enseñanza y Desarrollo Académico  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Insituto Nacional de Salud

---

Dr. Elias de Jesús Ramírez Velázquez  
Tutor clínico  
Médico adscrito del servicio de Urología Pediátrica  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Insituto Nacional de Salud

---

Dra. Lucía Méndez Sánzhez  
Tutor metodológico  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Insituto Nacional de Salud

---

Dr. Alfonso Reyes López  
Tutor estadístico  
Jefe del Centro de Estudios Económicos y Sociales en Salud (CEESES)  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Insituto Nacional de Salud

## Dedicatorias:

A mi madre Lilia Deloiza, quien siempre ha estado incondicionalmente para mí, quien con su fortaleza y amor me ha guiado en cada paso de mi vida y de mi carrera profesional. Gracias por ser mi luz en momentos oscuros y por creer en mí siempre. Eres mi roca y con tu ejemplo me motivas a superarme.

A mi padre René Espejel, quien siempre me ha inculcado a ponerme retos en la vida y a superarlos con valentía, por muy difíciles que parezcan.

A mi hermano Diego Espejel, quien me ha demostrado con su ejemplo, que siempre hay que ser una persona íntegra y honesta, incluso en panoramas sombríos donde parezca que se afectarán los intereses propios.

A mi compañero de vida Uriel Ceja, quien ha estado a mi lado en cada momento de este proyecto, levantándome cuando he caído, impulsándome a seguir adelante cuando estuve cansada, felicitándome en mis logros, y sobre todo, motivándome a no rendirme.

A mis tutores, por creer en mí y por todas las enseñanzas y correcciones que me han brindado a lo largo de estos tres años, las cuales han contribuido en mi superación profesional.

## Índice

<b>ANTECEDENTES:</b> .....	<b>4</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>21</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>22</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
OBJETIVO GENERAL: .....	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	23
<b>MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO. ....	24
DISEÑO DE ESTUDIO. ....	24
POBLACIÓN .....	24
CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	25
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: .....	25
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:.....	25
DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO .....	25
DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA.....	26
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	<b>34</b>
<b>VARIABLES</b> .....	<b>35</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>56</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>59</b>
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>61</b>
<b>LIMITACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>63</b>

## Antecedentes:

Existen pocos estudios que comparen los resultados clínicos con los diferentes tipos de drenaje para una pieloplastía desmembrada (pieloplastía de Anderson- Hynes) en pacientes con estenosis ureteropílica (EUP). Hasta donde nosotros sabemos, únicamente se han publicado 2 artículos de análisis de costos entre diferentes tipos de drenaje, los cuales se resumen en la tabla 1.

**Tabla 1. Antecedentes sobre análisis de costos del uso de catéteres exteriorizados en pieloplastia**

<b>Autores, País</b>	<b>Tipo de estudio, año</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>	<b>Limitaciones</b>
<b>Paraboschi I. et al, Inglaterra</b>	Estudio retrospectivo, 2021	N= 51	Grupo 1: catéter EPU , laparoscópico Grupo 2: catéter DJ, laparoscópico	a,b,c,d,e	Cohorte pequeña Preferencias del operador y en la selección de los pacientes.
<b>Braga LHP et al, Canadá</b>	Estudio retrospectivo, 2008	N= 470	Grupo 1: catéter abierto Grupo 2: catéter de pieloplastía intraoperatorio de Salle, abierto	a,b,e,f,g	No consideran costo de analgésicos, días de trabajo perdidos de los padres, no se consideró la perspectiva del paciente ni del cuidador del retiro ambulatorio del catéter.

En el 2010 Marco Castagnetti *et.al.* realizaron un ensayo clínico multicéntrico retrospectivo en donde se compararon las técnicas de colocación de un stent transpélvico exteriorizado en 150 pieloplastias, en una de las instituciones se colocó un stent Bracci 6 fr. como pielostomía de poliuretano, este contaba con orificios cada 5 milímetros a lo largo de los primeros 6.5 cm, y se fijaba a los 7 cm del catéter,

aproximadamente 5 mm del orificio más proximal, este es suturado a la pelvis renal y a la piel del paciente, el catéter fue retirado al quinto día; en la otra institución valorada se colocó un stent Mazeman 6 fr. como nefrostomía, este catéter cuenta con 6 orificios en la parte distal, y fue fijado a la cápsula renal y fue retirado a los 9 días, ambas instituciones colocaron un drenaje Penrose, el cual fue retirado 12 horas previas al retiro del catéter. (Figuras 1 y 2)

En las complicaciones reportadas se encontró que a los pacientes a los que se les realizó una nefrostomía presentaron un mayor índice de fractura del catéter (18), y mayor sangrado durante la cirugía (7), y en ambos casos se presentó una incidencia similar en cuanto al drenaje persistente por el Penrose, la necesidad de colocación de un catéter doble J (DJ); en ningún caso se presentó infección de vías urinarias; en ambas instituciones, 2 pacientes requirieron de ser re-operados. [1]

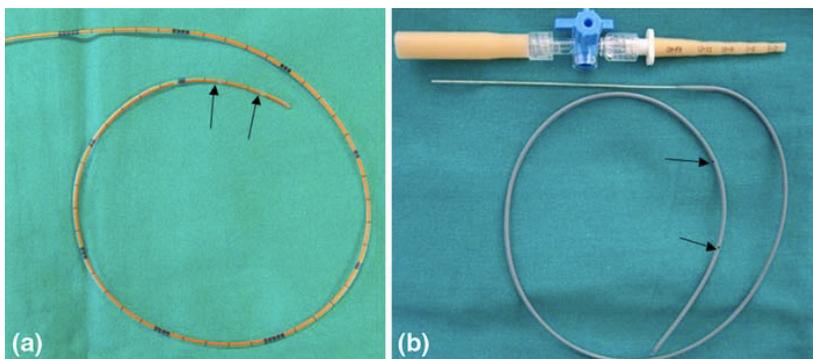


Figura 1 Castagnetti M, et al. (2010). *The Bracci (a) and Mazeman (b) splint/stents. The arrows show the side holes.* [Foto]. Doi: [10.1007/s00383-009-2495-7](https://doi.org/10.1007/s00383-009-2495-7)

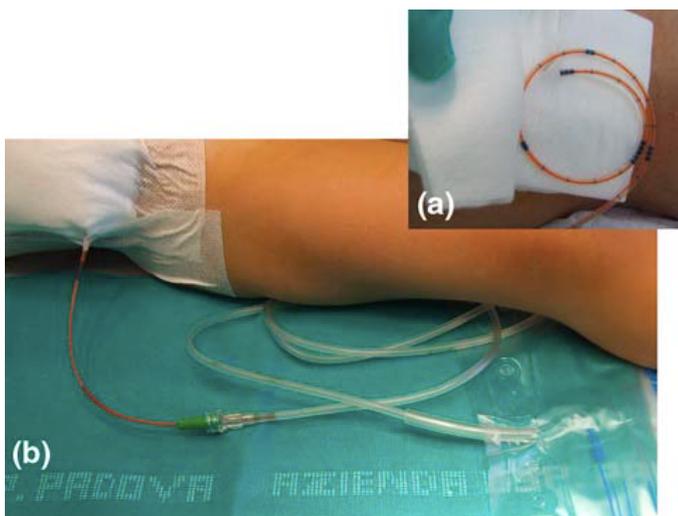


Figura 2 Castagnetti M, et al. (2010). *The splint/stent looped under the dressing (a) and connected with a light system made by an infusion line (b).* [Foto]. Doi: [10.1007/s00383-009-2495-7](https://doi.org/10.1007/s00383-009-2495-7)

En el 2011, en una serie de 238 pacientes, Le Tan Son *et.al.*, describen la colocación de un tubo de alimentación 5fr. y 6 fr. al cual se le realizó orificios laterales con tijeras, los cuales quedaron dentro del uréter, este fue utilizado como un stent transpélvico y transanastomótico externo, el cual fue retirado a los 5 a 7 días. Los pacientes se mantuvieron con antibiótico por 48 hrs, durante el estudio no se reportaron pacientes con re-estenosis, o alguna otra complicación, se concluyó que las sondas de alimentación son económicas y accesibles en países en desarrollo, otro beneficio que se observó fue que el stent se inserta pasando a través de la pelvis renal y no a través del parénquima, lo que evita el riesgo de sangrado y de dañar las nefronas, además facilita el retiro. [2]

En un ensayo clínico prospectivo de 142 pacientes, Mansour Mollaeian *et.al.* En el 2016, reportaron el uso de un catéter nefroureteral percutáneo externo 5fr. utilizado en pacientes con estenosis ureteropielica (EUP), se realizaron orificios laterales con tijeras en los 6 a 7 centímetros en el extremo distal, posterior a la realización de la pieloplastia, el catéter se pasa a través de una herida puntiforme en la piel, con una pinza de ángulo se atraviesa la fascia de Gerota, posteriormente se coloca una pinza de ángulo fina a través del cáliz inferior del riñón, con lo que se tracciona el catéter hacia el interior del riñón, el catéter es suturado a la capsula renal para evitar la migración accidental de este, el catéter se coloca a través de la anastomosis hasta el uréter, asegurándose que al menos dos orificios queden en la pelvis para drenar la mayor cantidad posible de orina. Durante la estancia hospitalaria de los pacientes se realizaron limpiezas del catéter con solución salina, para evitar la formación de coágulos posterior a 48 hrs de hospitalización; se dio de alta a todos los pacientes, a los cuales se dio tratamiento por seis semanas con trimetropim-sulfametoxazol o cefalotina, se dejó la sonda abierta drenando por 10 días y posterior a este periodo se retiró en la consulta. En cuanto a los resultados, no se reporta sangrado excesivo durante el paso de catéter a través del riñón, tampoco hubo migración o fractura de catéter, durante el tiempo que los pacientes se encontraron con el catéter no se presentaron eventos de infección; sin embargo, al

momento del retiro, 3 pacientes presentaron infección de vías urinarias la cual requirió manejo intrahospitalario. [3]

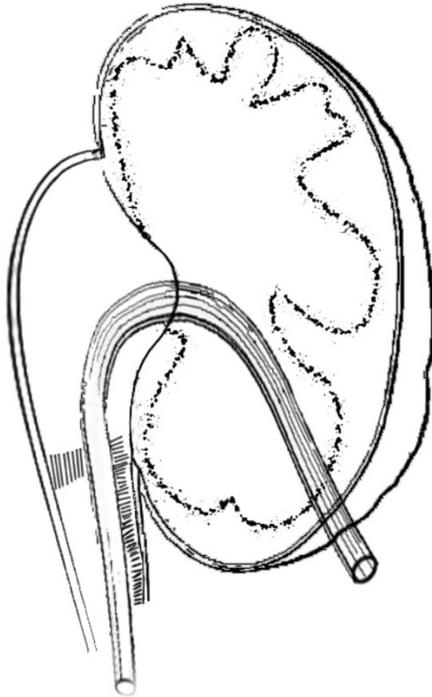


Figura 3. Mollaeian M, *et.al.* (2016). *Schematic Diagram of a Nephroureteral Catheter and Funnel-Shaped Repair.* [Dibujo]. Doi: [10.5812/ijp.5633](https://doi.org/10.5812/ijp.5633)

En cuanto a costos, en el 2008, el departamento de Urología de la Universidad de Toronto, Canadá, Braga LH. *et.al.* publicaron un estudio en donde se analizaron los costos de las complicaciones en dos grupos: en un grupo se utilizó un catéter DJ y en el otro grupo un SIPS® (Salle intraoperative pyeloplasty stent) 4 Fr (Figura 4) como nefrostomía. Tomaron en cuenta el número de días de hospitalización, el uso de antibióticos, ingreso a urgencias, el uso prolongado de drenajes, complicaciones y tiempo quirúrgico. Encontraron que en el grupo donde se utilizó catéter DJ, un 9.9% de los casos presentaron complicaciones, y en el grupo en donde se utilizó un catéter SIPS® 5 Fr. como nefrostomía, un 8.3% presentó alguna complicación. Este análisis arrojó una ventaja de la nefrostomía frente al catéter DJ con una diferencia de \$565 dólares por procedimiento y un total de \$28,150 dólares por año, tomando en cuenta que se realizan 50 pieloplastías al año en esa institución. [4] Es importante para este estudio también mencionar, la técnica utilizada para la

colocación del SIPS®, y las complicaciones presentadas con este, se describió la colocación de un catéter de doble espiral, multifenestrado que se extiende desde el riñón hasta la vejiga, similar a un catéter DJ estándar, con una ligera modificación, uno de los extremos es largo, recto y no perforado, el cuál se sitúa dentro del uréter a la vejiga del paciente, este fue colocado a 228 pacientes, después de terminar la primer mitad de la pieloplastía, se colocó el catéter bajo visión directa y se posicionó dentro del uréter después de retirar el rizo distal del catéter y el extremo distal se pasa a través del parénquima renal por el cáliz inferior, suturando el catéter al parénquima renal, el catéter se deja drenando por alrededor de 24 a 36 hrs, el cual se cierra posterior a este periodo, siendo retirado a los 7 a 10 días. En cuanto a los resultados, se conto con una media de estancia hospitalaria de 3 días, el tiempo quirúrgico reportado fue de 164 min., las complicaciones presentadas fueron la presencia de urinoma en un paciente, drenaje prolongado a través del Penrose en 5 pacientes y un paciente requirió de readmisión hospitalaria por presentar pielonefritis, 12 pacientes presentaron re-estenosis, de estos 7 pacientes aumentaron el grado de hidronefrosis. [4]

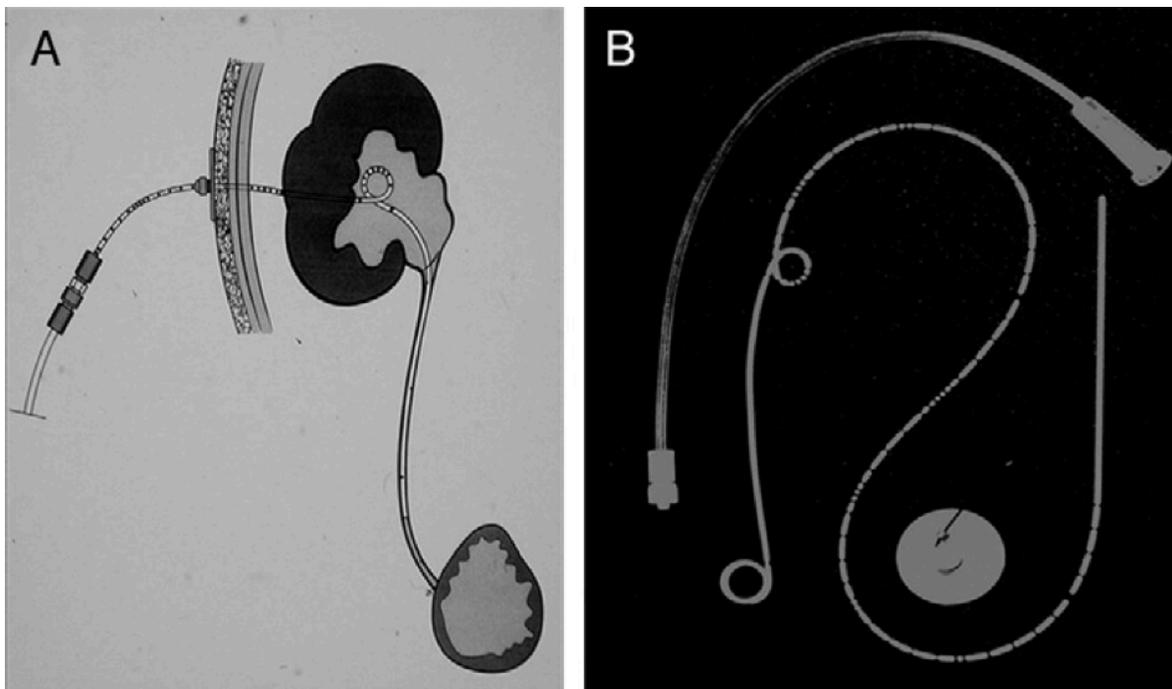


Figura 4. Braga, LH. et al. (2008). A, distal end of SIPS is cut and positioned in mid ureter. B, SIPS and urine bag adaptor. [Foto]. Doi: 10.1016/j.juro.2008.05.084.

En el 2020, Irene Paraboschi et al publicaron en la revista de urología pediátrica (Journal of Pediatric Urology) un estudio retrospectivo de niños que fueron sometidos a una pieloplastía laparoscópica de Anderson-Hynes en un centro de referencia de tercer nivel en un periodo de enero 2017 a marzo de 2020, en el cual se llevaron a cabo un total de 53 pieloplastias laparoscópicas. En 27 casos (50.9%) utilizaron un stent exteriorizado, el cual fue adaptado con un sonda de alimentación de 4.7Fr; mientras que en 26 casos (49.1%) utilizaron un catéter DJ. En este estudio, no se evidenció diferencia en el tiempo quirúrgico, la estancia intrahospitalaria, complicaciones y la tasa de éxito; las complicaciones relacionadas al stent fueron mínimas (7), de las cuales 4 se asociaron al catéter DJ, además el procedimiento fue exitoso en todos los casos con EUP, mientras que el 7.7% de los casos con cateter doble J ameritaron una reintervención por complicaciones; respecto a los costos intrahospitalarios, no hubo diferencia significativa entre los dos grupos; sin embargo, el costo del retiro del cateter DJ es el doble que el del catéter exteriorizado. [5]

En el 2020, la Doctora Paulina Román, bajo tutela del Doctor Elías Ramírez, publicó su tesis, en la cual describía un estudio retrospectivo de niños que fueron sometidos a una pieloplastía desmembrada, en un centro de referencia de tercer nivel (Hospital Infantil de México Federico Gómez) en un periodo de mayo de 2017 a julio de 2019, en el cual se llevaron a cabo un total de 16 pieloplastias con abordaje abierto, utilizando como catéter externo en la pieloplastía desmembrada, una sonda de alimentación multifenestrada (SAMF), diseñada por el Dr. Ramírez. (Figura 5 Y 6) En 9 casos (56.2%) utilizaron una sonda de alimentación de 5 fr. y en 43.8% casos (7) una sonda de alimentación de 8 Fr. como único instrumento necesario para la protección de la anastomosis. En esta tesis reportan que el uso de SAMF como catéter exteriorizado. Resultó ser eficaz y seguro en pacientes pediátricos a los que se les realizó pieloplastia desmembrada abierta, representando un opción a los demás stents, por su accesibilidad.[6]

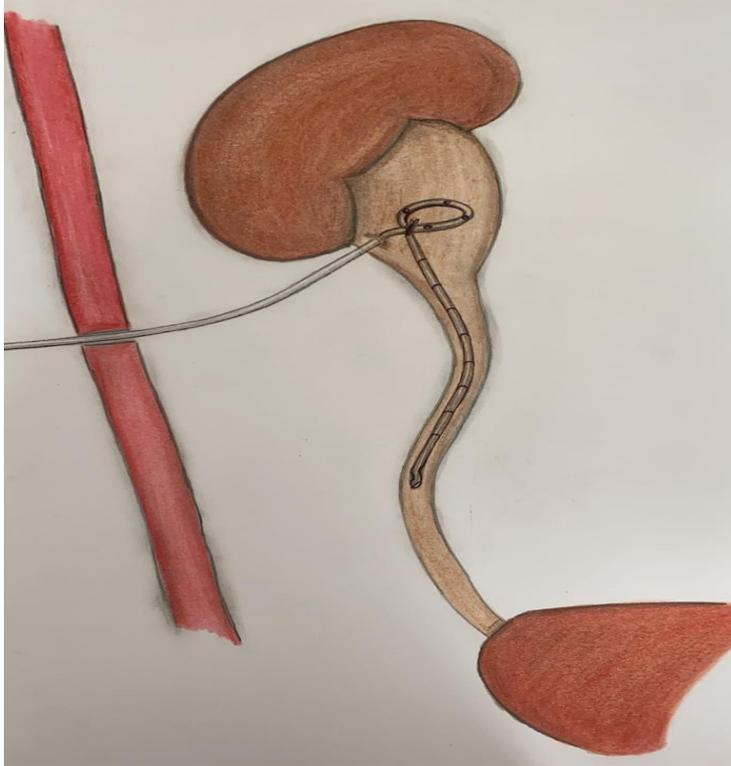


Figura 5. Roman P. et al. (2020). *SAMF transanastomótica como pielostomía*. [Dibujo]. Tesis. Sonda de alimentación multifenestrada (SAMF) transanastomótica como catéter exteriorizado en pieloplastía desmembrada.



Figura 6. Roman P. et al. (2020). *SAMF*. [Dibujo]. Tesis. Sonda de alimentación multifenestrada (SAMF) transanastomótica como catéter exteriorizado en pieloplastía desmembrada.

## Marco teórico

La **estenosis ureteropiélica** (EUP) se define como la obstrucción del flujo urinario que va de la pelvis renal hacia el uréter, la cual puede conducir a un daño renal progresivo. [7,8] Es la anomalía congénita más frecuente del tracto urinario superior, con una incidencia de 1 en 500-2000 nacidos vivos [5,7-9]. La incidencia aumenta en niños con otras anomalías urológicas, incluyendo riñón en herradura, de los cuales aproximadamente 17% tiene EUP. [10]

Si bien el mecanismo de esta obstrucción aún no se conoce bien, se cree que es multifactorial. Parece que la disminución del número de células musculares lisas, células intersticiales similares a Cajal y fibras nerviosas en esta región, junto con la disposición anormal de las células musculares lisas y el aumento de la deposición de colágeno, influyen en la patogenia de la enfermedad. [7]

Gracias al aumento del uso y de la sensibilidad del ultrasonido, el diagnóstico prenatal de hidronefrosis ha aumentado, sumando alrededor de 1-5% de todos los embarazos, diagnosticándose entre la semana 18-20 de gestación, siendo la EUP la causa más común de hidronefrosis prenatal patológica (10-30% de los casos) [5,9-12]. Con mayor frecuencia, la resonancia magnética fetal ha sido utilizada para identificar esta anomalía antes del nacimiento. [10]

A pesar de la controversia en el diagnóstico, existe un consenso general de que la hidronefrosis proximal a la unión ureteropiélica en el contexto de cólico renal, disminución de la función renal y aumento de la hidronefrosis es indicativa de EUP. [10]

Los pacientes con EUP deben recibir atención quirúrgica, la pieloplastía desmembrada de Anderson-Hynes es el estándar de oro (figura 7) y se puede realizar por cirugía abierta, laparoscópica o laparoscópica asistida por robot (RALP por sus siglas en inglés).[5,9-13]



Figura 7. Pieloplastía desmembrada de Anderson-Hynes.

### ***Uso de cateteres o stents en pieloplastía***

La historia de los stents ureterales comienza con Charles Thomas Stent, y es en honor a él, que a los catéteres se les llama por su apellido (stent). El Dr. Stent fue un dentista en Londres que desarrolló el material utilizado para desarrollar los mismos en 1850, a base de látex, sebo y talco, el cuál fue utilizado durante la primera guerra mundial por cirujanos, fue descrito como de fácil uso para fijar injertos de piel en su lugar, a lo cual llamaron “stenting”, convirtiéndose en un verbo para esta práctica. [14]

En 1949, los primeros stents ureterales fueron descritos por Herdman y para el mismo año, Anderson y Hynes, publicaron su técnica de pieloplastia desmembrada para la reparación de la obstrucción de la unión ureteropielica. [14] En ese momento, se pensaba que el “stenting” (colocar un catéter o stent) causaría infecciones, fibrosis ureteral y finalmente constricción. Desde entonces, el tubo de nefrostomía y el catéter transanastomótico se volvieron más populares. [13]

En 1970, Thomas Hepperlen y Roy Finney, desarrollaron el catéter J y DJ. Con el advenimiento de la endourología, se aplicaron varios procedimientos mínimamente invasivos: endopielotomía anterógrada o retrógrada, dilatación con balón y pieloplastía laparoscópica. [14]

El propósito del uso de stents es liberar la tensión de la anastomosis recién formada, así como prevenir el riesgo de desarrollar obstrucción postoperatoria inmediata asociada al edema tisular. [5] Mientras que las ventajas del stenting son el mantenimiento de la alineación anastomótica y del calibre del uréter, y una derivación urinaria confiable; una desventaja reportada es el incremento en la tasa de infecciones de vías urinarias (IVUs). [13]

Se ha desarrollado controversia en el uso de stents en pieloplastias a través del tiempo. En años recientes, la pieloplastía sin stent ha reportado resultados similares y menores complicaciones que la pieloplastía con stent, lo que la ha llevado a ganar mucha popularidad entre diferentes cirujanos del mundo. Dentro de sus ventajas encontramos que evita las complicaciones postoperatorias relacionadas al catéter, sin la necesidad de un tubo instrumentado o una segunda anestesia general. [8]

En un estudio aleatorizado, hecho por Smith *et al.* en 2002, encontraron que la colocación de un stent nefroureteral externo reduce las complicaciones y la duración de la estancia hospitalaria en los pacientes, en contraste con no colocarlo. En este estudio se incluyeron 117 pacientes, de los cuales a 52 se les colocó un stent transanastomótico ureteral de silicón de 5fr. y 8 fr. exteriorizado y una sonda malecot de 10 o 12 fr. como nefrostomía. El catéter de silicón fue retirado al séptimo día por el familiar del paciente, y el catéter malecot fue retirado al decimo día, y en el caso de los pacientes a los cuales no se colocó un stent se dejó con drenaje tipo penrose. En esta serie se encontró un porcentaje de re estenosis en el grupo con stent del 6% (3) contra el grupo al cual no se colocó stent que fue del 5%(3); sin embargo, en el grupo al que se colocó un stent presentó un menor número de complicaciones, presentando 3 infecciones de tracto urinario (IVU) contra el grupo sin stent, en el cual presentaron 3 casos de fuga prolongada de orina, 3 urinomas y una IVU, razón por la cual tuvieron una estancia hospitalaria más prolongada. [15]

Chu DI, *et al.*, publicaron en 2018 un estudio retrospectivo donde comparaban los resultados de un stent pieloureteral exteriorizado vs un stent ureteral interno en una

RALP, en un centro de referencia de tercer nivel, en un periodo de octubre 2013 a septiembre de 2015, en el cual se llevaron a cabo un total de 61 RALP. En este estudio, ambos tipos de drenaje fueron comparablemente eficaces y seguros, con minimas complicaciones asociadas; hubo una diferencia de 0.6 a 1 días más de estancia hospitalaria en el caso de catéter exteriorizado, atribuible a la necesidad de asegurar que no hubiera fuga del stent. [11]

En 2019, Xu Liu et al, publicaron un meta-análisis, en el cual compararon el catéter DJ, catéter exteriorizado y procedimientos sin stent en una pieloplastía pediátrica, encontrando que no hay diferencias significativas en el tiempo quirúrgico, la tasa de éxito quirúrgico, los días de estancia hospitalaria, la mejoría de la función renal, las complicaciones ni en la tasa de reintervención quirúrgica. El procedimiento sin stent fue asociado a menor dolor postoperatorio, mejor tiempo quirúrgico, menos dolor en flanco y menos IVUs, pero mayor tasa de fuga urinaria. El catéter DJ fue el que tuvo mejores resultados respecto a los días de estancia hospitalaria, resultado quirúrgico, mejoría de la función renal y complicaciones de fuga urinaria. El catéter exteriorizado es el que tiene la menor tasa de complicaciones. [8]

Aunque se han reportado excelentes resultados de la pieloplastia sin stent, aún permanece incierto si es mejor utilizar o no un stent y de que tipo es el mejor. Hasta el día de hoy, esa decisión depende de la preferencia y experiencia del cirujano, la mayoría de los cirujanos aún prefiere colocar un stent en la anastomosis recién formada.

### ***Tipos de catéter***

Hasta la fecha, se han descrito diferentes métodos de drenaje postoperatorio en niños, tanto para cirugías abiertas, como para cirugías mínimamente invasivas (laparoscópica o RALP), los más comunes se pueden dividir en dos categorías: catéter interno [doble J (DJ)] o catéter externo (catéter pieloureteral exteriorizado). [5,8,9,11] El primero se puede insertar de forma anterógrada durante la pieloplastía o retrograda al inicio de la pieloplastía y, generalmente, necesita retiro por citoscopia

bajo anestesia. El segundo sale del riñón a través del parénquima renal o de la pelvis renal y permite el retiro ambulatorio del stent. [5,13] (Figura 8)

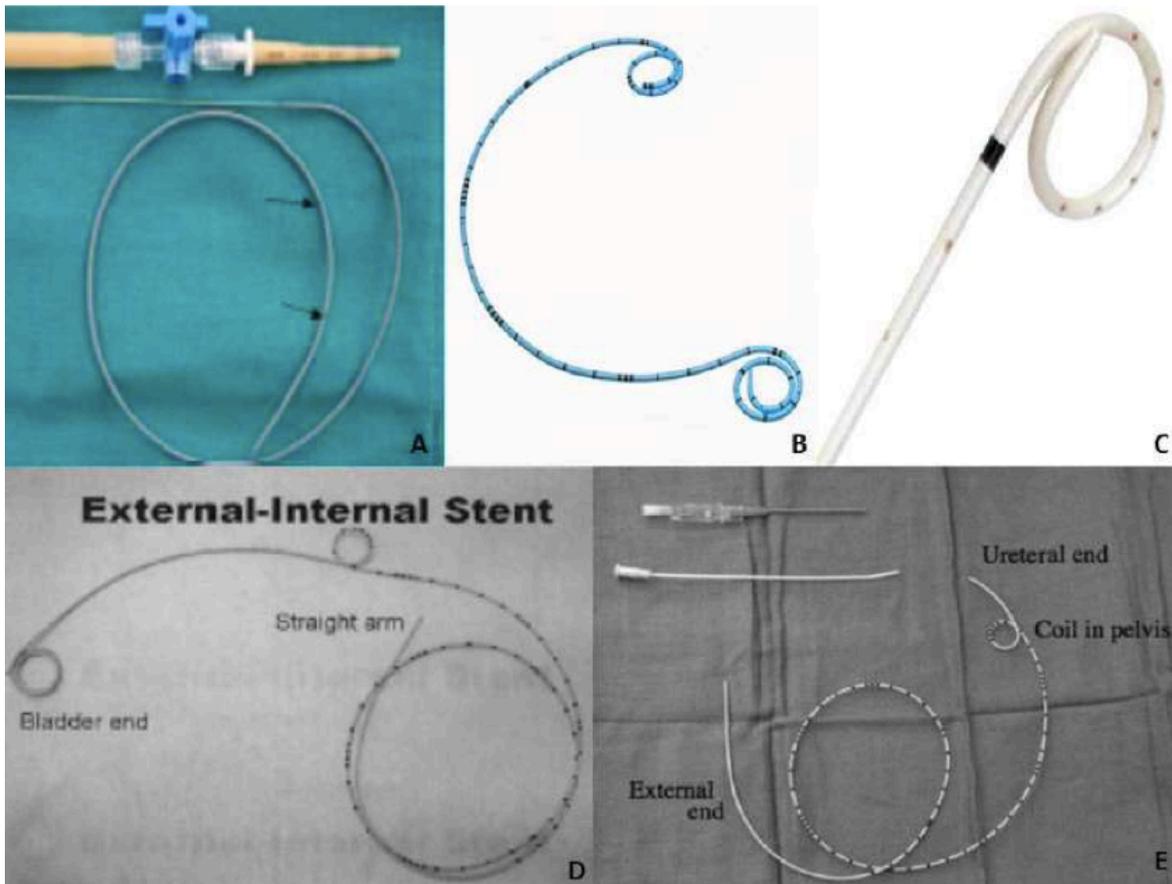


Figura 8. Pérez B.S., et al. (2019). *Tipos de catéteres empleados en las pieloplastias*. A) Mazeman. B) Doble J. C) Nefrostomía. D) Salle. E) Catéter nefroureteral externo. [Foto]. [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891\\_Perez.pdf?sequence=1](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891_Perez.pdf?sequence=1).

Ambos se han utilizado a lo largo de los años y en diferentes centros del mundo, demostrando efectividad equiparable. Si bien, comparten los riesgos de tener un cuerpo extraño in situ, como sangrado, infección, incomodidad del paciente, dolor postoperatorio, IVU, entre otras; cada uno tiene sus propias ventajas, desventajas y complicaciones. [5,8-12]

### **Catéter doble J (DJ)**

El catéter DJ puede prevenir el edema y dar el soporte del sitio de anastomosis. [8] Además, se ha visto que el uso del catéter DJ disminuye los días de estancia intrahospitalaria, comparado con un drenaje de nefrostomía. [13]

Las posibles complicaciones asociadas al catéter DJ incluyen migración, ruptura, incrustación, formación de litos, oclusión, reflujo vesicoureteral artificial, infecciones de vías urinarias, pielonefritis y daño renal persistente. [5,8]

La desventaja principal del uso del catéter DJ es que es necesaria una segunda intervención, bajo anestesia general, para el retiro de este. [5,8,11,13] Esto se puede evitar si durante el procedimiento se dejan los hilos para extracción que tienen los DJ, además esto previene la tracción proximal inadvertida del stent ureteral. [13] Las desventajas de dejar estos hilos exteriorizados podrían ser: desprendimiento temprano, discomfort uretral, urgencia e infección, además que deberían colocarse por cistoscopia, agregando un costo extra. [13]

Un estudio evaluó los resultados al dejar los hilos de extracción exteriorizados, durante una media de 10.3 días, y notificó una tasa de fracaso del 10% en 20 pacientes. [13]

### **Catéter pieloureteral exteriorizado**

Dentro de sus ventajas, encontramos que evita las complicaciones asociadas a la vejiga, tales como trauma de la unión uretero-vesical, hematuria macroscópica y espasmos vesicales. [5,11] Otra ventaja que muestran estos catéteres es que son accesibles y, en caso de sospecha de complicaciones tempranas, como fuga urinaria o bloqueo u obstrucción coexistente de la unión uretero-vesical, se pueden desanudar y utilizar como drenaje de nefrostomía o se pueden utilizar para realizar un estudio de nefrostograma anterógrado. [5]

El principal beneficio de usar un catéter pielouretral exteriorizado es que se quita la necesidad de una segunda intervención, bajo anestesia general, para su retiro, con sus posibles complicaciones asociadas, reduciendo así la exposición del niño a anestésicos y opioides, ya que recientes estudios no han descartado el riesgo de neurotoxicidad y retraso cognitivo en niños pequeños expuestos en repetidas ocasiones a anestésicos. Si bien el mecanismo de asociación permanece incierto,

en 2016 la FDA (Food and Drug Administration) lanzó una advertencia sobre la exposición a anestésicos en niños pequeños, especialmente en menores de 3 años y en aquellos que estuvieron expuestos en repetidas ocasiones. [5,8,9,11]

Además, es lógico suponer que al evitar otro evento quirúrgico debería reducir el costo total.

Las desventajas se relacionan a sus complicaciones, las cuales van asociadas al daño del parénquima renal cuando se extraen por el cáliz inferior y al riesgo de desarrollar más infecciones cutáneas en el sitio de inserción o de vías urinarias, sangrado, dolor, fuga urinaria y disminución de la calidad de vida. [5,7,8] Es importante reconocer que la migración del stent y la expulsión accidental del mismo ocurren con más frecuencia en este tipo de catéteres.

No todos los casos requieren un reemplazo del catéter y la necesidad de una intervención se determina por signos clínicos y de imagen de fuga urinaria o de drenaje inadecuado. [9]

Un punto importante en maximizar los beneficios del catéter exteriorizado es la selección apropiada de pacientes. Los catéteres DJ son difíciles de manejar cuando existe una estenosis uretero-vesical concomitante, y los catéteres exteriorizados proveen una ventaja en dichos casos. Contrariamente, los catéteres exteriorizados pueden resultar difíciles en paciente con pelvis intrarrenal o pelvis renal pequeña, donde los catéteres DJ resultan de gran utilidad. En su publicación, Alyssa Lombardo *et al.*, consideran que la edad también puede desempeñar un papel y múltiples consideraciones pueden ofrecer una idea de por qué los pacientes más jóvenes tienden a recibir catéteres exteriorizados. En primer lugar, la disminución de la carga anestésica, la administración de opioides y la neurotoxicidad potencial es particularmente importante en este grupo de pacientes vulnerables. En segundo lugar, en una población de pacientes pediátricos más jóvenes, el catéter exteriorizado puede ofrecer comodidad al monitorear la salida del stent, ya que la parte externa del stent puede drenar a "doble pañal". [9]

## ***Pieloplastia desmembrada y cateteres transanastomóticos exteriorizados***

Existen varias técnicas para realizar el procedimiento de pieloplastía y resolver la obstrucción, a continuación algunos ejemplos.

En 1939, se introdujo la plastia Foley Y-V para la EUP. (Figura 9) Esto se creó para el uréter de inserción alta e implica llevar el vértice del colgajo en Y de la pelvis hasta el punto más distal de la incisión a lo largo del uréter. Durante esta reparación, no hay discontinuidad del uréter desde la pelvis, por lo que el abordaje es algo inflexible ya que no permite el tratamiento de la obstrucción en el contexto de un vaso renal cruzado, y la posición final del vértice de la anastomosis es afectado por la ubicación de la unión ureteropielica original. [10]

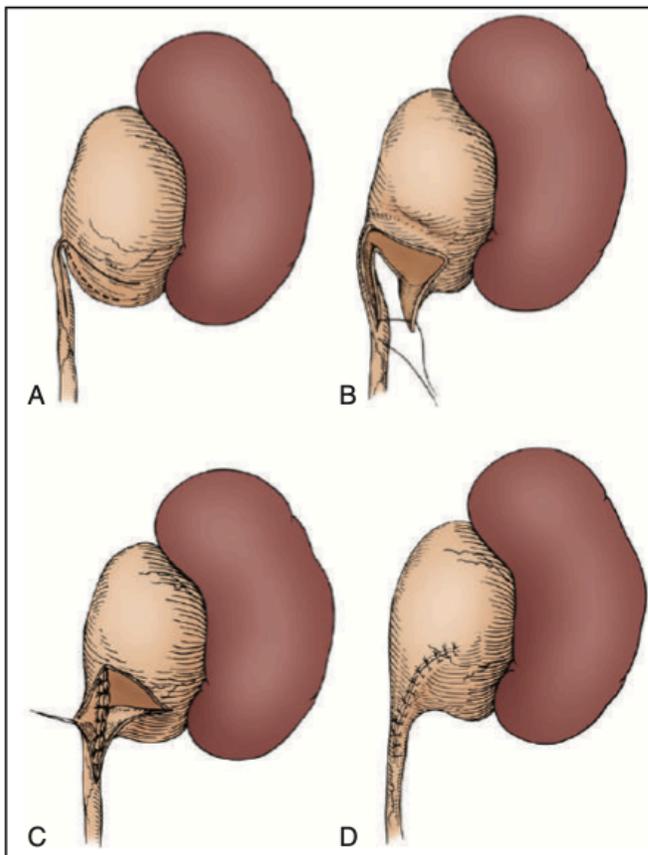


Figura 9. Pérez B.S., et al. (2019). *Plastia Y-V de Foley*. [Foto]. [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891\\_Perez.pdf?sequence=1](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891_Perez.pdf?sequence=1).

En 1943 se introdujo otro abordaje muy útil para aquellos uréteres con adherencias extensas o cuando parecían demasiado estrechos y el uréter proximal no se podía puentear con un colgajo. Este enfoque, conocido como ureterotomía intubada de Davis (figura 10), consiste en abrir el uréter con un colgajo en espiral en la pelvis que permite el cierre sobre un stent ureteral. El colgajo se vuelve a bajar lo más posible, pero no llega al punto más distal del uréter incidido y permite la cicatrización del uréter por segunda intención. Esta técnica generalmente se complementa con un tubo de nefrostomía para minimizar la extravasación urinaria y facilitar la curación del uréter en regeneración. Debido a la alta tasa de estenosis, esta técnica se ha abandonado en gran medida. [10]

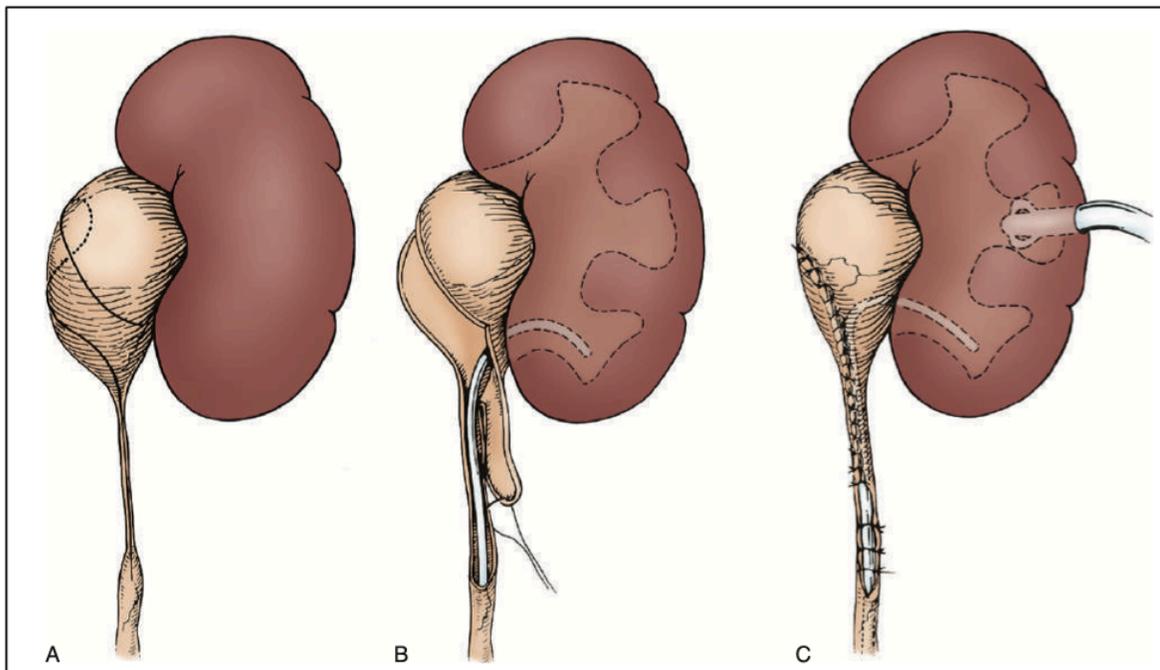


Figura 10. Pérez B.S., *et al.* (2019). *Ureterotomía intubada de Davis*. [Foto]. [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891\\_Perez.pdf?sequence=1](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3934/0891_Perez.pdf?sequence=1).

La reparación más utilizada, incluso hoy en día, es la pieloplastia desmembrada de Anderson-Hynes, descrita en 1949, la cual, como se mencionó previamente, es el estándar de oro en el tratamiento de la EUP, con una tasa de éxito mayor al 90%. (Figura 7) [8-10,13,14] Esta fue una innovación audaz en la que se extirpó todo el segmento estenótico del uréter, desmembrando la continuidad de la vascularidad.

Las ventajas de este enfoque son la eliminación definitiva del tejido anormal, la capacidad de transponer un vaso cruzado si está indicado y la flexibilidad para abordar la reparación desde múltiples ángulos (flanco, lumbotomía posterior, subcostal), lo que permite realizar los mismos principios, mediante técnicas mínimamente invasivas. [10]

Un cambio hacia la cirugía mínimamente invasiva generó un enfoque endoscópico que utiliza ureteroscopia retrógrada o anterógrada para incidir la unión ureteropielíca. Esto fue introducido por Arthur Smith en 1984 y popularizado por Ralph Clayman en la década de 1990. Luego, se colocó un stent en la reparación de manera similar a la ureterostomía de Davis para permitir la cicatrización por segunda intención. Se desarrolló un alambre de corte controlado por fluoroscopia (Acucise) para realizar el procedimiento sin visualización directa, y también se han descrito otras técnicas para dilatar la unión ureteropielíca. La dilatación con balón o la terapia de endoexplosión es una modificación menos elegante, pero las tasas de éxito están en el rango del 60-80 %, a pesar del seguimiento a corto plazo y la rara evaluación de gammagrafía renal. Complicaciones únicas de hemorragia, malformación arteriovenosa y necrosis ureteral han desalentado el entusiasmo inicial por estos enfoques. Aunque todavía hay defensores de estos enfoques, estudios posteriores no han podido reproducir la alta tasa de éxito inicialmente descrita, y estas técnicas han encontrado su hogar como una opción de rescate después de una pieloplastia fallida. [10]

En cuanto a la pieloplastia asistida por laparoscopia, desde la primera descripción exitosa en 1993, este procedimiento ha demostrado tasas de éxito similares a la pieloplastia abierta, entre el 83 y el 100%. [5,8-10,13,14]

En los últimos años, la RALP ha ganado popularidad rápidamente y se asocia a resultados similares, aunque con mayor costo, que la pieloplastia abierta o laparoscópica; así como a menor tiempo de estancia hospitalaria y a menores complicaciones. [5,8,10]

## **Planteamiento del problema**

Siendo México un país en desarrollo, no siempre es fácil tener acceso a catéteres DJ para utilizarlos al realizar procedimientos como pieloplastias en hospitales públicos debido a su costo. Además, el uso de este tipo de drenaje implica una segunda intervención quirúrgica para su retiro, exponiendo al niño medicamentos anestésicos y opioides, que además de ser perjudicial para la salud del paciente, genera costos adicionales. En el Hospital Infantil de México Federico Gómez, desde el 2017, se realizan pieloplastias desmembradas utilizando una SAMF como catéter transanastomótico exteriorizado, y no se cuenta con estudios que describan el beneficio económico que genera, siendo uno de los procedimientos comunmente realizados en el servicio de urología pediátrica. Por este motivo, consideramos importante la realización del presente estudio y verificar si existe un beneficio real en cuanto a costos, sin dejar de lado el beneficio que obtiene el paciente al resolver su enfermedad, sin comprometer su seguridad.

## **Pregunta de investigación**

¿Cuál es el impacto económico del uso de una sonda de alimentación multifenestrada (SAMF) transanastomótica como catéter exteriorizado, en comparación con los pacientes que utilizaron catéter ureteral DJ o nefrostomía con sonda transanastomótica en los pacientes operados de pieloplastia desmembrada abierta y laparoscópica, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez ?

## **Justificación**

Hasta la fecha, pocos estudios han comparado a fondo los resultados clínicos, el impacto en la morbimortalidad perioperatoria y los costos de las diferentes técnicas de drenaje en una pieloplastía desmembrada. Hasta donde nosotros sabemos, pocos estudios han comparado el impacto económico del uso de stents DJ versus

catéter exteriorizado después de la pieloplastia, pero ninguno ha comparado estos con el uso de una SAMF.

Sabemos que el uso de la SAMF en pieloplastias desmembradas con abordaje abierto es útil, seguro y reproducible, sin embargo, no se cuenta con la información suficiente para saber los costos, que suponemos son menores que utilizar otros dispositivos.

Al ser la pieloplastia un procedimiento frecuentemente realizado en el servicio de urología pediátrica, contar con un adecuado estudio que nos ayude a determinar los costos, puede ayudar a planificar y a optimizar los recursos con los que se cuenta en las instituciones y las familias al tratar estos pacientes, sin comprometer los resultados de la cirugía.

También abre la puerta para dar continuidad a una línea de investigación que permita evaluar con otros estudios la eficacia y eficiencia de esta forma de catéter transanastomótico exteriorizado.

## **Hipótesis**

El uso de la SAMF, diseñada por Elias Ramírez, como derivación pieloureteral en la pieloplastia desmembrada abierta para el tratamiento de estenosis de la unión uretropielica, podría ser una opción segura a los demás stents, con menor costo y gastos hospitalarios, generando así mayor accesibilidad, sobre todo en centros hospitalarios con recursos económicos limitados en países en vías de desarrollo como México.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general:***

Comparar el impacto socioeconómico en una cohorte de niños de 0-8 años con estenosis ureteropielica, que fueron sometidos a una pieloplastia desmembrada abierta y laparoscopica en un hospital de tercer nivel, utilizando como método de drenaje una SAMF transanastomótica como catéter exteriorizado vs catéter ureteral DJ vs nefrostomía con sonda transanastomótica, tomando en cuenta los costos de la estancia intrahospitalaria, del procedimiento quirúrgico, de las consultas externas necesarias hasta el retiro del catéter, de las visitas a urgencias, del retiro del catéter y de las complicaciones asociadas.

### ***Objetivos específicos:***

- Enlistar las características demográficas de los pacientes.
- Especificar las variables durante el procedimiento quirúrgico (tiempo quirúrgico, sangrado, tipo de catéter utilizado y complicaciones transoperatorias).
- Analizar las complicaciones presentadas, tanto operatorias como postoperatorias (relacionadas y no relacionadas al catéter), durante el tiempo de seguimiento.
- Estimar los costos implicados en el uso de una SAMF transanastomótica como catéter exteriorizado, en una pieloplastia desmembrada abierta.
- Estimar los costos implicados en el uso de un catéter ureteral doble J en una pieloplastia desmembrada abierta.
- Estimar los costos implicados en el uso de un catéter ureteral doble J en una pieloplastia desmembrada laparoscopica.
- Estimar los costos implicados en una nefrostomía con sonda transanastomótica en una pieloplastia desmembrada abierta.
- Realizar un analisis comparativo de los diferentes tipos de drenaje, mencionados previamente, en una pieloplastia desmembrada.

- Realizar un análisis de costos de los diferentes tipos de drenaje, mencionados previamente, en una pieloplastía desmembrada.

## **Métodos**

### ***Lugar donde se realizó el estudio.***

Departamento de Urología Pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez, Insitituto Nacional de Salud, que es una Institución de tercer nivel de atención dependiente de la Secretaría de Salud.

### ***Diseño de estudio.***

Se realizo un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

### ***Población.***

Pacientes pediátricos (niños de 0-8 años) operados de pieloplastía desmembrada (pieloplastía de Anderson-Hynes) en los que se utilizó una SAMF como catéter transanastomótico exteriorizado, un catéter ureteral doble J [en cirugía abierta (DJ) y en cirugía laparoscópica (DJL)] o una nefrostomía con sonda transanastomótica (NYT) en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (Insitituto Nacional de salud, centro de referencia pediátrico de 3er nivel), entre mayo 2017 – diciembre 2022.

Las indicaciones para la intervención quirúrgica se basaron en las últimas guías de urología pediátrica e incluyen: deterioro de la función renal diferencial (menos del 40%), disminución de la función renal diferencial de más del 10% en estudios subsecuentes, aumento del diámetro anteroposterior en el ultrasonido y dilatación grado III y IV, como lo define la sociedad de urología pediátrica (SFU).

Los pacientes fueron divididos en 4 grupos de acuerdo al tipo de drenaje utilizado:

Grupo 1 (SAMF): SAMF como catéter transanastomótico exteriorizado.

Grupo 2 (DJ): catéter ureteral doble J, colocado en cirugía abierta.

Grupo 3 (DJL): catéter ureteral doble J, colocado en cirugía laparoscópica

Grupo 4 (NYT): nefrostomía con sonda transanastomótica.

***Criterios de inclusión:***

- Niños y niñas de 0 a 18 años
- Pacientes operados de pieloplastía desmembrada abierta o laparoscópica, en los que se utilizó una SAMF como catéter transanastomótico exteriorizado.
- Pacientes operados de pieloplastía desmembrada abierta o laparoscópica, en los que se utilizó un catéter ureteral doble J.
- Pacientes operados de pieloplastía desmembrada abierta o laparoscópica, en los que se utilizó nefrostomía con sonda transanastomótica.
- Pacientes con seguimiento de al menos 3 meses posoperatorio.

***Criterios de exclusión:***

- Pacientes en lo que se haya realizado una pieloplastía desmembrada abierta o laparoscópica y se haya utilizado una derivación urinaria diferente a SAMF, a catéter ureteral doble J o a nefrostomía con sonda transanastomótica.

***Criterios de eliminación:***

- Expediente clínico y radiológico incompleto.
- Perdida ó abandono de seguimiento.

***Descripción del instrumento***

Sonda de alimentación, 5fr. u 8 Fr. de diámetro y 38 cm de longitud, elaborada de PVC flexible grado médico, transparente, con un orificio en el extremo proximal y dos orificios laterales en los primeros 2 cm, cuenta con marcas a los 45, 40, 35 y 30 cm del extremo proximal, el conector es cónico en el extremo distal, lo que facilita

su ensamble con otro tipo de equipo, se multifenestra con una aguja RB-1 DE ½ y 17 mm, de punta no cortante, entre los 5 y 10 cm a partir del extremo proximal, se configura con un rizo uniendo la sonda a si misma con un punto transfectivo simple con PDS 6-0. (Fig 11)

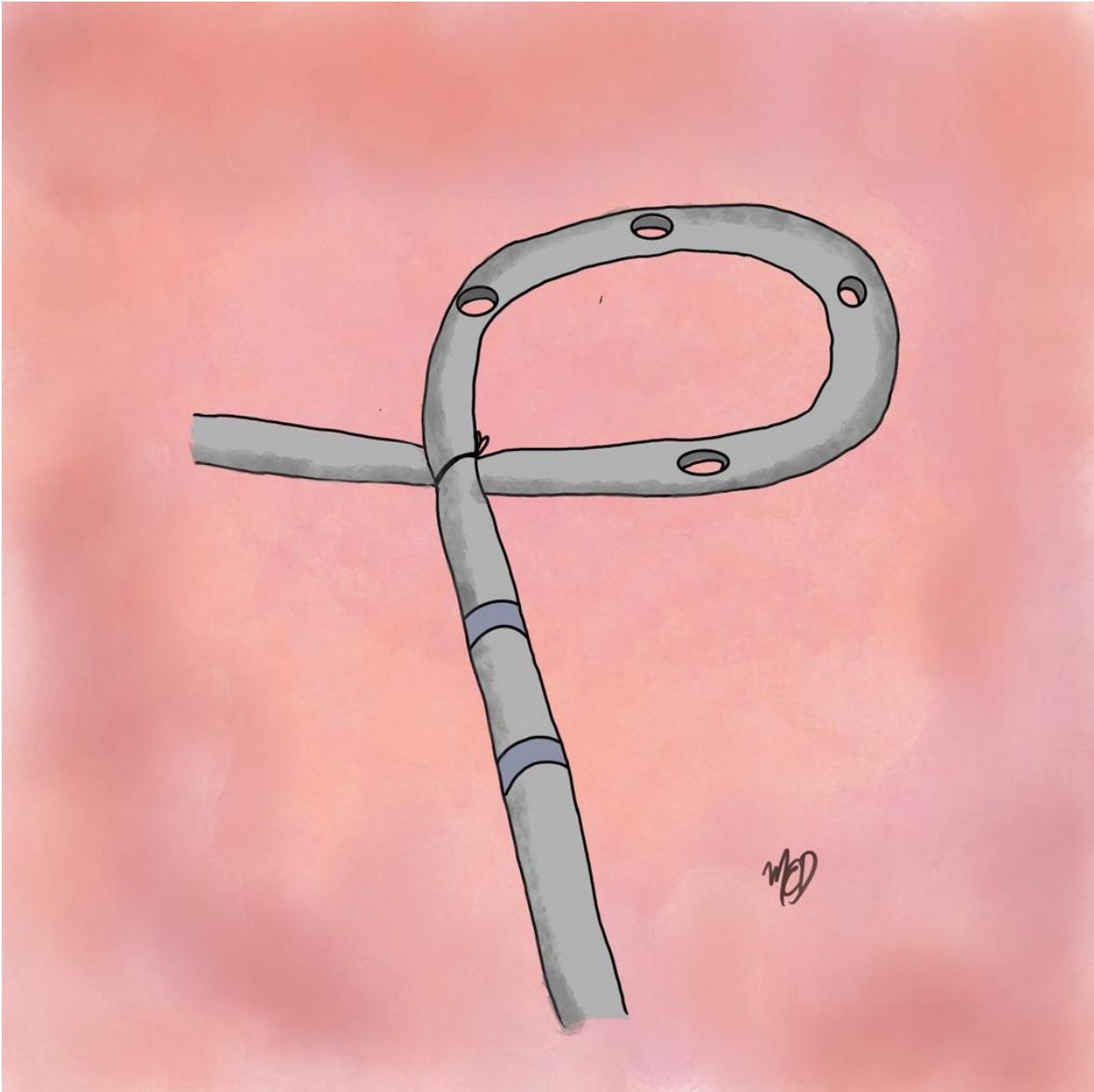


Figura 11. Sonda de alimentación multifenestrada (SAMF), diseñada por Dr. Elías Ramírez.

### ***Descripción de la técnica quirúrgica***

El paciente recibe dosis de antibiótico profiláctico con cefalotina a 50 mg/kg 30 minutos antes de incidir piel.

El abordaje quirúrgico y la posición para la pieloplastía abierta puede ser por lumbotomía anterior, lateral o posterior, de acuerdo con la preferencia del cirujano. (Fig 12)



Figura 12. Abordaje quirúrgico, lumbotomía posterior

Se incide piel y se diseca por planos sin seccionar músculos hasta llegar a la fascia de Gerota, la cual se secciona, se identifica el polo renal inferior y la pelvis, se localiza y diseca la unión ureteropélica.

Hecho esto, se procede a seccionar la pelvis renal cercano al sitio de obstrucción, cuidando que no se rote la posición del uréter, se hace una espatulación en el uréter proximal hasta identificar características adecuadas del diámetro ureteral (aproximadamente 1 cm).

Se procede a confeccionar la pieloplastía con sutura PDS 6-0, surgete continuo desde el vértice de la espatulación y el punto más declive de la pelvis renal. Se realiza la anastomosis de la cara posterior, al terminarla, no se anuda la sutura, se fija con pinza hemostática mosquito y se corta la sutura PDS, la aguja y el segmento restante de sutura PDS 6-0 se utilizarán para la elaboración de la SAMF.

Confección de la SAMF: una sonda de alimentación 5 u 8 Fr, de acuerdo al tamaño del uréter, se multifenestra con una aguja de punta no cortante, entre los 5 y 10 cm a partir del extremo proximal (Fig.13), se inserta por el contrario abertura a través de la pelvis renal y una vez dentro se configura con un rizo uniendo la sonda a si misma con un punto transfectivo simple de PDS 6-0 (Fig.14),( Fig.14-1),(Fig.15) (el restante del que usamos para la anastomosis de la cara posterior), la punta se inserta de forma transanastomótica, permitiendo que el rizo formado permanezca dentro de la pelvis renal.(Fig.16) Se procede a hacer la sutura de la pieloplastía por su cara anterior, al llegar al vértice o el sitio donde se dejó la sutura de la cara posterior, se anudan las suturas de ambas caras logando una anastomosis impermeable.

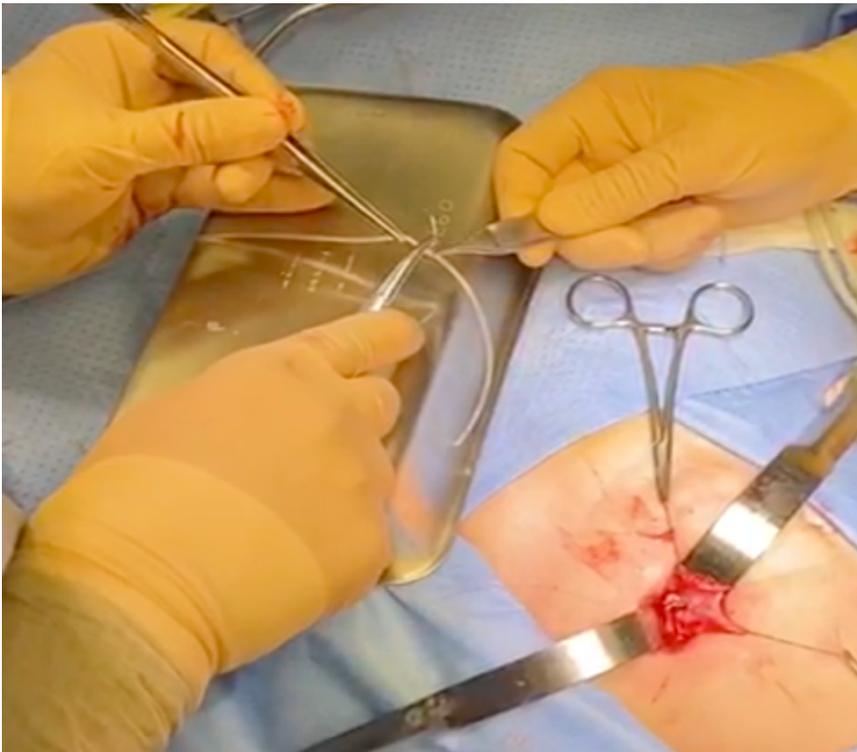


Figura 13. Sonda de alimentación 5 Fr, se multifenestra con una aguja de punta no cortante, entre los 5 y 10 cm a partir del extremo distal.

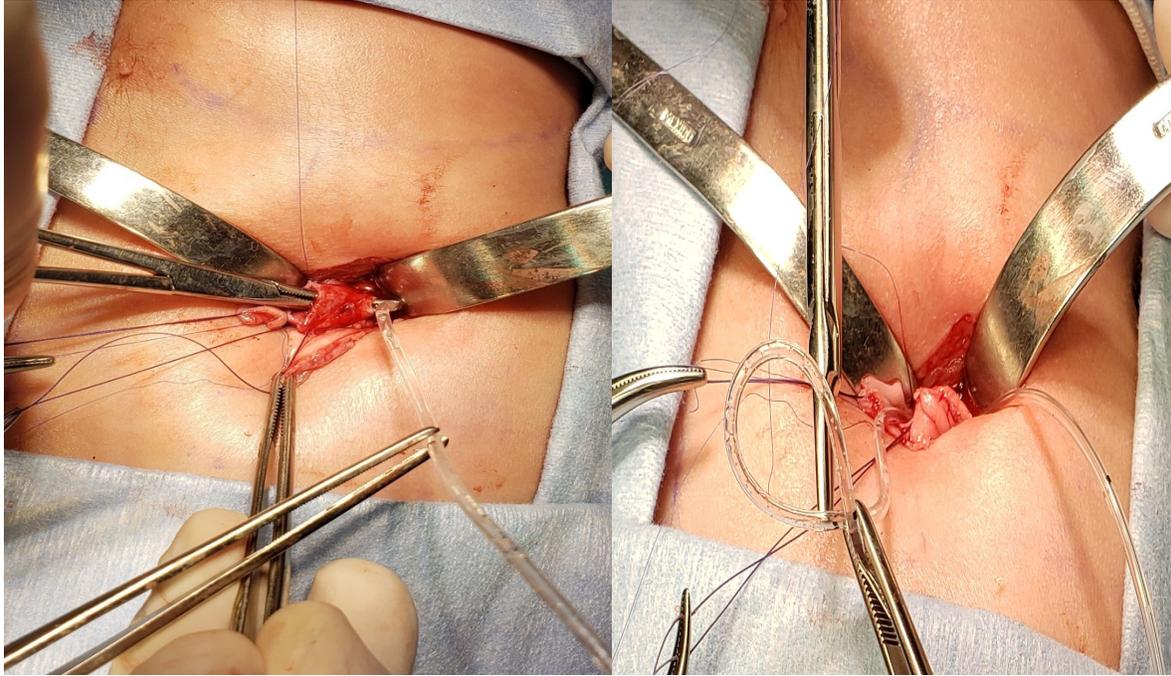


Figura 14 y figura 14-1. La SAMF se inserta por contrabertura a través de la pelvis renal.

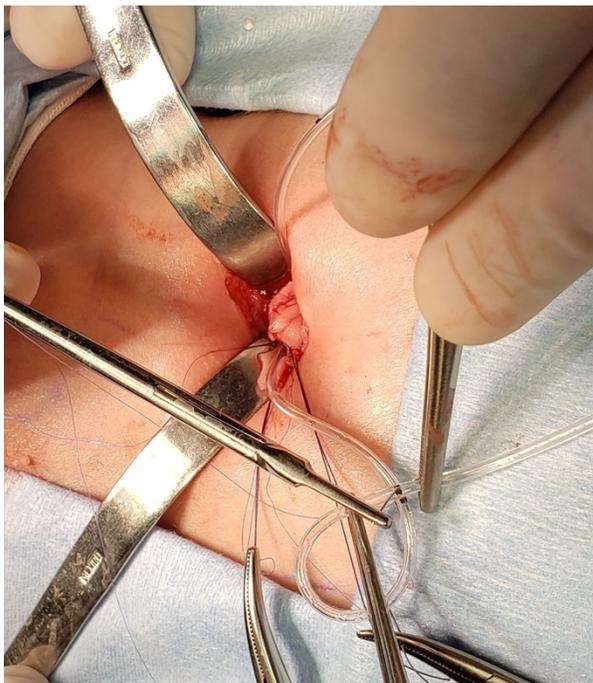


Figura 15. Con la SAMF dentro de la pelvis renal, se configura con un rizo uniendo la sonda a si misma con un punto transfixivo simple con PDS 6-0 .

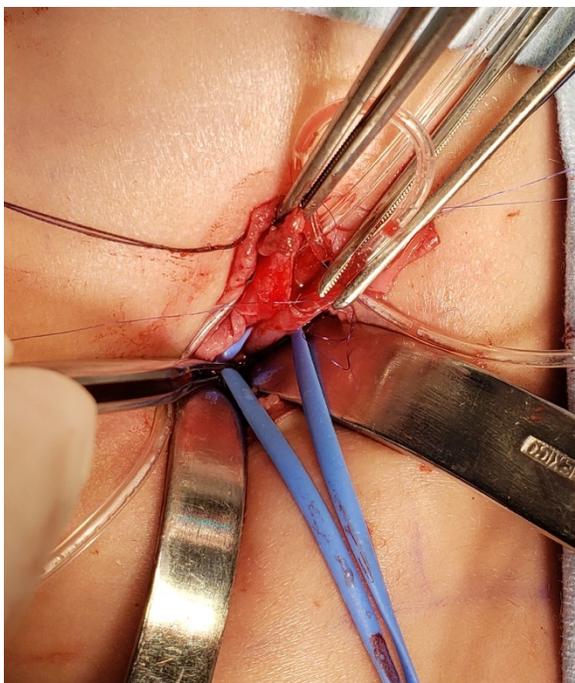


Figura 16. La punta de la sonda se inserta de forma transanastomótica, permitiendo que el rizo formado permanezca dentro de la pelvis renal.

Se procede a cerrar la herida quirúrgica por planos con sutura absorbible (vicryl 3-0 o 4-0), permitiendo que la SAMF pueda emerger al exterior por el vértice lateral o inferior de la herida quirúrgica. Cierre de piel con Monocryl 4-0 puntos subdérmicos y se fija la SAMF a la piel con punto simple de sutura Monocryl 4-0. No se dejan drenajes abiertos o cerrados perirrenales o perianastomosis.

En este video demuestra la técnica de pieloplastia desmembrada utilizando la SAMF como stent en abordaje anterior:

<https://www.dropbox.com/s/29h38v6dnd4bdq7/PLASTIA%20UP%20SAMF%20video%20editado%20por%20andres%20CIRUGIA%20ELIAS.mp4?dl=0>.

Para una mejor comprensión, en la figura 17 se muestra de manera esquemática, la posición final de la SAMF.

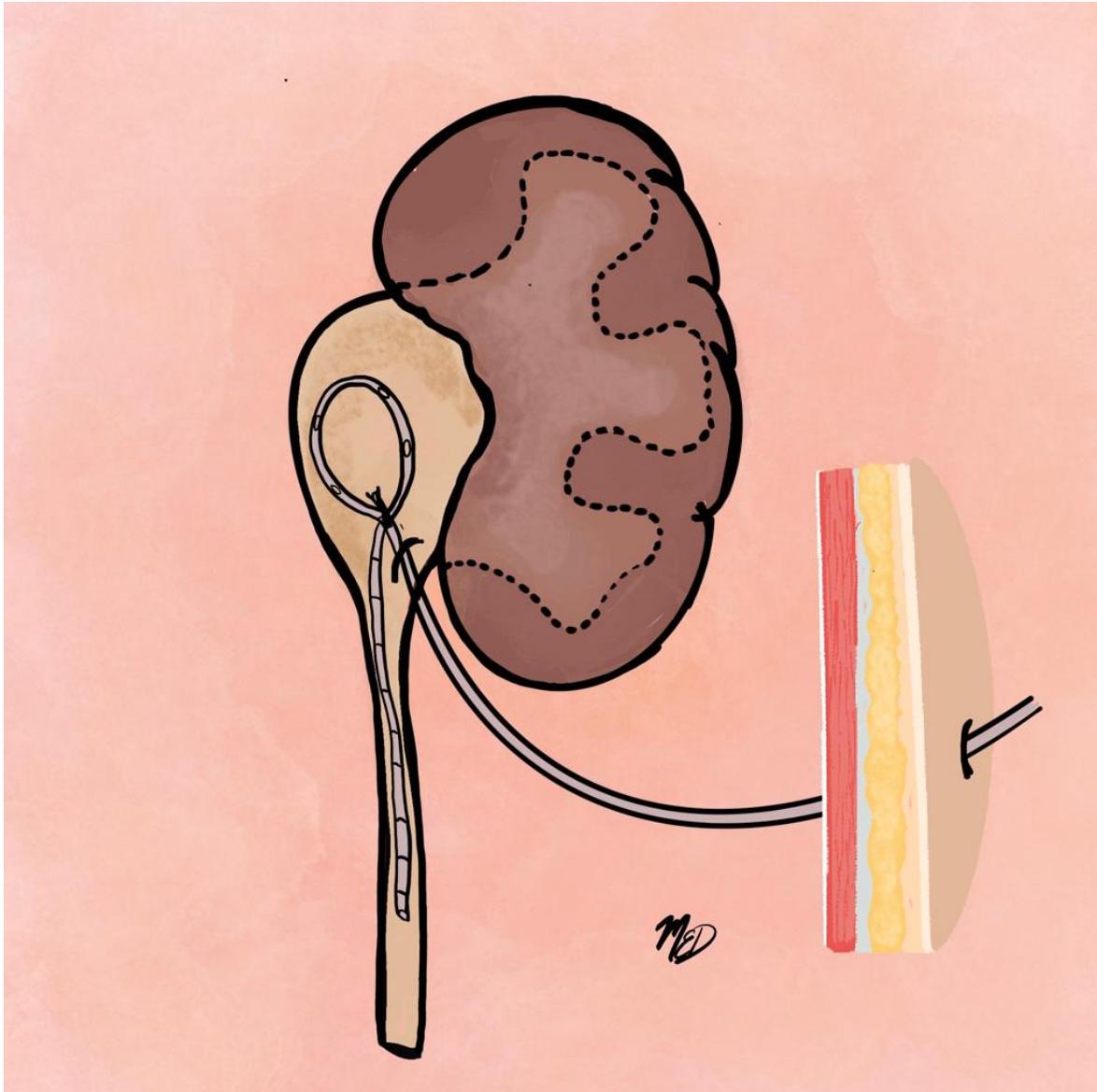


Figura 17. SAMF colocada por pieloplastia desmembrada.

El paciente completa 3 dosis de antibiótico IV postquirúrgico y se puede egresar a las 24 hrs del procedimiento a su domicilio con profilaxis antibiótica.

Se maneja la SAMF abierta a doble pañal por 3 a 5 días, luego se pinza su extremo distal, forzando a que la orina fluya por la SAMF hacia el uréter.

El día 7 a 10 posquirúrgico se retira la SAMF en la consulta externa con una tracción suave, verificando que se extraiga por completo.

Este video demuestra el retiro de la SAMF en consulta externa en un paciente operado 10 días antes:

<https://www.dropbox.com/s/b5nku3axmz8v8w/retiro%20de%20sonda%20SAMF%20editado.mp4?dl=0>.

Cuando se utiliza un catéter doble J (DJ como drenaje), se utiliza un catéter DJ 4.8-French de diámetro y se coloca, ya sea de modo anterógrado o de modo retrogrado citoscópicamente al inicio del procedimiento. Estos catéteres normalmente se dejan in situ por 6 a 8 semanas y se retiran durante una citoscopia bajo anestesia general.

En la técnica de nefrostomía con sonda transanastomótica en pieloplastia desmembrada abierta, la colocación del drenaje es como se describe a continuación:

-Se determina el sitio por el que va a introducirse la nefrostomía, se incide la piel y se atraviesa toda la pared abdominal, con disección roma o con cauterio, se pasa la sonda a través de la pared abdominal. Se introduce una pinza hemostática, a través de la pelvis y hasta uno de los cálices menores, se realiza disección roma y con cauterio hasta atravesar el parénquima renal, con ayuda de la pinza se introduce la sonda tipo Foley 8Fr, se infla el globo con 1 ml de agua bidestilada y se tracciona. En este mismo orificio se introduce una sonda de alimentación 5 Fr, que se pasará por el sitio de la neanastomosis al uréter (transanastomótica). Ambas sondas se fijan a piel con sutura monofilamento no absorbible 3-0. Posteriormente se termina la confección de la anastomosis pieloureteral. (Figura 18)

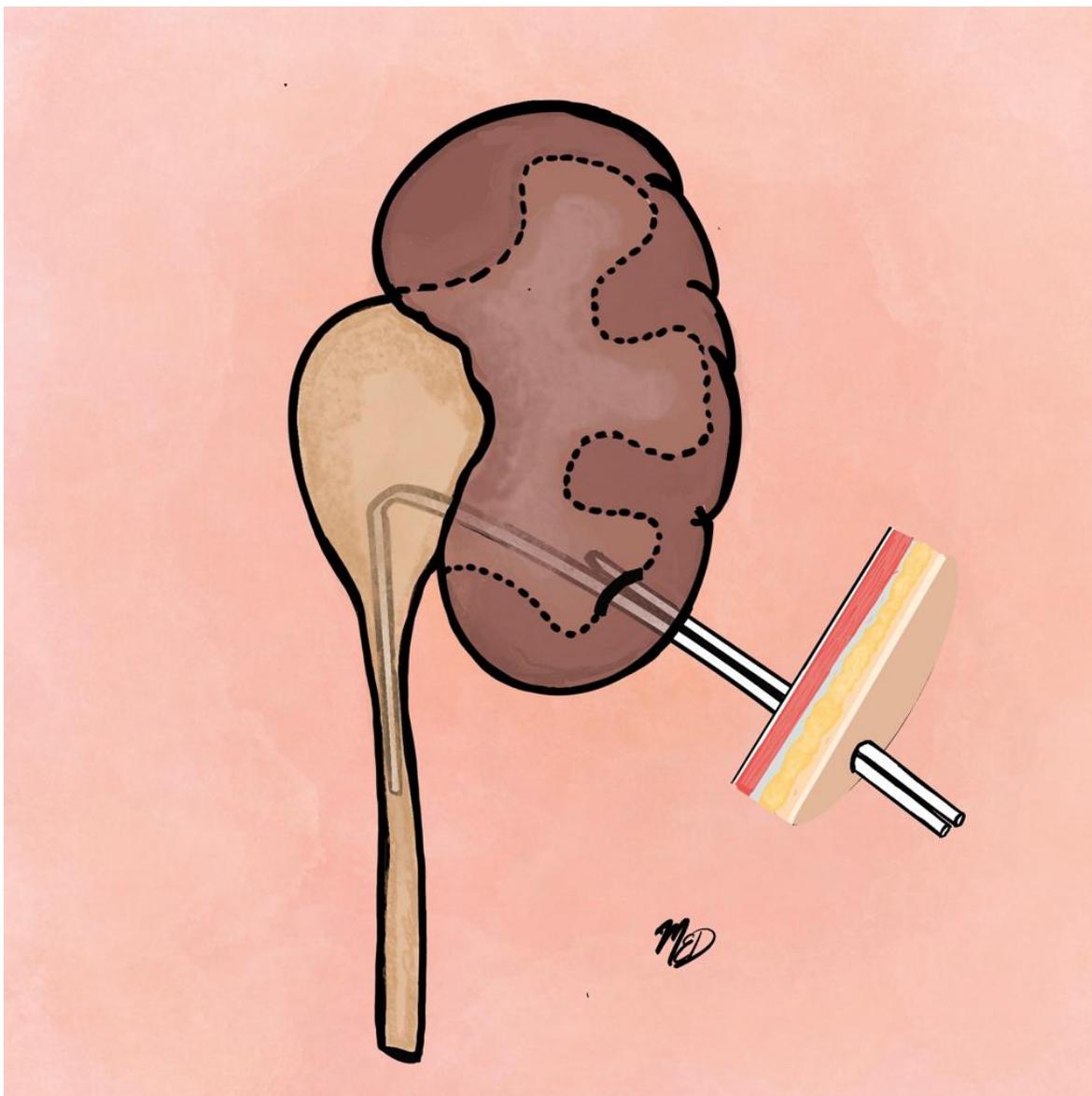


Figura 18. Nefrostomía y sonda transanastomótica.

Finalmente, 5 a 7 días después de la cirugía se retira la sonda transanastomótica, y 2 a 3 días después del retiro, se inician pinzamientos de la nefrostomía, si no hay dolor o alguna otra complicación, se retira la nefrostomía. El retiro puede realizarse en consultorio, sin necesidad de anestesia general, únicamente se desinfla el globo de la sonda Foley y se tracciona la sonda Foley.

## **Análisis estadístico**

En este estudio se compararon múltiples variables. Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de chi-cuadrado por cada variable. Para las variables continuas se realizó un análisis de varianza por cada variable. Inicialmente se utilizó la prueba Shapiro-Wilk, la cual se utiliza para evaluar el supuesto de normalidad que es requisito necesario para determinar el tipo de análisis de varianza a realizar: paramétrico o no paramétrico. La hipótesis nula de la prueba Shapiro-Wilk plantea que los datos provienen de una población con distribución normal, por lo tanto, rechazar la hipótesis nula equivale a rechazar la hipótesis de normalidad. Posteriormente se evaluó en cuántos de los grupos (de cada variable) se rechazó la hipótesis de normalidad; en los casos en los que se rechazaron 3 de los grupos o menos, se recurrió a la prueba de ANOVA no paramétrico (prueba de Kruskal-Wallis). Para los casos del ANOVA no paramétrico basado en la prueba Kruskal-Wallis donde hubo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (aposteriori) manualmente. En el caso de nuestro estudio, el ajuste de Bonferroni se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el número de comparaciones por pares (6 comparaciones). Finalmente, se utilizó la prueba de Wilcoxon para la comparación con pares con ajuste de Bonferroni y poder determinar entre que grupos hubo significancia estadística por cada variable.

Los resultados fueron calculados con el sistema STATA.

## Variables

Tabla 2. Variables					
	Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Pre-operatorias	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina de los animales y plantas.	Características fenotípicas de los genitales externos en el paciente.	Cualitativa, Nominal	Masculino /Femenino / Indeterminado
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía.	Cuantitativa, Discreta	Meses
	Lateralidad de la afectación	Afectación de una de las dos partes simétricas del cuerpo o uno de los órganos pares.	Lado de afectación renal	Cualitativa, nominal	Izquierdo/ Derecho/ Bilateral
Operatorias	Tiempo quirúrgico	Lapso que transcurre desde el inicio y el final de una cirugía	Lapso que transcurre desde el inicio y el final de una pieloplastía desmembrada.	Cuantitativa, Discreta	Minutos
	Sangrado	Pérdida de sangre. Puede ser externo o interno.	Pérdida de sangre presentada durante el procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa, continua	Mililitros
	Complicaciones intraoperatorias	Resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento	Resultado desfavorable durante una intervención quirúrgica	Cualitativa, politómica	Hemorragia, perforación intestinal, etc.
	Tipo de catéter utilizado	Tubo flexible que se coloca en el uréter, de un lado o ambos, con la finalidad de derivar un fluido.	Tubo flexible que se coloca en el uréter, de un lado o ambos, con la finalidad de derivar un fluido.	Cualitativa, politómica, nominal	Doble J, SAMF, sonda transanastomótica y sonda de nefrostomía, Doble J laparoscópico.
	Tiempo de estancia hospitalaria	Lapso que transcurre desde el	Lapso que transcurre desde el ingreso	Cuantitativa, continua	Días

<b>Post-operatorias</b>		ingreso del paciente al hospital hasta su egreso.	del paciente al hospital hasta su egreso.		
	Complicaciones postoperatorias	Resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento	Resultado desfavorable de una intervención quirúrgica	Cualitativa, politómica	Infección de vías urinarias, dolor, hemorragia, urinoma, fistula urinaria, etc.
	Complicaciones asociadas al catéter	Resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento	Resultado desfavorable asociado al tipo de drenaje en una pieloplastía desmembrada	Cualitativa, politómica	Migración, expulsión involuntaria, infección del sitio de salida del catéter
	Reintervención quirúrgica	Acceso a la cavidad abdominal o retroperitoneal antes de la cicatrización completa de la herida quirúrgica de una operación previa dentro de los primeros 60 días después del primer procedimiento.	Acceso a la cavidad abdominal o retroperitoneal, antes de la cicatrización completa de la herida quirúrgica de una operación previa dentro de los primeros 60 días después de una pieloplastía desmembrada.	Cualitativa, dicotómica	Sí/ No
	Reingreso hospitalario	Episodio de hospitalización de un paciente que se produce en un período determinado tras uno previo que se denomina ingreso índice.	Episodio de hospitalización de un paciente que se produce durante el tiempo de seguimiento de nuestro estudio	Cualitativa, dicotómica	Sí/ No
	Tiempo de seguimiento	Lapso que transcurre desde la intervención hasta la recopilación de datos.	Lapso que transcurre desde la pieloplastía desmembrada hasta diciembre 2022.	Cuantitativa, continua	Días
	Tiempo de duración del catéter/ stent	Lapso que transcurre desde la colocación de	Lapso que transcurre desde la colocación de la	Cuantitativa, continua	Días

		la sonda hasta su retiro.	sonda hasta su retiro.		
	Número de consultas externas.	Cantidad de atenciones médicas que otorga un médico especialista a los pacientes ambulatorios	Cantidad de atenciones médicas que otorgó un urólogo de forma ambulatoria.	Cualitativa, ordinal	1, 2, 3, 4, etc.
	Número de visitas a urgencias.	Cantidad de atenciones médicas que otorga un médico especialista a los pacientes que presentan una situación clínica que precisa de una atención sanitaria inmediata.	Cantidad de atenciones médicas que otorga un médico especialista a los pacientes que presentan una situación clínica que precisa de una atención sanitaria inmediata, relacionada a complicaciones postoperatorias asociadas o no al catéter.	Cualitativa, ordinal	1, 2, 3, 4, etc.
<b>Costos</b>	Costo hospitalario para pieloplastía	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad dentro del ámbito hospitalario.	Valor monetario de los consumos de factores que supone el tratamiento de una pieloplastía desmembrada en pacientes con EUP.	Cuantitativa, continua	Pesos.
	Costo hospitalario para retiro de stent	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien,	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio del retiro de un stent en una pieloplastía desmembrada.	Cuantitativa, politémica	Pesos.

		servicio o actividad dentro del ámbito hospitalario.			
	Costo hospitalario para visitas a consulta externa para retiro de catéter	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad dentro del ámbito hospitalario.	Valor monetario de la consulta externa por urología que supone el seguimiento para el retiro del catéter posterior a la pieloplastía desmembrada en pacientes con EUP.	Cuantitativa, continua	Pesos.
	Costo hospitalario para visitas a urgencias	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad dentro del ámbito hospitalario.	Valor monetario de la consulta de urgencias que supone la atención para complicaciones postoperatorias, relacionadas o no al catéter posterior a la pieloplastía desmembrada en pacientes con EUP.	Cuantitativa, continua	Pesos.
	Costo hospitalario total	Valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad dentro del ámbito hospitalario.	Valor monetario de la pieloplastía desmembrada ( y todo lo que dicho ingreso implique), de las consultas externas por urología que supone el seguimiento para el retiro del catéter posterior a la pieloplastía desmembrada y de la cirugía ambulatoria para el retiro del catéter en	Cuantitativa, continua	Pesos.

			pacientes con EUP.		
--	--	--	--------------------	--	--

## Resultados

En el período de estudio, se realizaron un total de 70 pieloplastías con los tipos de drenaje previamente mencionados, de las cuales se obtuvo el expediente completo de 50 pacientes. De estos, 2 pacientes se habían sometido a pieloplastía laparoscópica, en uno se utilizó un stent tipo SAMF y en el otro se le colocó nefrostomía y sonda transanastomótica; sin embargo, al ser cirugías laparoscópicas implican diferentes costos, por lo que debían considerarse como un grupo diferente cada una; quedando así un cuarto y un quinto grupo de un paciente cada uno. De tal forma que al ser una muestra muy pequeña, no tendría valor comparativo y se decidió eliminar estos dos últimos grupos.

De la muestra total (48 pacientes), 7 fueron laparoscópicas (4 mujeres; 3 hombres) (7 fueron procedimientos unilaterales). De los 41 pacientes que se sometieron a cirugía abierta, 2 fueron mujeres y 39 fueron hombres) (3 pacientes se sometieron a procedimientos bilaterales, 2 en un mismo tiempo quirúrgico y 1 en diferente tiempo quirúrgico, del cual sólo se consideró la primer cirugía porque no estaba disponible el costo del segundo procedimiento).

De la muestra total, en 17 (35.4%) casos se utilizó un stent tipo SAMF, en 15 pacientes se colocó un catéter DJ: en 9 (18.7%) casos por pieloplastía desmembrada abierta y en 7 (14.5%) por pieloplastía desmembrada laparoscópica, y en en los 15 restantes (31.2%) se les colocó nefrostomía y sonda transanastomótica (NYT).

Los datos demográficos, los resultados y las complicaciones de los pacientes, así como los costos hospitalarios, se resumen en la Tabla 3 y en la Tabla 4,

respectivamente. Para una mejor comprensión se demuestran en las gráficas 1-15.

Tabla 3. Demografía de pacientes						
	Catéter SAMF (n= 17; 35.4%)	Catéter DJ (n= 9; 18.7%)	Catéter NYT (n= 15; 31.2%)	Catéter DJL (n= 7; 14.5%)	Total (n= 48)	Valor de p
<b>Género</b>						
Masculino	17/17 (100%)	7/9 (77.7%)	15/15 (100%)	3/7 (42.8%)	42 (87.5%)	0.000
Femenino	0/17 (0%)	2/9 (22.2%)	0/15 (0%)	4/7 (57.1%)	6 (12.5%)	
<b>Lado</b>						
Bilateral	0/17 (0%)	2/9 (22.2%)	0/15 (0%)	0/7 (0%)	2 (4.1%)	0.143
Izquierdo	10/17 (58.8%)	3/9 (33.3%)	9/15 (60%)	4/7 (57.1%)	26 (54.1%)	
Derecho	7/17 (41.1%)	4/9 (44.4%)	6/15 (40%)	3/7 (42.8%)	20 (41.6%)	
<b>Edad al momento de la cirugía, meses</b> (media; DS//mediana)	27.1 ± 46.8//4	31.7 ± 46.8//4	41.4 ± 49.0//13	56.1 ± 36.5//52	36.7 ± 45.4//12	0.105
<b>Tiempo de sonda T, días</b> (media; DS//mediana)	7.7 ± 1.6//8	69.3 ± 63.2//69	7 ± 10.8//4	127 ± 143.4//60	33.3 ± 70.6//8	0.000
<b>Tiempo de sonda N, días</b> (media; DS)	NA	NA	22.3 ± 13.5	NA	22.3 ± 13.5	NA

SAMF: Sonda de alimentación multifenestrada; DJ: Doble J; NYT: Sonda de nefrostomía y sonda transanastomótica; DJL: Doble J por laparoscopia; DS: desviación estándar; sonda T: sonda SAMF, DJ, DJL o transanastomótica; sonda N: sonda nefrostomía; NA: no aplica.

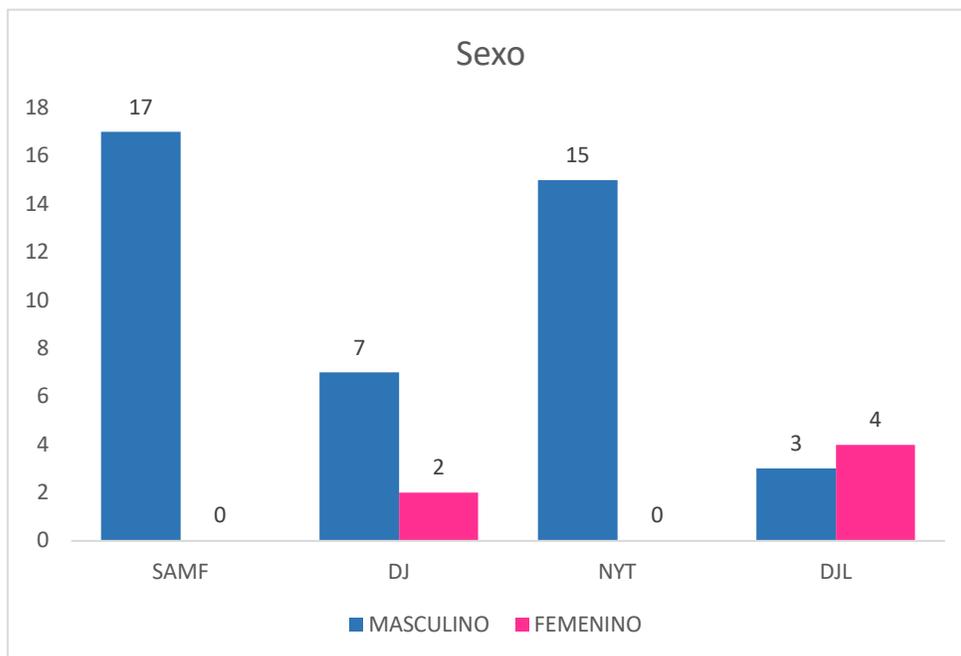
Tabla 4. Resultados y tasa de complicaciones.						
	Catéter SAMF (n= 17; 35.4%)	Catéter DJ (n= 9; 18.7%)	Catéter NYT (n= 15; 31.2%)	Catéter DJL (n= 7; 14.5%)	Total (n= 48)	Valor de p
<b>Tiempo quirúrgico, min</b> (media; DS//mediana)	110.7 ± 37.6//100	119.8 ± 82.2//80	109 ± 36.4//90	111.7 ± 98.1//100	112.0 ± 56.6//100	0.929
<b>Sangrado, ml</b> (media; DS//mediana)	11.0 ± 13.7//5	20.2 ± 32.2//5	14 ± 22.2//5	7.8 ± 11.4//0	13.2 ± 20.3//5	0.704
<b>Duración de estancia hospitalaria, días</b> (media; DS//mediana)	3.4 ± 2.3//3	5.3 ± 3.5//4	6.2 ± 4.4//6	3.4 ± 2.3//3	4.6 ± 3.4//3	0.030
<b>Complicaciones intraoperatorias</b>	0	0	0	0	0	
<b>Tiempo de seguimiento, días</b> (media; DS//mediana)	44.7 ± 14.1//44	51.6 ± 23.4//45	41.6 ± 13.0//42	43.2 ± 5.6//45	44.8 ± 14.9//44.5	0.777
<b>Complicaciones postquirúrgicas</b>	6/17 (35.2%)	6/9 (66.6%)	8/15 (53.3%)	4/7 (57.1%)	24/48 (50%)	0.444
<b>Complicaciones relacionadas a sonda T</b>	3/17 (17.6%)	0/9 (0%)	2/15 (13.3%)	0/7 (0%)	5/48 (10.4%)	0.399
<b>Complicaciones relacionadas a sonda N</b>	0/17 (0%)	0/9 (0%)	4/15 (26.6%)	0/7 (0%)	4/48 (8.3%)	NA
<b>No. Visitas a urgencias</b> (media; DS//mediana)	0 ± 0//0	0 ± 0//0	0.3 ± 0.4//0	0 ± 7//0	0.1 ± 0.4//0	0.391
<b>No. Visitas a CE para retiro catéter</b> (media; DS//mediana)	1 ± 0.2//1	2.2 ± 0.9//2	2 ± 1.2//2	2.5 ± 1.1//2	1.7 ± 1//1	0.000
<b>Reintervención quirúrgica</b>	5/17 (29.4%)	9/9 (100%)	8/15 (53.3%)	6/7 (85.7%)	28/48 (53.3%)	0.002
<b>Reingreso hospitalario</b>	5/17 (29.4%)	9/9 (100%)	8/15 (53.3%)	6/7 (85.7%)	28/48 (53.3%)	0.002

<b>Costo por pieloplastía, MXN</b> (media; DS//mediana)	40,378.58 ± 17,140.32//35,311.42	66,641.03 ± 39,575.17//58,382.41	58,550.08 ± 34,846.36//43,051.34	57,493.38 ± 53,452.48//34,160.69	53,477.29 ± 34,625.11//39,928.51	0.115
<b>Costo por retiro de catéter, MXN</b> (media; DS//mediana)	0	18,122 ± 0//18,122	0	18,122 ± 0//18,122	6,040.66 ± 8,633.19//0	NA
<b>Costo por visitas a CE postqx, MXN</b> (media; DS//mediana)	100.58 ± 23.04//95	211.11 ± 92.32//190	196.33 ± 110.47//190	244.28 ± 107.71//190	172.18 ± 99.26//95	0.001
<b>Costo hospitalario total, MXN</b> (media; DS//mediana)	40,479.17 ± 17,136.22//35,406.42	84,974.14 ± 39,570.75//76,599.41	58,746.41 ± 34,834.35//43,146.34	75,859.66 ± 53,503.94//52,472.69	59,690.14 ± 37,262.82//48,985.89	0.005

SAMF: Sonda de alimentación multifenestrada; DJ: Doble J; NYT: Sonda de nefrostomía y sonda transanastomótica; DJL: Doble J por laparoscopia; DS: desviación estándar; sonda T: sonda SAMF, DJ, DJL o transanastomótica; sonda N: sonda nefrostomía; NA: no aplica; no. Número; CE: consulta externa; Postqx: postquirúrgica

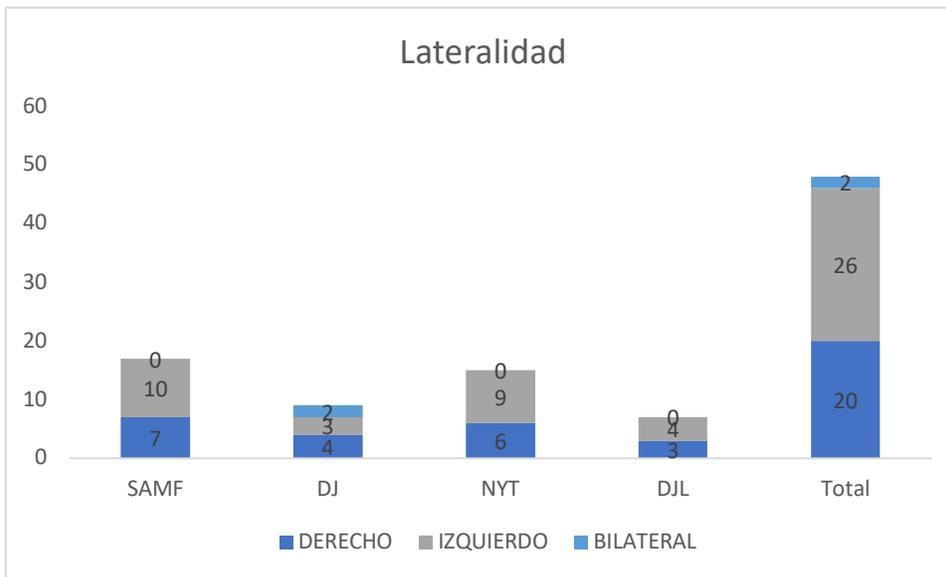
Hubo un predominio significativo del sexo masculino, tanto en la muestra total (42/48, 87.5%), como por grupo, lo cual se muestra en la gráfica 1. Esta diferencia fue estadísticamente significativa (p 0.000) de acuerdo a la prueba de chi-cuadrado.

Gráfica 1. Distribución por sexo.



En el caso de la lateralidad de la EUP, no hubo diferencia significativa (p 0.143) según la prueba de chi-cuadrado.

Gráfica 2. Lateralidad de EUP.

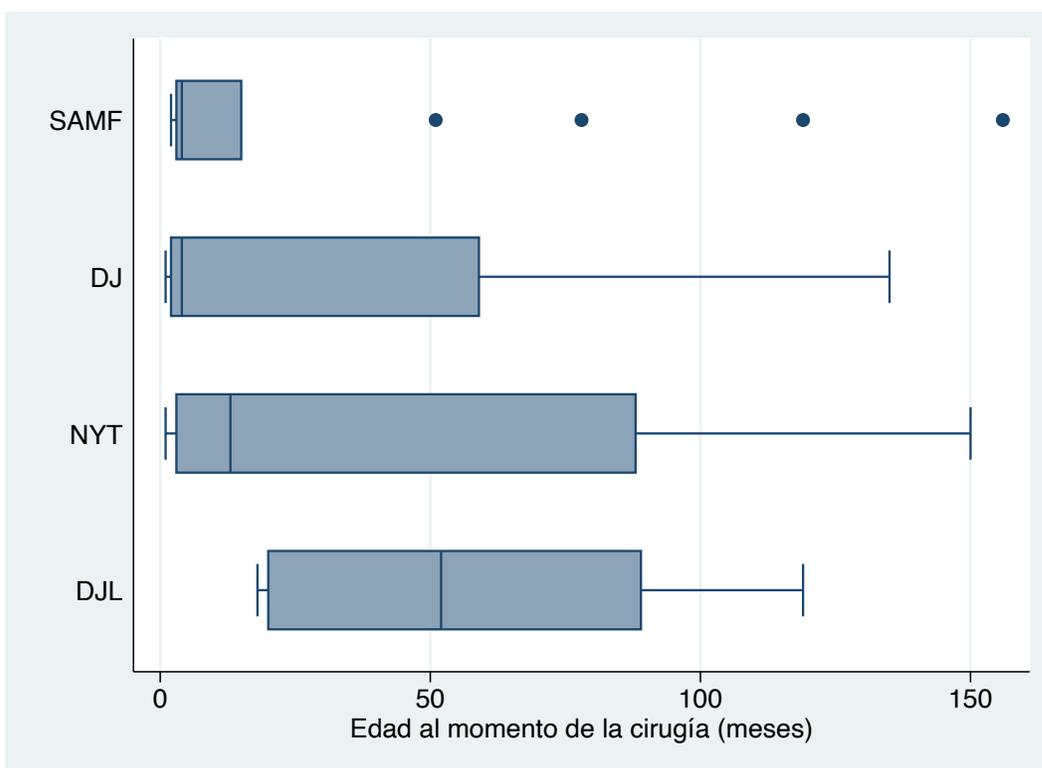


Para el análisis de nuestras variables continuas utilizamos la prueba de Shapiro-Wilk.

La prueba Shapiro-Wilk se utiliza para evaluar el supuesto de normalidad que es requisito necesario para determinar el tipo de análisis de varianza a realizar: paramétrico o no paramétrico. La hipótesis nula de la prueba Shapiro-Wilk plantea que los datos provienen de una población con distribución normal, por lo tanto, rechazar la hipótesis nula equivale a rechazar la hipótesis de normalidad.

En el caso de la edad, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de ANOVA no paramétrico (prueba de Kruskal Wallis). La prueba de Kruskal Wallis fue de 6.132 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.1054, lo que permite concluir que, en cuanto a edad, no hay diferencia significativa para la edad.

Gráfica 3. Edad al momento de la cirugía.

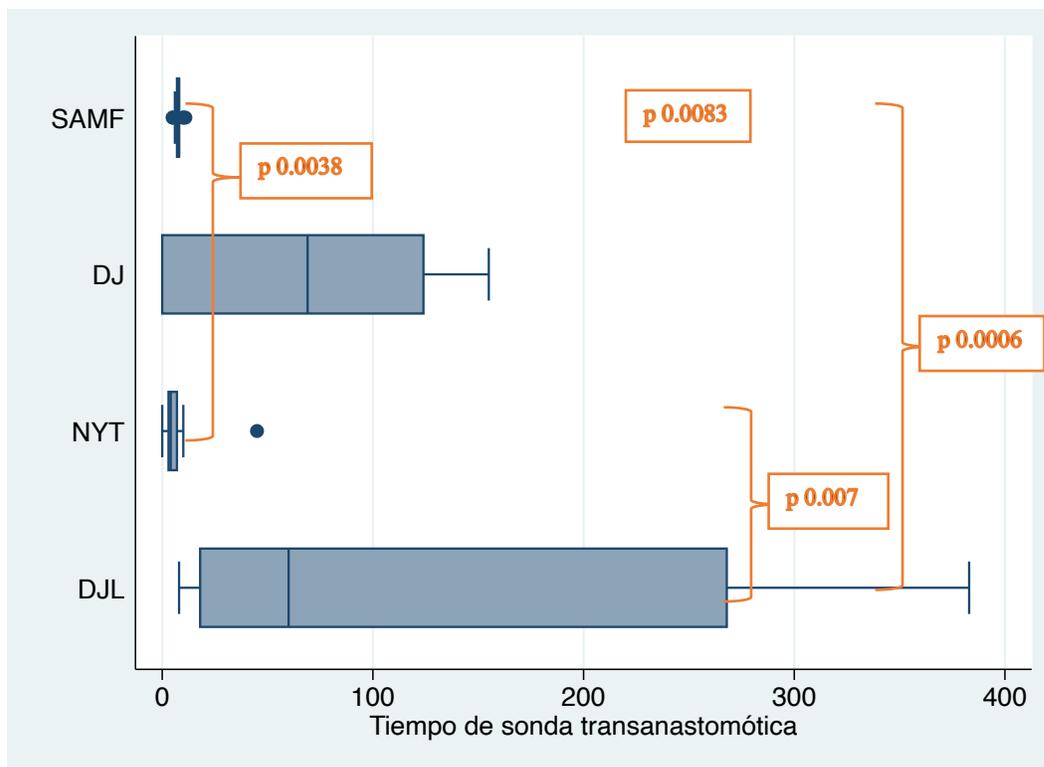


Los stent del grupo SAMF se retiraron por consulta externa después de un período promedio de 7.7 días ( $\pm 1.6$ ), sin ninguna complicación, mientras que los catéter del grupo DJ se retiraron después de 69.3 días ( $\pm 63.2$ ) con una cistoscopia bajo anestesia general como cirugía ambulatoria, los catéter del grupo NYT se retiraron por consulta externa después de un período promedio de 7 días ( $\pm 10.8$ ) en el caso de la sonda transanastomótica y después de un período promedio de 22.3 días ( $\pm 13.5$ ) en el caso de la sonda de nefrostomía, y los catéter del grupo DJL se retiraron después de 127 días ( $\pm 143.4$ ) con una cistoscopia bajo anestesia general como cirugía ambulatoria.

De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso del tiempo de la sonda T, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 17.289 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.0006, lo que permite concluir que, en cuanto a tiempo de sonda T, sí hay diferencia significativa. Para el caso del ANOVA no

paramétrico basado en la prueba Kruskal Wallis y habiendo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (aposteriori) manualmente; en este caso el ajuste de bonferromi se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el número de comparaciones por pares (6 comparaciones). Lo que resultó en: 0.00833333. Posteriormente, se realizó la prueba de Wilkcoxon para realizar las comparaciones por pares con ajuste de Bonferroni; con esta obtuvimos que el valor de p entre SAMF y DJ fue de 0.1626, entre SAMF y NYT fue de 0.0038, entre SAMF y DJL fue de 0.0006, entre DJ y NYT fue de 0.1104, entre DJ y DJL fue de 0.5593, y entre NYT y DJL fue de 0.007; por lo tanto la diferencia fue significativa ( $p < 0.00833333$ ) entre los grupos SAMF y NYT, entre SAMF y DJL y entre NYT y DJL.

Gráfica 4. Tiempo de uso del catéter.



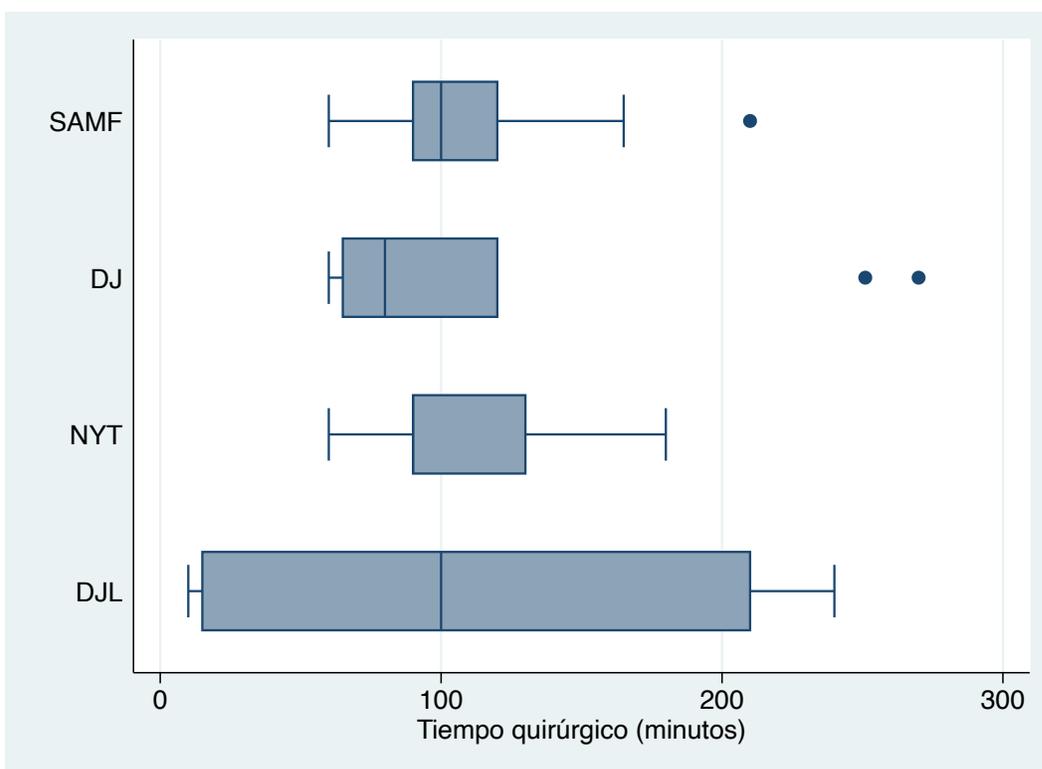
Entiendase por sonda transanastomótica: sonda SAMF, DJ, DJL o sonda transanastomótica del grupo NYT. Graficado en días.

El tiempo de estancia de la sonda de nefrostomía tuvo un promedio de duración de 22.3 días con una desviación estándar de 13.5 días; esta variable no es comparable

con los otros grupos, ya que únicamente en el grupo NYT se colocaba esta sonda. Por ende, no se realizó prueba de significancia estadística.

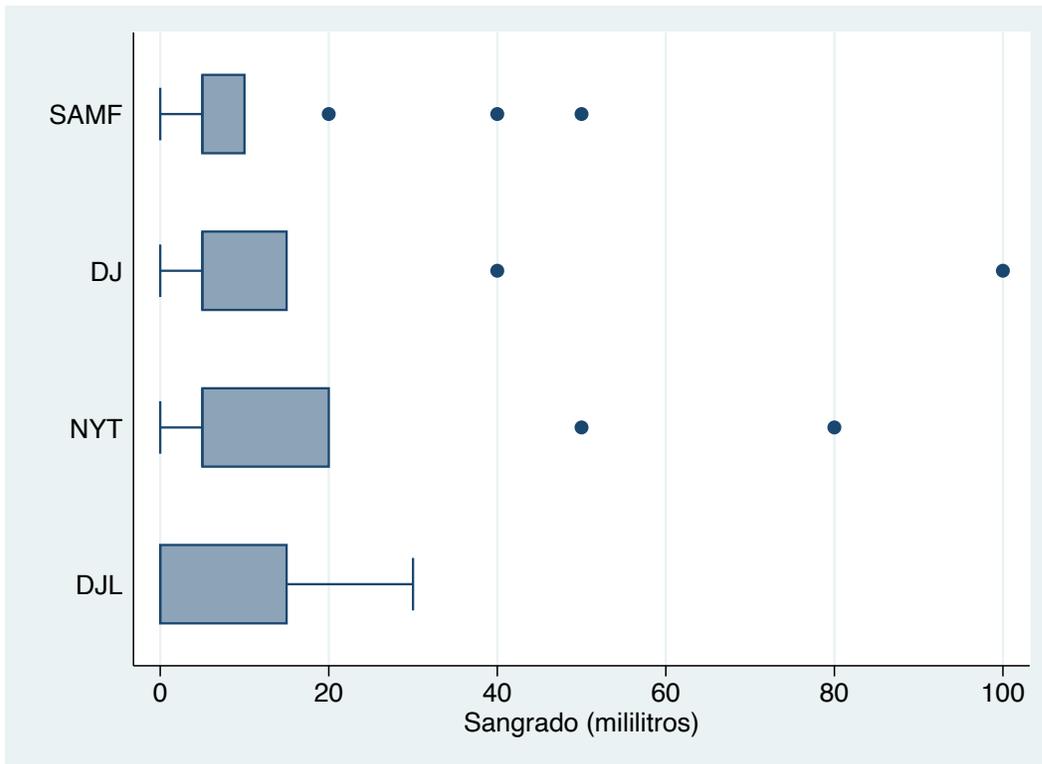
De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso de la duración de la cirugía, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 0.453 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.9291, lo que permite concluir que, en cuanto a duración de la cirugía, no hubo diferencia significativa.

Gráfica 5. Tiempo quirúrgico.



De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso del sangrado, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 1.403 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.704, lo que permite concluir que, en cuanto a cuantificación de sangrado, no hay diferencia significativa.

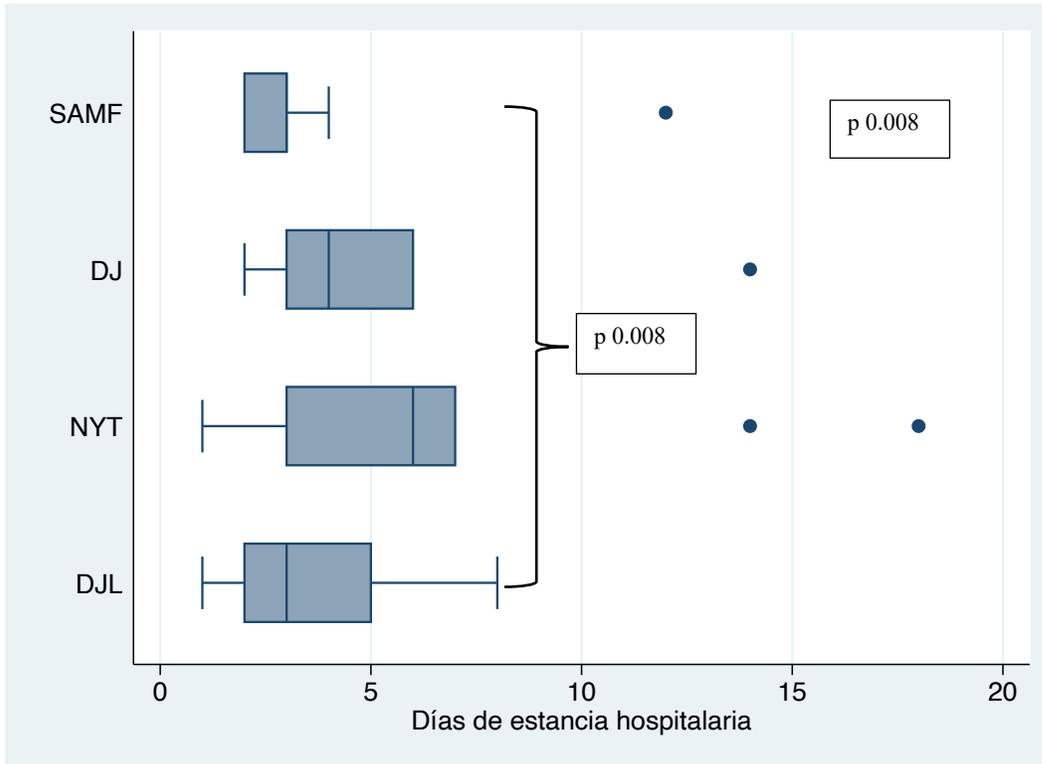
Gráfica 6. Cuantificación de sangrado durante pieloplastía desmembrada.



De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso de los días de estancia hospitalaria, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 9.278 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.0258, lo que permite concluir que, en cuanto a días de estancia hospitalaria, sí hubo diferencia significativa. Para el caso del ANOVA no paramétrico basado en la prueba Kruskal Wallis y habiendo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (aposteriori) manualmente; en este caso el ajuste de bonferromi se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el numero de comparaciones por pares (6 comparaciones). Lo que resultó en: 0.00833333. Posteriormente, se realizó la prueba de Wilcoxon para realizar las comparaciones por pares con ajuste de Bonferroni; con esta obtuvimos que el valor de p entre SAMF y DJ fue de 0.0331, entre SAMF y NYT fue de 0.0086, entre SAMF y DJL fue de 0.7635, entre DJ y NYT fue de 0.5018, entre DJ y DJL fue de 0.1472, y entre NYT

y DJL fue de 0.0873; por lo tanto la diferencia fue significativa ( $p \leq 0.008$ ) entre los grupos SAMF y NYT.

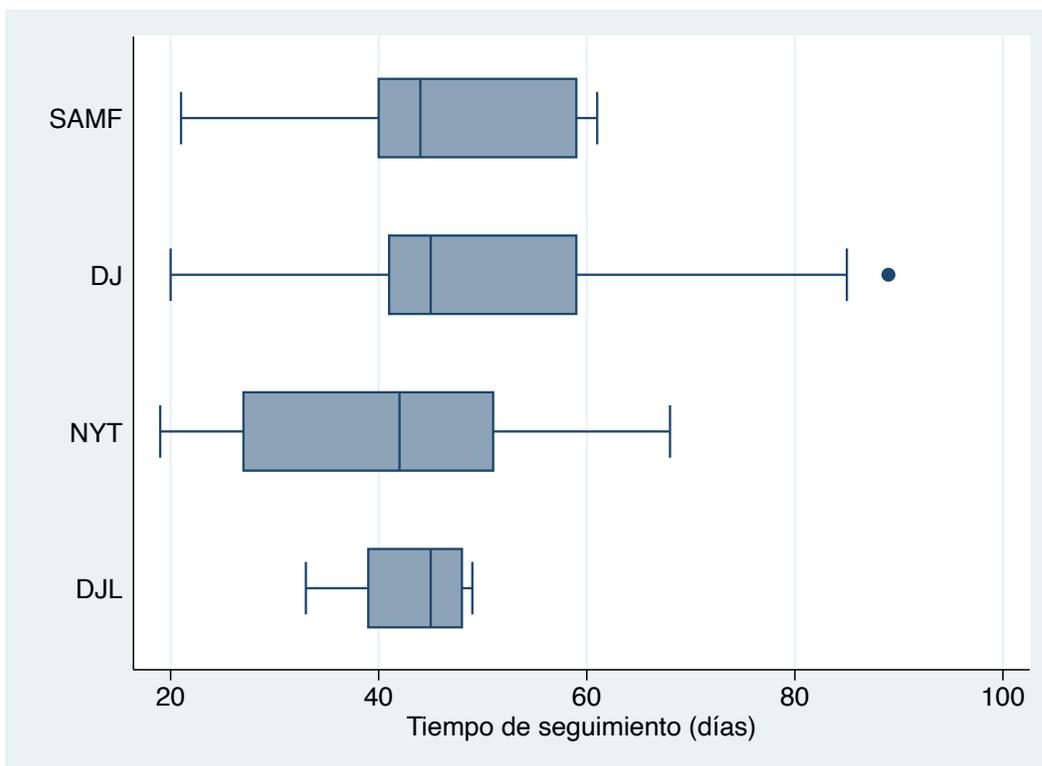
Gráfica 7. Duración de estancia hospitalaria.



En ningún caso se presentaron complicaciones intraoperatorias.

De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso del tiempo de seguimiento, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 1.100 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.7771, lo que permite concluir que, en cuanto a cuantificación de sangrado, no hay diferencia significativa.

Gráfica 8. Tiempo de seguimiento.



En el caso de las complicaciones postquirúrgicas, no hubo diferencia significativa ( $p = 0.444$ ) según la prueba de chi-cuadrado.

Un total de 31 complicaciones no relacionadas con el catéter ocurrieron en el postoperatorio inmediato-tardío. 9 Clavien-Dindo grado I: 3 ocurrieron en el grupo SAMF (2 dolor postquirúrgico que requirieron analgésicos adicionales, 1 hematuria que requirió fluidoterapia), 1 en el grupo DJ (hematuria que requirió fluidoterapia), 2 en el grupo DJL (dolor postquirúrgico que requirió analgésicos adicionales y retención urinaria) y 3 en el grupo NYT (dolor postquirúrgico que requirió analgésicos adicionales, 1 hematuria que requirió fluidoterapia, 1 vómito que requirió antieméticos); 6 Clavien-Dindo grado II: 1 ocurrió en el grupo DJ (una infección de vías urinarias que requirió la administración de antibióticos sistémicos), 3 ocurrieron en el grupo DJL (una infección de vías urinarias, una urosepsis que requirieron la administración de antibióticos sistémicos y 1 fístula urinaria que no ameritó tratamiento) y 3 en el grupo NYT (2 infecciones del tracto urinario y una

urosepsis que requirieron la administración de antibióticos sistémicos); 16 Clavien-Dindo grado IIIb: 3 ocurrieron en el grupo SAMF (3 reestenosis que requirieron reintervención quirúrgica bajo anestesia general), 4 ocurrieron en el grupo DJ (4 reestenosis que requirieron reintervención quirúrgica bajo anestesia general), 2 ocurrieron en el grupo DJL (2 reestenosis que requirieron reintervención quirúrgica bajo anestesia general) y 6 ocurrieron en el grupo NYT (5 reestenosis y 1 fístula renocutánea que requirieron reintervención quirúrgica bajo anestesia general). En estas no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p$  0.444) de acuerdo a la prueba de chi-cuadrado.

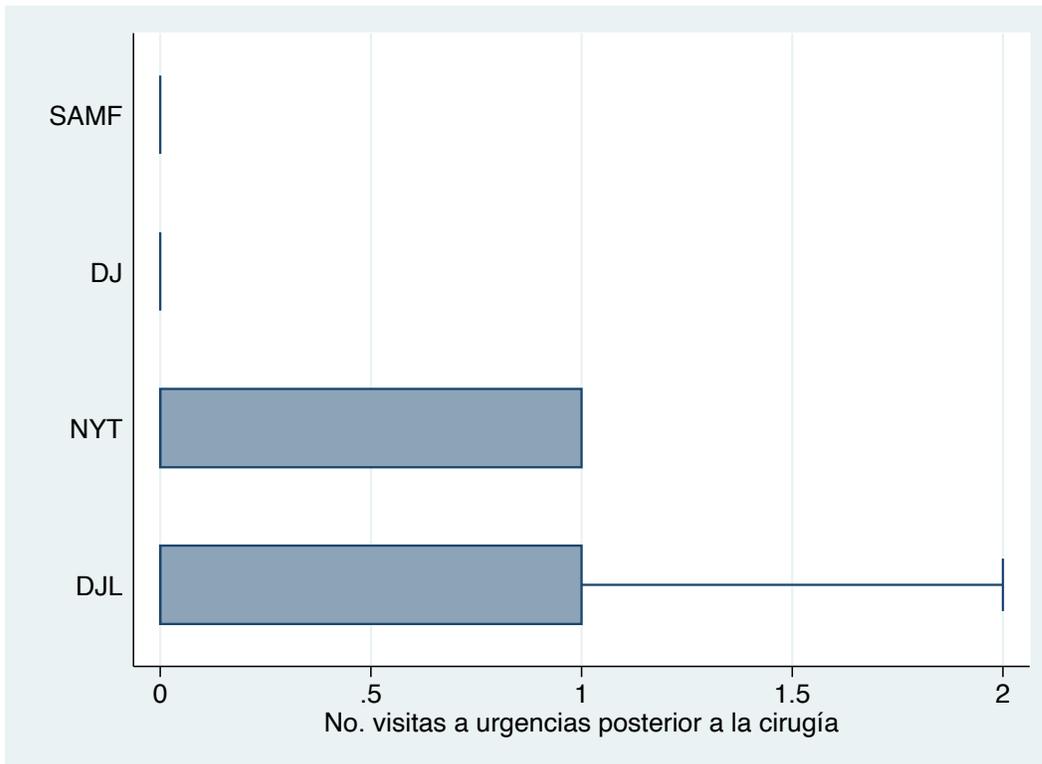
Un total de 4 complicaciones relacionadas con el catéter ocurrieron en el postoperatorio inmediato-tardío. 1 Clavien-Dindo grado I: 1 ocurrió en el grupo NYT (1 extracción accidental que no ameritó tratamiento); 3 Clavien-Dindo grado IIIb: 3 ocurrieron en el grupo SAMF (2 disfunciones u obstrucciones del catéter y 1 fuga por el catéter que requirieron reintervención quirúrgica bajo anestesia general). En estas no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p$  0.399) de acuerdo a la prueba de chi-cuadrado.

Un total de 4 complicaciones relacionadas con la sonda de nefrostomía ocurrieron en el postoperatorio inmediato-tardío. 1 Clavien-Dindo grado I: 1 infección en el sitio del catéter que requirió uso de antibióticos sistémicos; 3 Clavien-Dindo grado IIIb: 1 extracción accidental y 1 fuga por catéter, en diferentes pacientes, que condicionaron reestenosis, por lo que ameritó reintervención quirúrgica bajo anestesia general, 1 extracción accidental que ameritó reintervención quirúrgica. (Anexo 1). En esta no aplica la prueba de chi-cuadrado, ya que es un solo grupo.

De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso de las visitas a urgencias, en 2 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad y en 2 de los grupos no existían valores, por lo que se recurrió a la prueba T de Student. La prueba de T de Student arrojó un valor de  $p$  que fue de 0.3913, lo que permite concluir que, en cuanto al

número de visitas a urgencias posterior al procedimiento quirúrgico, no hubo diferencia significativa.

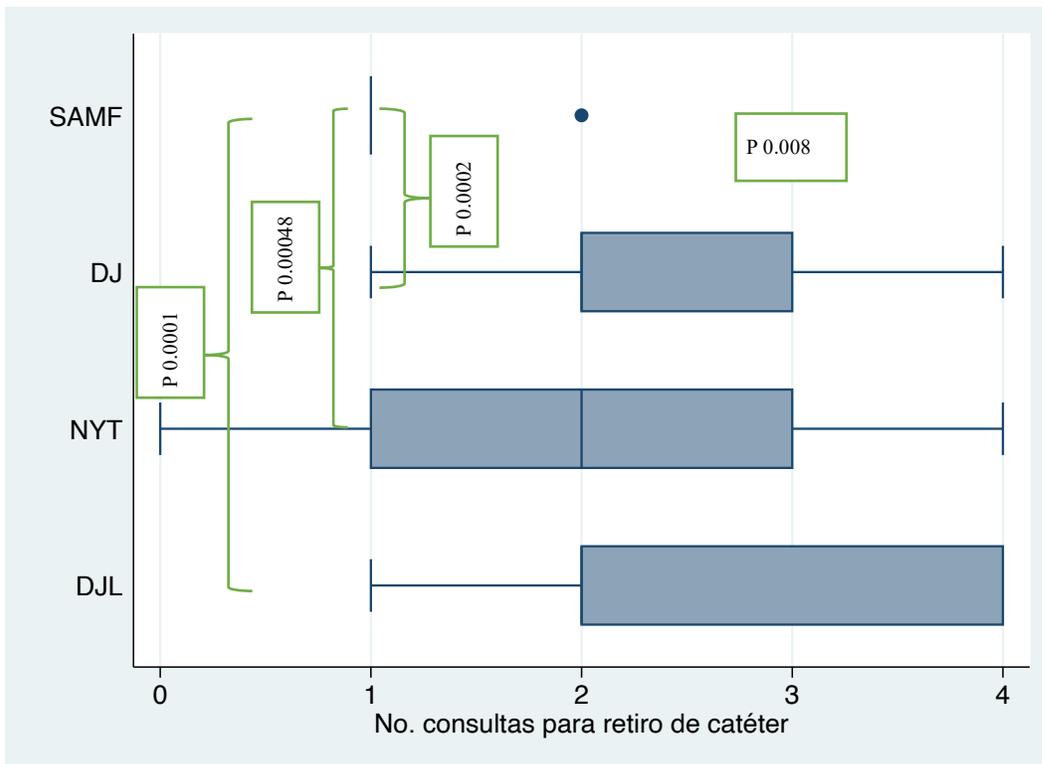
Gráfica 9. Visitas a urgencias.



De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso del número de visitas a la consulta externa necesarias para retiro del catéter, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 17.16 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.0007, lo que permite concluir que, en cuanto a no. de visitas a la consulta externa para retiro de catéter, sí hubo diferencia significativa. Para el caso del ANOVA no paramétrico basado en la prueba Kruskal Wallis y habiendo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (aposteriori) manualmente; en este caso el ajuste de bonferromi se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el numero de comparaciones por pares (6 comparaciones). Lo que resultó en: 0.00833333. Posteriormente, se realizó la prueba de Wilkcoxon para realizar las comparaciones

por pares con ajuste de Bonferroni; con esta obtuvimos de el valor de p entre SAMF y DJ fue de 0.0002, entre SAMF y NYT fue de 0.0048, entre SAMF y DJL fue de 0.0001, entre DJ y NYT fue de 0.5336, entre DJ y DJL fue de 0.5394, y entre NYT y DJL fue de 0.2705; por lo tanto la diferencia fue significativa ( $p < 0.008$ ) entre los grupos SAMF y DJ, SAMF y NYT y SAMF y DJL.

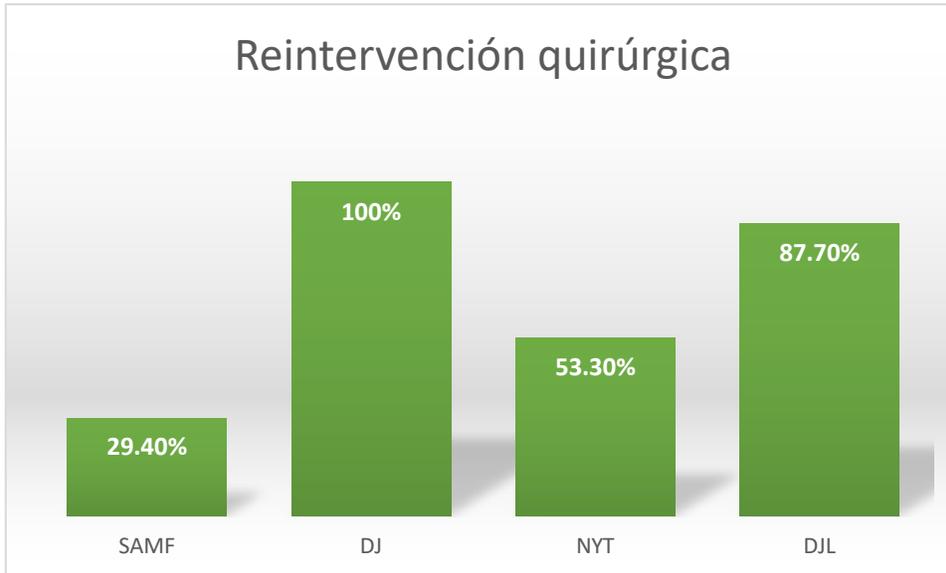
Gráfica 10. Visitas a la consulta externa para retiro de catéter.



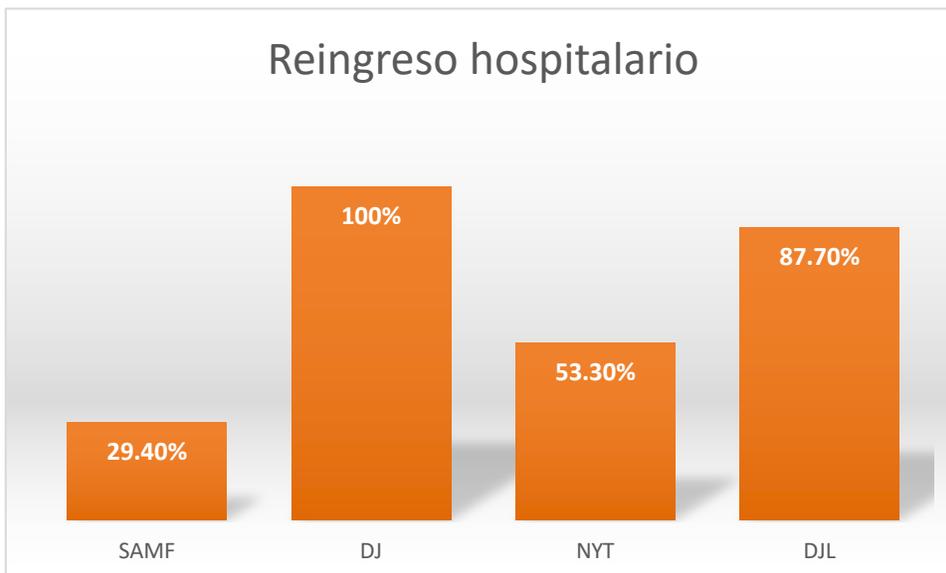
El procedimiento fue exitoso en el 70.6% de los pacientes en el grupo SAMF, donde 5/17 (29.4%) requirieron una nueva intervención quirúrgica debido a complicaciones postoperatorias, mientras que 8/15 (53.3%) de los niños en el grupo NYT ameritaron reintervención quirúrgica por complicaciones postoperatorias y el 100% de los casos de los grupos DJ fueron acreedores de un nuevo procedimiento quirúrgico para el retiro del catéter, así como el 87.7% de los niños del grupo DJL, donde no se llega al 100% por el tiempo de seguimiento.

De acuerdo a la prueba de chi-cuadrado, para el caso de los pacientes que ameritaron reintervención quirúrgica y reingreso hospitalario, si hubo diferencia significativa ( $p < 0.002$ ).

Gráfica 11. Reintervención quirúrgica.



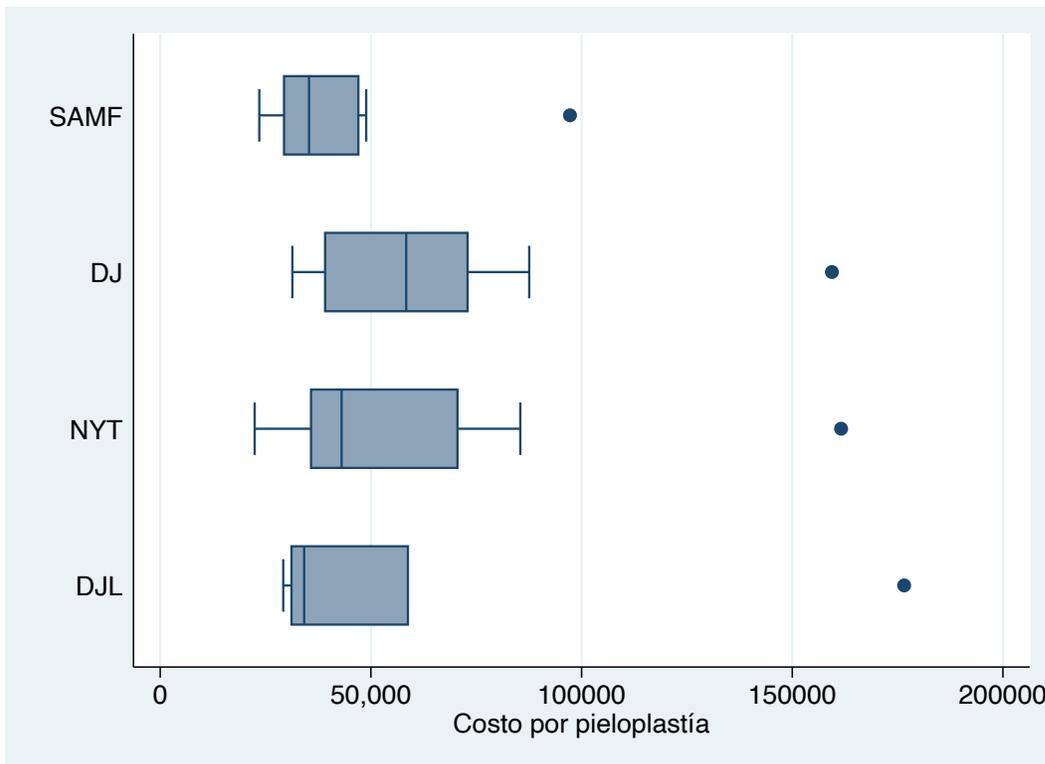
Gráfica 12. Reingreso hospitalario.



De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en el caso del costo por pieoloplastía (que incluye todos los costos hospitalarios generados durante el procedimiento quirúrgico

y durante la estancia hospitalaria del mismo episodio), en 1 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 5.930 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.115, lo que permite concluir que, en cuanto a costo por pieloplastía, no hay diferencia significativa.

Gráfica 13. Costo por pieloplastía.

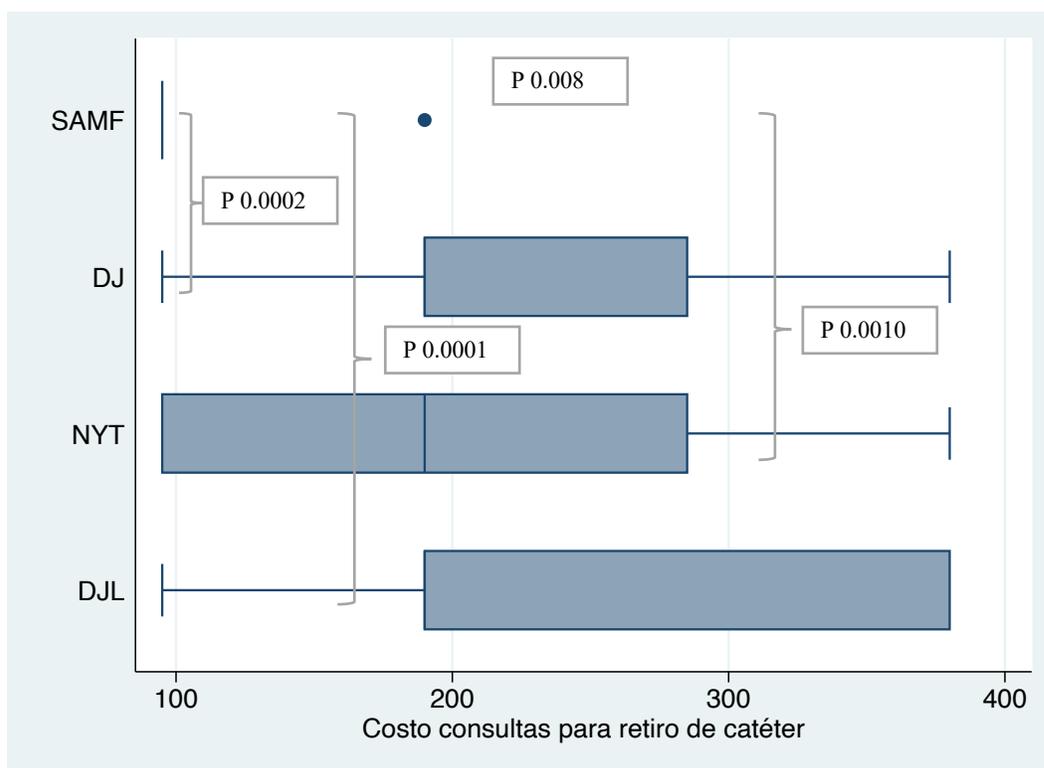


En el caso del costo por retiro de catéter, el hospital no contaba con la factura de cada paciente, por lo que se calculó una estimación del costo hospitalario para el retiro del catéter DJ por cirugía ambulatoria, el cuál incluía: cistoscopia \$8,571.00, retiro de catéter DJ \$3,382.00, renta de quirófano \$1,611.00, anestesia general por hora \$4,144.00 y valoración preanestésica \$414.00, dando un total de \$18,122. De forma que, al ser un mismo valor estimado para todos los pacientes en los que se colocó catéter DJ ya sea de forma abierta o laparoscópica, no es valorable el uso de pruebas estadísticas.

En el caso del costo por consultas para retiro de catéter, se multiplicó el costo de a consulta externa de urología (\$95.00) por el número de consultas realizadas hasta el retiro del catéter.

En este caso, de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en 3 de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, por lo que se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 18.67 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.0003, lo que permite concluir que, en cuanto al costo de las visitas a la consulta externa para el retiro del catéter, sí hubo diferencia significativa. Para el caso del ANOVA no paramétrico basado en la prueba Kruskal Wallis y habiendo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (a posteriori) manualmente; en este caso el ajuste de bonferromi se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el numero de comparaciones por pares (6 comparaciones). Lo que resultó en: 0.00833333. Posteriormente, se realizó la prueba de Wilkcoxon para realizar las comparaciones por pares con ajuste de Bonferroni; con esta obtuvimos de el valor de p entre SAMF y DJ fue de 0.0002, entre SAMF y NYT fue de 0.0010, entre SAMF y DJL fue de 0.0001, entre DJ y NYT fue de 0.5727, entre DJ y DJL fue de 0.5394, y entre NYT y DJL fue de 0.2837; por lo tanto la diferencia fue significativa ( $p < 0.008$ ) entre los grupos SAMF y DJ, SAMF y NYT y SAMF y DJL.

Gráfica 14. Costo por consultas para retiro de catéter.

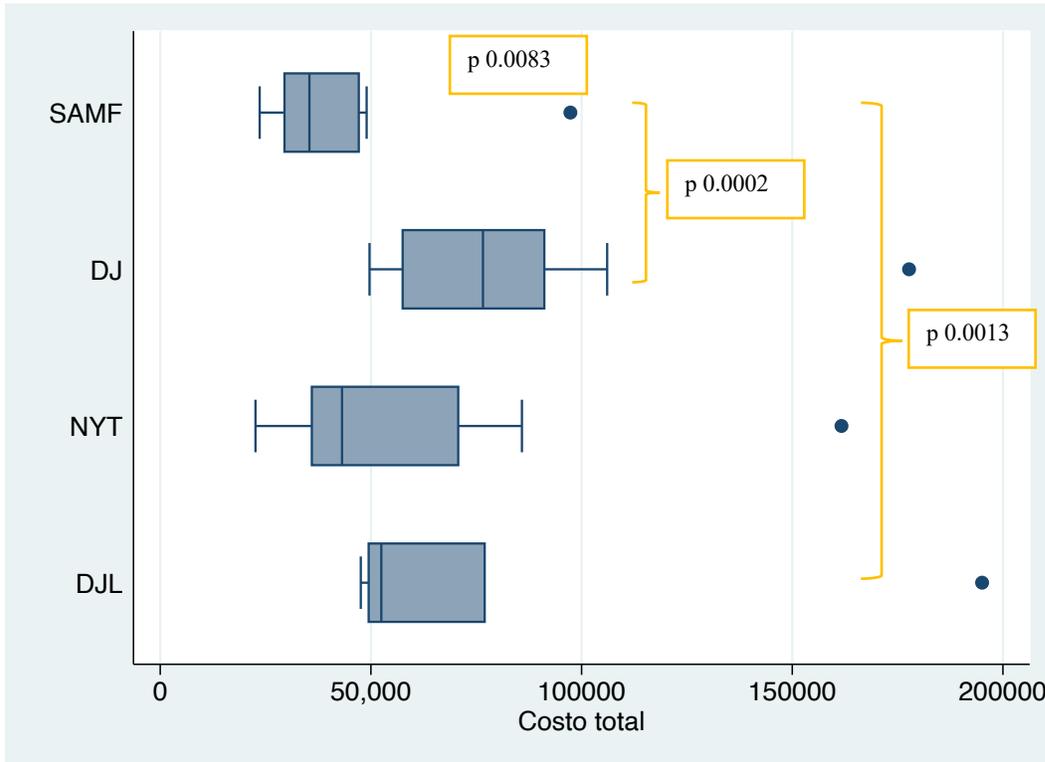


Para obtener el costo total se tomó en cuenta el costo por pieloplastía, el costo por retiro de catéter y el costo por visitas a la consulta externa de urología para el retiro del catéter.

En este caso, de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, en ninguno de los grupos se rechazó la hipótesis de normalidad, de cualquier forma se recurrió a la prueba de Kruskal Wallis. La prueba de Kruskal Wallis fue de 17.92 con 3 grados de libertad y el valor de p fue de 0.0005, lo que permite concluir que, en cuanto al costo total, sí hubo diferencia significativa. Para el caso del ANOVA no paramétrico basado en la prueba Kruskal Wallis y habiendo resultado significativa la prueba, se precisó la realización del ajuste de Bonferroni para comparaciones múltiples (aposteriori) manualmente; en este caso el ajuste de Bonferroni se obtuvo dividiendo el valor de alfa (0.05) entre el número de comparaciones por pares (6 comparaciones). Lo que resultó en: 0.00833333. Posteriormente, se realizó la prueba de Wilcoxon para realizar las comparaciones por pares con ajuste de Bonferroni; con esta obtuvimos de el valor de p entre SAMF y DJ fue de 0.0002, entre SAMF y NYT fue de 0.0857,

entre SAMF y DJL fue de 0.0013, entre DJ y NYT fue de 0.0397, entre DJ y DJL fue de 0.1858, y entre NYT y DJL fue de 0.3067; por lo tanto la diferencia fue significativa ( $p < 0.008$ ) entre los grupos SAMF y DJ, y SAMF y DJL.

Gráfica 15. Costo total.



## Discusión

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que ha explorado y comparado los resultados quirúrgicos y el impacto económico del uso de catéter SAMF versus DJ versus NYT versus DJL como método de drenaje posterior a una pieloplastia desmbrebada tipo Anderson-Hynes. Si bien existen estudios que comparan los desenlaces clínicos de los diferentes tipos de drenaje, son pocos los estudios que comparan los costos hospitalarios de los mismos, y de estos ninguno compara los 4 grupos descritos en este estudio.

La pieloplastía desmembrada de Anderson-Hynes es el estándar de oro para la EUP y se puede realizar por cirugía abierta, laparoscópica o laparoscópica asistida por robot (RALP).[5,8-13] A través del tiempo se ha desarrollado controversia en el uso de stents en pieloplastias. En años recientes, la pieloplastía sin stent ha reportado resultados similares y menores complicaciones que la pieloplastía con stent. Dentro de sus ventajas encontramos que evita las complicaciones postoperatorias relacionadas al catéter, sin la necesidad de un tubo instrumentado o una segunda anestesia general. [2] Sin embargo, la mayoría de los cirujanos prefiere dejar un stent posterior a la pieloplastía. En nuestro centro hospitalario todos los cirujanos les dejan algún tipo de drenaje a los niños operados de pieloplastía, ya sean abiertas o laparoscópicas.

Hasta la fecha, se han descrito diferentes métodos de drenaje postoperatorio en niños, los más comunes se pueden dividir en dos categorías: catéter interno [doble J (DJ)] o catéter externo (catéter pieloureteral exteriorizado). [2-4,6] El primero generalmente, necesita retiro por citoscopia bajo anestesia. El segundo sale del riñón a través del parénquima renal o de la pelvis renal y permite el retiro ambulatorio. [3,8] Ambos se han utilizado a lo largo de los años y en diferentes centros del mundo, demostrando efectividad equiparable. Si bien, comparten los riesgos de tener un cuerpo extraño in situ, como sangrado, infección, incomodidad del paciente, dolor postoperatorio, IVU, entre otros, cada uno tiene sus propias ventajas, desventajas y complicaciones. [5, 8-12]

En la tesis de la Dra. Roman se demostró que el uso de la SAMF en pieloplastias desmembradas con abordaje abierto es útil, seguro y reproducible, ahora queda demostrado que además de las consideraciones clínicas, hay una implicación financiera a considerar. En este sentido, nuestro estudio demostró que el catéter SAMF se asoció con una reducción significativa de los costos hospitalarios generados, esto asociado al uso de materiales más económicos, a menor estancia hospitalaria, a menor tasa de complicaciones, a la no necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico y al número necesario de consultas externas de urología

para el retiro del catéter. De modo que, este trabajo puede ayudar a optimizar los recursos con los que se cuenta en las instituciones y en las familias al tratar a los pacientes con EUP, sin comprometer los resultados de la pieloplastía desmembrada, procedimiento frecuentemente realizado en el servicio de urología pediátrica, generando así mayor accesibilidad, sobre todo en centros hospitalarios con recursos económicos limitados en países en vías de desarrollo como México.

En la literatura resulta controversial la relación de los días de estancia hospitalaria con el uso de catéteres exteriorizados. En nuestro estudio encontramos una diferencia significativa en la duración de la estancia hospitalaria, destacando que el grupo SAMF presentó una menor duración en la estancia hospitalaria, lo que disminuye los costos hospitalarios.

Más del 85% de los pacientes del grupo DJ y del grupo DJL requirieron una segunda intervención quirúrgica para el retiro del catéter, y más del 50% del grupo NYT ameritaron una reintervención quirúrgica asociado a complicaciones postoperatorias o asociadas al catéter, mientras que menos del 30% de los pacientes del grupo SAMF fueron reintervenidos secundario a complicaciones postquirúrgicas asociadas o no al catéter. Así, el principal beneficio del uso del catéter SAMF es que evita la necesidad de un segundo procedimiento realizado bajo anestesia general para su extracción con sus (aunque mínimas) posibles complicaciones asociadas, con los costos que esto implica (procedimiento, ingreso hospitalario, complicaciones). Es probable que la reducción en la exposición a los medicamentos anestésicos que recibe un niño sea beneficiosa, especialmente si se considera que la literatura reciente no ha excluido el riesgo de neurotoxicidad y retrasos cognitivos en los pacientes sometidos a anestesia repetida.

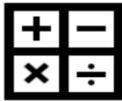
También abre la puerta para dar continuidad a una línea de investigación que permita evaluar con otros estudios la eficacia y eficiencia de esta forma de catéter transanastomótico exteriorizado, así como el impacto socioeconómico en comparación con otros tipos de drenaje o incluso sin drenaje.

Existen limitaciones en nuestro estudio. La naturaleza retrospectiva conlleva un sesgo potencial, como una muestra relativamente pequeña, la selección de pacientes y las preferencias del operador. Además no contamos con los costos implicados en cada complicación y en las reintervenciones quirúrgicas posteriores.

## **Conclusión**

Nuestro estudio sugiere que los stents SAMF, DJ, NYT y DJL colocados durante la pieloplastia de Anderson-Hynes son equivalentes con respecto al tiempo quirúrgico, el sangrado transoperatorio, las complicaciones postoperatorias (relacionadas y no relacionadas al catéter), el número de visitas a urgencias posteriores a la cirugía y el costo por pieloplastía. Sin embargo, la inserción del catéter SAMF disminuye el tiempo de estancia del catéter en el sitio de inserción, evita la necesidad posterior de una anestesia general y de un ingreso hospitalario, y disminuye el número de consultas externas necesarias para el retiro del catéter; logrando así reducir significativamente los riesgos operatorios, los riesgos asociados a anestesia, y los costos hospitalarios.

## Cronograma de actividades

	OCTUBRE 2021-JUNIO 2022	JULIO- DICIEMBRE 2022	ENERO- MARZO 2022	ABRIL 2023	MAYO 2023
Recopilación bibliográfica					
Elaboración del protocolo					
Recopilación de datos					
Codificación					
Procesamiento					
Análisis					
Redacción					

## Referencias bibliográficas

1. Marco Castagnetti, Alfredo Berrettini, Marcello Cimador, Maria Sergio, et. al: Complications of trans-anastomotic externalised stents in open pyeloplasty: influence of the method of placement, the duration of stenting, and the associated bladder drainage, *Pediatr Surg Int* (2010) 26:309–313.
2. Le Tan Son a, Le Cong Thang b, Le Thanh Hung b, Nguyen Thi Dan Tram a, Huynh Cao Nhan b, Nguyen Thi Truc Linh a, Transpelvic anastomotic stenting: A good option for diversion after pyeloplasty in children, *Journal of Pediatric Urology*, (2011) 7, 363-366.
3. Mansour Mollaeian, Maryam Ghavami-Adel, Farid Eskandari, and Arash Mollaeian: A 5-Fr Externalized Nephroureteral Catheter as the Sole Protective Device for Pediatric Pyeloplasty: The Experiences of 142 Patients, *Iran J Pediatr*. 2016 October; 26(5):e5633.
4. Braga LH, Lorenzo AJ, Farhat WA, Bägli DJ, Khoury AE, Pippi Salle JL. Outcome analysis and cost comparison between externalized pyeloureteral and standard stents in 470 consecutive open pyeloplasties. *J Urol*. 2008 Oct;180(4 Suppl):1693-8; discussion1698-9.
5. Paraboschi I, Jannello L, Mantica G, Roberts L, Olubajo S, Paul A, Mishra P, Taghizadeh A, Garriboli M. Outcomes and costs analysis of Externalized PyeloUreteral versus internal Double-J ureteral stents after paediatric laparoscopic Anderson-Hynes pyeloplasty. *J Pediatr Urol*. 2021 Apr;17(2):232.e1-232.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2020.12.006. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33388262.
6. Roman FP, Ramírez VE. Sonda de alimentación multifenestrada (SAMF) transanastomótica como catéter exteriorizado en pieloplastía desmembrada. Tesis para obtener el título de especialista en pediatría. 2020.
7. Mehrazma M, Tanzifi P, Rakhshani N. Changes in Structure, Interstitial Cajal-like Cells and Apoptosis of Smooth Muscle Cells in Congenital Ureteropelvic Junction Obstruction. *Iran J Pediatr*. 2014 Feb;24(1):105-10. Epub 2014 Jan 31. PMID: 25793054; PMCID: PMC4359592.

8. Xu Liu Chuiguo Huang, Yin Guo Yiwei Yue Jiawen Hong, Comparison of DJ stented, external stented and stent-less procedures for pediatric pyeloplasty: A network meta-analysis, *International Journal of Surgery* 68 (2019) 126–133.
9. Lombardo A, Toni T, Andolfi C, Gundeti MS. Comparative Outcomes of Double-J and Cutaneous Pyeloureteral Stents in Pediatric Robot-Assisted Laparoscopic Pyeloplasty. *J Endourol.* 2021;5:1-7.
10. Tubre RW, Gatti JM. Surgical approaches to pediatric ureteropelvic junction obstruction. *Curr Urol Rep.*2015; 16(72): 1-6.
11. Chu DI, Shrivastava D, Van Batavia JP, Bowen DK, Tong CC, Long CJ, Weiss DA, Shukla AR, Srinivasan AK. Outcomes of externalized pyeloureteral versus internal ureteral stent in pediatric robotic-assisted laparoscopic pyeloplasty. *J Pediatr Urol.* 2018 Oct;14(5):450.e1-450.e6.
12. Vemulakonda VM, Sevick C, Juarez-Colunga E, Chiang G, Janzen N, Saville A, Adams P, Beltran G, King J, Ewing E, Kempe A. Treatment of infants with ureteropelvic junction obstruction: findings from the PURSUIT network. *Int Urol Nephrol.* 2021 Aug;53(8):1485-1495. doi: 10.1007/s11255-021-02866-y. Epub 2021 May 4. PMID: 33948809; PMCID: PMC8282718.
13. Yucel S, Samuelson ML, Nguyen MT, Baker LA. Usefulness of short-term retrievable ureteral stent in pediatric laparoscopic pyeloplasty. *J Urol.* 2007 Feb;177(2):720-5; discussion 725.
14. Connor Forbes, MD, Kymora B. Scotland, MD, PhD, Dirk Lange, PhD, Ben H. Chew, MD, MSC: Innovations in Ureteral Stent Technology, *Urol Clin N Am* 46 (2019) 245–255.
15. Smith KE, Holmes N, Lieb JI, Mandell J, Baskin LS, Kogan BA, Walker RD Stented versus nonstented pediatric pyeloplasty: a modern series and review of the literature. *J Urol.* 2002 Sep;168(3):1127-30.

## Limitación del estudio

El tamaño de la muestra es reducida por lo que en un futuro se buscara agregar un mayor numero de pacientes, para realizar un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia tanto clínica como económica de la SAMF en comparación con distintos

## Anexos

### Anexo 1. Clasificación Claven-Dindo.

Grado		Definición
I		Cualquier desviación del postoperatorio normal que <b>no</b> requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II		Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III		Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a	Sin anestesia general.
	b	Con anestesia general.
IV		Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a	Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b	Disfunción orgánica múltiple.
V		Muerte del paciente.

Sufijo **d**, es cuando el paciente sufre una complicación al alta, se coloca este sufijo ante el grado.

Tomado de Caravia-Pubillones I, Vela-Caravia I. Aplicabilidad de la Clasificación de Claven y Dindo en las complicaciones quirúrgicas urológicas. Revista Cubana de Urología [Internet]. 2016 [citado 2 Jun 2023]; 4 (2) Disponible en: <https://revuologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/245>