



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

Analgesia postoperatoria con catéter peridural  
caudal ecoguiado en neonatos postoperados de  
reconstrucción completa de extrofia vesical.

# T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A:

**Dra. Norma Lilia Peña Espinoza**

TUTOR:

**Dra. Viridiana Calderón Ávila**



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## HOJA DE FIRMAS

---

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

---

Dra. Viridiana Calderón Ávila  
Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología Pediátrica  
Asesor de Tesis

## DEDICATORIA

Gracias a Dios por permitirme estos dos años de aprendizaje y autodescubrimiento. Dedico mi tesis a mis padres y hermanos por apoyarme siempre. A los que estuvieron conmigo en cada momento y siempre me alentaron a seguir adelante y luchar por mis sueños sin importar lo difícil que fuera. Gracias a la Doctora Viridiana Calderón Ávila por la confianza que me otorgó y su guía en este camino.

# INDICE

## Tabla de contenido

<b>HOJA DE FIRMAS.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>14</b>
Hipótesis nula: .....	14
Hipótesis Alternativa: .....	14
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos .....	15
<b>MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
Diseño del estudio.....	16
Población.....	16
Muestra .....	16
Tamaño de la muestra .....	16
Criterios de selección .....	16
Criterios de inclusión .....	16
Criterios de exclusión .....	17
Criterios de eliminación .....	17
Desarrollo del estudio.....	17
Diseño estadístico.....	18
<b>Operalización de las variables .....</b>	<b>19</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
Tabla 1. Descripción de la población.....	21
Tabla 2. Frecuencia de dolor en la población estudiada.....	21

Tabla 3. Complicaciones del catéter peridural caudal ecoguiado .....	22
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
<b>CRONOGRAMA</b> .....	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>27</b>
<b>LIMITACIONES</b> .....	<b>30</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>31</b>
Herramienta de recolección de datos .....	31
Eventos adversos.....	32

## RESUMEN

El bloqueo caudal es la técnica más popular en anestesia y analgesia regional pediátrica por ser una técnica fácil, rápida y efectiva; que ofrece óptima calidad anestésica y/o analgésica en procedimientos mayores y menores. Este trabajo planteó como objetivo determinar si el uso de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado controla el dolor postoperatorio alcanzando el éxito quirúrgico en neonatos postoperados de corrección de extrofia vesical. La metodología consistió en evaluar ocho pacientes pediátricos entre 0 y 30 días, con un ASA 1 y 2 que fueron programados para cirugía de corrección de extrofia vesical, con bloqueo caudal, se utilizó ropivacaína al 0.2% en todos los pacientes. El anestésico fue inyectado después de que la aguja atravesara el ligamento sacrococcígeo, visualizado por ultrasonido. En cada bloqueo se registró el éxito obtenido, el número de intentos y la presencia de complicaciones como punción vascular o punción de la duramadre. Se realizó una estadística descriptiva y comparativa de las características clínicas de los pacientes, basados en la distribución de las variables cuantitativas se utilizaron pruebas paramétricas o no paramétricas considerando una  $P < 0.05$  como significativa. Las escalas de recuperación se compararon con una prueba de Chi2 ( $P < 0.05$ ). Los resultados obtenidos evidencian el éxito del bloqueo caudal en el 87.5% donde es importante destacar el uso mínimo o nulo de opioide perioperatorio, con una mínima o nula respuesta a la estimulación quirúrgica y/o la presencia de bloqueo motor. Lo que lleva a concluir que el uso de ultrasonido permite que se realicen menos intentos del bloqueo además que minimiza el riesgo de eventos adversos, por lo que la implementación del bloqueo caudal puede ser una herramienta fácil, rápida y efectiva en la anestesia y/o analgesia pediátrica.

## MARCO TEÓRICO

El bloqueo caudal se ha usado ampliamente como método de anestesia regional durante la cirugía pediátrica. Este método permite el control de la analgesia trans y postoperatoria en las cirugías por debajo del ombligo cuando se usa como bloqueo único, cuando se utiliza el catéter caudal, se puede llevar la anestesia a niveles más altos. (1)

El hiato sacro es una abertura triangular localizada en la terminación caudal del sacro y está limitada lateralmente por los cuernos del sacro. La piel, la grasa subcutánea y el ligamento sacrococcígeo cubren al hiato. Además, hay muchas variaciones del hiato y los cuernos sacros. (2) En un bloqueo caudal convencional, la aguja se inserta en la piel en un ángulo de 60-80 grados hasta pasar el ligamento sacrococcígeo, después se disminuye el ángulo de la aguja a 20-30 grados y se profundiza la inserción hasta entrar en el canal sacro. (3) A menor edad del paciente, las referencias anatómicas están menos definidas, lo que puede dificultar la realización del bloqueo en niños muy pequeños. Existe riesgo de punción dural o vascular cuando se pasa la aguja por el conducto sacro, pudiendo provocarse un bloqueo subaracnoideo masivo o convulsiones y paro cardiaco por absorción del anestésico. (4)

El bloqueo epidural caudal implica colocar una aguja a través el hiato sacro para administrar medicamentos en el espacio epidural. Este acercamiento al espacio epidural no es solo ampliamente utilizado para anestesia quirúrgica y analgesia en pediatría pacientes, pero también popular en el manejo de una amplia variedad de condiciones de dolor crónico en adultos. El bloqueo epidural caudal se introdujo por primera vez como un técnica ciega basada en hitos. En los niños, el éxito la tasa con la técnica a ciegas es superior al 96%. (2)

El primer autor en describir la anestesia caudal aplicada a niños fue Meredith Campbell en 1933 en relación con procedimientos quirúrgicos urológicos. (3)

A la fecha esta técnica ha despertado gran interés en la práctica anestésica diaria, por las ventajas que ofrece en prematuros y recién nacidos, considerando que estos subgrupos pediátricos tienen, como resultado de un estado inmaduro a nivel del sistema nervioso central un alto riesgo de depresión respiratoria perioperatoria aumentando así los costos y los días de estancia hospitalaria.

El bloqueo epidural caudal se introdujo por primera vez como una técnica ciega basada en hitos. En los niños, la tasa de éxito con técnica a ciegas es superior al 96%. En adultos, sin embargo, fue solo del 68 al 75% incluso en manos experimentadas. (7)



Con la evolución de la tecnología de imágenes, fluoroscopia y la ultrasonografía se han utilizado cada vez más para guiar el bloqueo epidural caudal. (15)

Según datos de los dos estudios multicéntricos más grandes disponibles sobre la incidencia de la anestesia regional en pediatría, los bloqueos caudales se administran con mayor frecuencia para niños en el rango de edad de 12 meses hasta 3 años. (10)

La introducción del ultrasonido en la anestesia regional ha incrementado el uso de bloqueo caudal continuo; otorgando mayor seguridad en la localización del catéter en tiempo real.

(1) ¿Pero que se requiere para sustituir nuestras técnicas estandarizadas? La nueva técnica debe ser percibida como mejor en términos de mayores tasas de éxito, reducción de riesgos y complicaciones, la posibilidad de utilizar el método en la práctica general, además de estar asociado con una relación costo-beneficio razonable. (17)

Entonces el ultrasonido puede utilizarse para identificar el hiato sacro en niños obesos y también se puede utilizar para verificar si el anestésico local se inyecta en la forma correcta en el lugar anatómico. (22) Algunos autores mencionan factible monitorear la propagación cefálica de anestésicos locales en el espacio caudal epidural. (21)

Por otro lado la extrofia vesical se caracteriza por un espectro de anomalías que involucran la pared ventral abdominal, el tracto urinario, los genitales, la pelvis ósea, la columna y el ano. La corrección quirúrgica comprende el cierre de la vejiga, pared abdominal y la aproximación de las ramas pélvicas, el procedimiento se puede realizar en la etapa neonatal aprovechando la maleabilidad pélvica permitiendo la aproximación manual de los huesos; pudiendo presentar dolor postoperatorio importante, retrasando o disminuyendo la tasa de éxito quirúrgico; por lo tanto el adecuado manejo analgésico postoperatorio prolongado es prioritario para obtener resultados satisfactorios.

El diseño de un plan analgésico postoperatorio idóneo debe controlar el dolor postoperatorio, disminuir la movilidad de la pelvis y limitar el riesgo de apnea.

La extrofia vesical, una de las malformaciones congénitas más complejas, se caracteriza por un espectro de anomalías que involucran la pared ventral abdominal, el tracto urinario, los genitales, la pelvis ósea, la columna y el ano. (8) La primera descripción de la extrofia vesical se remonta al año 2000 a. C. La prevalencia de la extrofia vesical clásica es de aproximadamente 3,3 por 100.000 nacidos vivos y tiene predominio de género en los hombres. Se han propuesto múltiples teorías sobre su etiopatogenia; sin embargo, la causa exacta aún se nos escapa. El diagnóstico de extrofia vesical es clínico y no requiere investigaciones complementarias. Los cirujanos de todo el mundo adoptan habitualmente dos enfoques reconstructivos, la reparación por etapas moderna de la extrofia (MSRE) y la

reparación primaria completa de la extrofia (CPRE). Los objetivos del tratamiento quirúrgico son proporcionar un receptáculo competente (vejiga) para el almacenamiento, prevenir el daño del tracto superior y proporcionar genitales cosméticamente aceptables que proporcionen buenos resultados funcionales en términos de continencia y función sexual. (9) La anestesia regional en niños se ha vuelto cada vez más popular durante las últimas décadas. Una variedad de bloqueos periféricos y centrales se han desarrollado para asegurar analgesia perioperatoria de manera eficaz.

Los mismos desarrollos han hecho posible reducir las concentraciones de dosis de anestésicos intravenosos; preparando así el escenario para el un perioperatorio con ventilación espontánea y deambulación temprana. Aún más importante, el disminuir las concentraciones de algunos fármacos ha mejorado la estabilidad hemodinámica en una población de pacientes de alto riesgo. Aún los resultados a largo plazo son discutibles, sin embargo, dados los debates en curso sobre la neurotoxicidad de la anestesia general, especialmente en población menor a 3 años todavía es razonable suponer que la anestesia regional puede ofrecer algunas ventajas. (1)

Los mismos desarrollos han hecho posible reducir las concentraciones de dosis de anestésicos intravenosos; preparando así el escenario para el perioperatorio con ventilación espontánea y deambulación temprana. Aún más importante, el disminuir las concentraciones de algunos fármacos ha mejorado la estabilidad hemodinámica en una población de pacientes de alto riesgo. Aún los resultados a largo plazo son discutibles, sin embargo, dados los debates en curso sobre la neurotoxicidad de la anestesia general, especialmente en población menor a 3 años todavía es razonable suponer que la anestesia regional puede ofrecer algunas ventajas. (8)

El bloqueo epidural caudal implica colocar una aguja a través el hiato sacro para administrar medicamentos en el epidural espacio. Este acercamiento al espacio epidural no es solo ampliamente utilizado para anestesia quirúrgica y analgesia en pediatría pacientes, pero también popular en el manejo de una amplia variedad de condiciones de dolor crónico en adultos. El bloqueo epidural caudal se introdujo por primera vez como una técnica ciega basada en hitos. En los niños, el éxito la tasa con la técnica a ciegas es superior al 96%. (2)

Con la evolución de la tecnología de imágenes, fluoroscopia y la ultrasonografía se han utilizado cada vez más para guiar el bloqueo epidural caudal. (5)

Según datos de los dos estudios multicéntricos más grandes disponibles sobre la

Incidencia de la anestesia regional en pediatría, los bloqueos caudales se administran con mayor frecuencia para niños en el rango de edad de 12 meses hasta 3 años. (4)

La introducción del ultrasonido en la anestesia regional ha incrementado el uso de bloqueo caudal continuo; otorgando mayor seguridad en la localización del catéter en tiempo real.

(1)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Hasta la fecha, no existe un plan analgésico postoperatorio en neonatos sometidos a corrección quirúrgica de extrofia de cloaca que controle el dolor postoperatorio, disminuyendo riesgos o eventos adversos relacionados a la administración de opioides sistémicos y que a su vez favorezca la adecuada evolución postquirúrgica, además de que sea una técnica fácil, rápida y efectiva en la anestesia y/o analgesia pediátrica, por lo que este trabajo plantea identificar la utilidad del boqueo ecoguiado en la extrofia vesical de pacientes neonatos para reducir el dolor en el postoperatorio, con una reducción de riesgos y complicaciones y con una relación costo-beneficio razonable.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿ El boqueo ecoguiado en la extrofia vesical de pacientes neonatos puede reemplazar las técnicas estandarizadas?

## JUSTIFICACIÓN

El bloqueo epidural caudal se introdujo por primera vez como una técnica ciega basada en hitos, lo que aumenta el riesgo de fallo y complicaciones, por lo que el bloqueo caudal guiado podría ser un método exitoso en el control de la analgesia trans y postoperatoria reduciendo el riesgo de complicaciones con un menor costo.

## HIPÓTESIS

El uso de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado controla el dolor postoperatorio y favorece el éxito quirúrgico en neonatos postoperados de corrección de extrofia vesical.

**Hipótesis nula:** El uso de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado para la corrección de extrofia vesical controlará la analgesia postoperatoria en el neonato.

**Hipótesis Alterna:** El uso de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado para la corrección de extrofia vesical no controlará la analgesia postoperatoria en el paciente neonato.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Determinar si el uso de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado controla el dolor postoperatorio alcanzando el éxito quirúrgico en neonatos postoperados de corrección de extrofia vesical.

## Objetivos Específicos

- Disminuir depresión respiratoria y somnolencia secundaria a administración de opioides sistémicos y benzodiazepinas en el postoperatorio inmediato
- Disminuir la movilidad de la pelvis con mayores tasas de éxito quirúrgicas
- Disminuir la estancia intrahospitalaria
- Determinar el costo-beneficio de la infusión continua de ropivacaína con catéter peridural caudal ecoguiado para la corrección de extrofia vesical controla la analgesia postoperatoria



# MÉTODOS

## Diseño del estudio

Es una serie de casos.

## Población

Pacientes neonatos con extrofia vesical sometidos a corrección quirúrgica bajo bloqueo caudal guiado por ultrasonido en el Hospital Infantil de México Federico Gómez de marzo de 2021 a mayo de 2022.

## Muestra

Es un muestreo por conveniencia, el cuál considerará al total de pacientes con extrofia vesical sometidos a cirugía en el Hospital Infantil Federico Gómez en el periodo establecido.

## Tamaño de la muestra

No aplica. Es un muestreo por conveniencia.

## Criterios de selección

### Criterios de inclusión

- Sexo indistinto
- Pacientes con extrofia vesical que sea sometido a cirugía de marzo de 2021 a mayo 2022 en el Hospital Infantil Federico Gómez
- Edad de 0 a 30 días
- Tiempos de coagulación en rangos normales para la edad
- Pacientes con consentimiento anestésico informado firmado
- Pacientes con clasificación del estado físico ASA I, II y III

## Criterios de exclusión

- Pacientes mayores de 30 días
- Pacientes con una escala ASA>3
- Pacientes trombocitopénicos
- Pacientes con tiempos de coagulación prolongados
- Negativa del Tutor/Padre a la técnica anestésica.

## Criterios de eliminación

- Pacientes quienes no sea posible colocar bloqueo caudal guiado por ultrasonido.
- Cancelación de cirugía con paciente anestesiado

## Desarrollo del estudio

Se realizó la selección del paciente con base a los criterios de inclusión y exclusión, se acudió a la cama de hospitalización, se llevo a cabo la presentación con el padre o tutor, se realizó la valoración preanestésica y exploración física. Además, se extendió la invitación para participar en el estudio con una previa explicación detallada del procedimiento a realizar, riesgos y complicaciones; para concretar la participación del paciente en el estudio se obtuvo la firma de consentimiento informado por parte del padre o tutor y se anexaron en el expediente clínico del paciente.

Al momento del procedimiento, se ingreso al paciente a quirófano, se realizó el protocolo de cirugía segura corroborando identidad del paciente y sitio quirúrgico, iniciando con la monitorización tipo I, el registro del acto anestésico con ayuda del software Anestesys. Se inicio la preoxigenación con mascarilla facial con oxígeno a 5 L/min. La inducción anestésica dependió del tipo de ingreso del paciente (vía periférica o no). En los pacientes con vía periférica se realizó la administración de midazolam a 0.1 mg/kg, los pacientes sin vía periférica se iniciaron con sevoflurano 2-4-6 vol%, posteriormente se canalizó una vía periférica al paciente con catéter 24 G (0-30 días). Se continuo la inducción con fentanil 4 mcg/kg, cisatracurio a 100 mcg/kg, propofol 2 mg/kg, se dió latencia a los fármacos además del apoyo de la ventilación.

Una vez intubado, se colocó al paciente en decúbito lateral. Para el boqueo caudal se realizó usando el equipo de ultrasonido Sonosite microMAXX con transductor lineal HFL38x de 13 Mhz. Después de esterilizar la región se colocó el transductor del ultrasonido con una

cobertura de plástico y gel estériles, a nivel de los cuernos sacros. Primero se colocó el transductor de forma transversal a la línea media para visualizar los cuernos sacros, el ligamento sacrococcígeo, y el hiato sacro. Después se rotó 90 grados para obtener una visualización longitudinal del ligamento sacrococcígeo y del hiato sacro. Se introdujo una aguja Touhy 18 gauge avanzando a través del ligamento sacrococcígeo. Una vez que se atravesó este ligamento, se confirmó que no haya sangre o líquido cefalorraquídeo aspirando por la aguja y se introdujo un catéter peridural visualizándolo mediante el ultrasonido. Los bloqueos caudales guiados por ultrasonido fueron realizados por el mismo investigador. El procedimiento quirúrgico inició aproximadamente 15 minutos después de la colocación del catéter peridural caudal. No se administraron opioides ni relajantes musculares transoperatorios. Se llevo el registro cada 5 minutos de la presión arterial, frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno. La realización del bloqueo se definió como el período entre la identificación de las estructuras anatómicas y la terminación de la administración del anestésico local. Se determinó como bloqueo exitoso cuando hubo ausencia de movimientos motores significativos después de la incisión quirúrgica o a la ausencia de taquicardia, hipertensión o taquipnea. Los datos que se obtuvieron fueron edad, peso, sexo, estado físico ASA, número de punciones y toxicidad sistémica por administración vascular, anestesia subaracnoidea total por inyección subaracnoidea inadvertida o punción advertida de la duramadre. Por el contrario, el bloqueo fue denominado fallido cuando se requirió administrar algún opioide para mejorar la calidad de la anestesia, con una concentración alveolar mínima (CAM) de 1 del sevoflurano.

### Diseño estadístico

Se realizó una estadística descriptiva (frecuencias) se utilizó la prueba de Shapiro-wilks para determinar la distribución de las variables cuantitativas, se encontro una distribución no parámétricas por lo cual los datos se presentan en mediana y cuartiles (Q1, Q3). Las escalas de recuperación no pudieron ser comparadas con una prueba de Chi2 ( $P < 0.05$ ) debido a los resultados obtenidos.

## Operalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona	Se expresa en días cumplidos al día del procedimiento quirúrgico y se verifica con el paciente y fecha de nacimiento	Cuantitativa Discreta	<b>Días cumplidos</b>
<b>Sexo</b>	Condición de un organismo que distingue entre sexo masculino y femenino	Se expresa en masculino si posee características genotípicas y fenotípicas de un hombre, y femenino si posee características genotípicas y fenotípicas de una mujer	Nominal Dicotómica	<b>Hombre / mujer</b>
<b>Estado Físico ASA</b>	<p>Escala de el ASA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paciente sano</li> <li>2. Paciente con enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales.</li> <li>3. Paciente con enfermedad sistémica moderada a grave, que origina cierta limitación funcional.</li> <li>4. Paciente con enfermedad sistémica grave que amenaza constante la vida e incapacitante.</li> <li>5. Paciente moribundo</li> <li>6. Paciente con muerte cerebral, órganos para trasplante.</li> </ol>	Estado físico de salud de acuerdo a la Sociedad Americana de Anestesiología.	Cualitativa Ordinal	<b>I, II, III, IV, V</b>
<b>Hematoma</b>	Es una zona de decoloración de la piel que se presenta cuando se rompen pequeños vasos sanguíneos y sus contenidos se filtran dentro del tejido blando que se encuentra debajo de la piel.	Se expresa en presencia o no de lesión en zona de punción posterior al bloqueo caudal.	Cualitativa ordinal	<b>Si No</b>
<b>Necesidad de infusión de opioide intravenoso</b>	Administración de un fármaco dentro o en una vena o venas.	Se expresa en la necesidad de administración de opioide vía intravenosa	Cualitativa ordinal	<b>Si No</b>

		para control de dolor.		
<b>Colocación de catéter peridural</b>	Consiste en la colocación de un catéter en la cavidad virtual situada entre las dos hojas en que se divide la duramadre para la administración de un anestésico o un analgésico	Se expresa en el paso del catéter peridural vía caudal visualizado por USG.	Cuantitativa ordinal	<b>Si No</b>
<b>Tiempo de infusión de anestésico local</b>	Corresponde a una medida que diferencia en magnitud, al intervalo que existe entre un acontecimiento y otro.	Se expresa en días y se basa en la duración de la infusión de anestésico local vía caudal.	Cuantitativa discreta	<b>Días</b>
<b>Complicaciones postoperatorias</b>	Agravamiento de un procedimiento médico que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado	Se expresa en la presencia de hematoma, toxicidad por AL.	Cualitativa ordinal	<b>Si No</b>
<b>Tasa de éxito</b>	Bloqueo exitoso entre el número de intentos	Se expresa en porcentaje o decimales	Cuantitativa discreta	<b>%</b>

## RESULTADOS

Tabla 1. Descripción de la población

Parámetro	Mediana (Q1, Q3)
Edad (días)	17 (5, 26.5)
Peso (kilogramos)	3 (2.6, 3.2)
Talla (centímetros)	47 (44.5, 49)

Los datos presentaron una distribución no paramétrica por lo cual se manejan con medianas y cuartiles.

Las primeras gráficas muestran la distribución por sexo, escala ASA y la presencia del dolor, los resultados denotan que el dolor solo se presentó en uno de los pacientes, lo que denota un éxito de casi el 90% del catéter peridural caudal ecoguiado.

Tabla 2. Frecuencia de dolor en la población estudiada

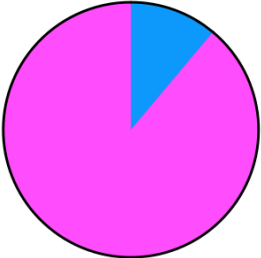
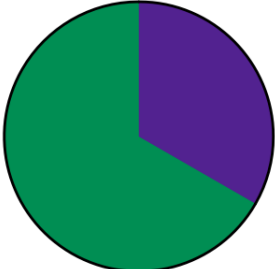
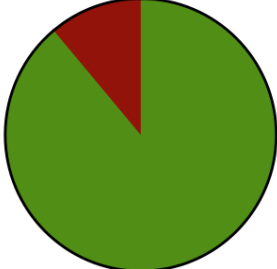
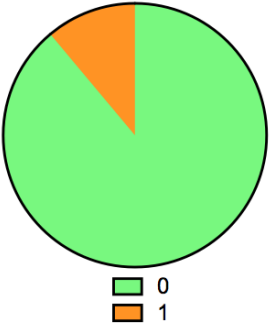
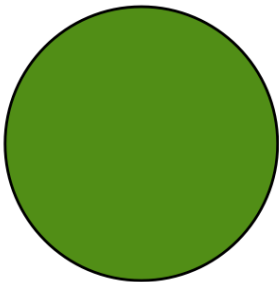

Sexo	Escala ASA	Dolor
 <p> <span style="color: blue;">■</span> Hombres  <span style="color: pink;">■</span> Mujeres         </p>	 <p> <span style="color: purple;">■</span> ASA II  <span style="color: green;">■</span> ASA III         </p>	 <p> <span style="color: green;">■</span> Sin dolor  <span style="color: red;">■</span> Dolor         </p>
<b>88.9% Hombres</b>	<b>33.3% ASA II</b>	<b>11.1% con Dolor</b>

Tabla 3. Complicaciones del catéter peridural caudal ecoguiado

En la siguiente tabla se muestran las complicaciones e intentos que se llevaron a cabo en los pacientes con el catéter peridural caudal ecoguiado.

Intentos	Complicaciones	Uso opioide
		
<p><b>11.1% Tuvo un segundo intento</b></p>	<p><b>0% Con complicaciones</b></p>	<p><b>11.1% requirió opioides</b></p>

Sólo el 25% de los pacientes presentó trombocitopenia y el 88.9% uso de catéter debajo de la T12. Uno de los análisis que no se pudo llevar a cabo fue la comparación de la escala de recuperación debido a que los pacientes estudiados estuvieron en una escala comfort y no hubo ninguno en escala cries. Las perspectivas del estudio sería seguir estudiando esta metodología lo que permita ampliar la muestra y comparar las escalas de recuperación y darle un mayor poder estadístico a los resultados para evidenciar el beneficio del uso del catéter peridural caudal ecoguiado.

## DISCUSIÓN

Nuestra investigación demuestra que no hay diferencia en el porcentaje de éxito del bloqueo caudal ya sea por técnica convencional o mediante ultrasonografía. En los pacientes la incidencia de complicaciones graves como convulsiones o paro cardíaco por absorción vascular o punción advertida de la duramadre o inadvertida, que provocase un bloqueo subaracnoideo total, fue de 0. Son varias las técnicas utilizadas para localizar el espacio epidural caudal, el método de palpación es el de uso más común, además del ultrasonido y el método del “woosh”. (8–10) Con el método por palpación también llamado “convencional”, se identifican las estructuras óseas manualmente y al puncionar el ligamento sacrococcígeo puede sentirse algo de resistencia. Sin embargo, con este método no es posible observar el paso del anestésico, así que su validación se hace hasta que se observan los efectos clínicos después del bloqueo. (9). Después de palpar el hueso sacro, el hiato sacro se puede identificar como una depresión entre los cuernos sacros. Este método es difícil de realizar en niños obesos o con estructuras anatómicas no bien definidas. (11) También hay que recordar que en los niños menores de 10 kg el ligamento sacrococcígeo es muy suave y es posible no sentirlo cuando es atravesado por la aguja, esto hace que se incremente la punción ósea en estos pacientes. (22) En los pacientes pediátricos las venas epidurales sacras terminan a nivel de S4 y el saco dural S3-S4, esto nos hace observar que la distancia entre el saco dural y el sitio de punción es muy corta. (12,13). Por eso existe la posibilidad de una punción dural inadvertida o de una punción vascular a pesar de la estrecha vigilancia al avanzar la aguja por el hiato sacro. Además, se pueden encontrar variaciones en el ángulo de la aguja o en la profundidad del canal sacro, lo que hace más difícil la inserción de la aguja. (14) El porcentaje de éxito en este estudio fue muy similar a los estudios revisados. El bloqueo que se consideró fallido creemos que fue debido a un nivel dermatómico subóptimo para el tipo de cirugía y no completamente fallido, ya que solo se incrementó la dosis de opioide intravenoso y continuó la cirugía sin complicaciones. Brenner y cols. (15), demostraron que se puede producir una distribución insuficiente de anestésico local incluso cuando se utiliza un volumen alto. La ausencia de movimiento en las extremidades inferiores en estos pacientes confirmó esta hipótesis. Se observó la expansión del hiato en todos los pacientes. Este dato de dilatación del hiato sacro con la inyección de anestésico local es un dato confiable del éxito del bloqueo. (16,17) Wang y cols (18), compararon el éxito del bloqueo caudal guiado por ultrasonido fue de 92.8% y de 95.7 en el grupo convencional. Esto nos lleva a concluir que



es muy efectiva, con altas tasas de éxito y bajo porcentaje de complicaciones. En el grupo del US ellos observaron un 11.4% de punción ósea, 5.7% de punción vascular, y 100% de visualización de la dilatación del hiato sacro. 23 Ahiskalioglu y cols, (19) encontraron 97% de éxito con el uso de US. Ambos trabajos tienen resultados similares a nuestro estudio. El uso del ultrasonido nos da porcentajes similares de éxito y de complicaciones, pero con menos intentos de punción, lo que lo hace una técnica segura y más efectiva a la primera punción.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian las ventajas del uso del catéter peridural caudal ecoguiado, basados en una menor frecuencia de dolor, sin complicaciones y sin la necesidad del uso de opioides denotando que esta metodología será de utilidad en los pacientes pediátricos, disminuyendo las complicaciones postoperatorias y los costos.

Este estudio establece las bases del uso del catéter peridural caudal ecoguiado en pacientes pediátricos del Hospital Infantil Federico Gómez, permitiendo. Asimismo, los resultados señalan la necesidad de realizar estudios posteriores que permitan profundizar en el conocimiento y manejo adecuado de esta metodología, lo cual impactará en la reducción de la aparición de complicaciones y reducción de costos en la atención hospitalaria.

## CRONOGRAMA

Actividad	Meses											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Redacción del protocolo de investigación												
Recolección de datos												
Realización de base de datos												
Análisis estadístico												
Reporte de resultados												
Impresión de tesis												
Redacción de artículo de publicación												

## BIBLIOGRAFÍA

1. Marhofer P, LÖNNQVIST PA. The use of ultrasound-guided regional anaesthetic techniques in neonates and young infants. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2014;58(9):1049-60.
2. Dalens B, Hasnaoui A. Caudal anesthesia in pediatric surgery: success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesthesia and analgesia*. 1989;68(2):83-9.
3. Campbell MF. Caudal anesthesia in children. *The Journal of Urology*. 1933;30(2):245-50.
4. Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg A, Krane EJ, Suresh S, et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2012;115(6):1353-64.
5. Kao S-C, Lin C-S. Caudal epidural block: an updated review of anatomy and techniques. *BioMed research international*. 2017;2017.
6. Pathak P, Ring JD, Delfino KR, Dynda DI, Mathews RI. Complete primary repair of bladder exstrophy: a systematic review. *Journal of pediatric urology*. 2020;16(2):149-53.
7. Kost-Byerly S, Jackson EV, Yaster M, Kozlowski LJ, Mathews RI, Gearhart JP. Perioperative anesthetic and analgesic management of newborn bladder exstrophy repair. *Journal of pediatric urology*. 2008;4(4):280-5.
8. Bueno Jiménez A, Serradilla J, Nava B, Rivas S, Lobato R, Amestry V, et al. Resultados preliminares de la reconstrucción completa primaria diferida de la extrofia vesical en el varón. *Cir pediátr*. 2020:75-8.
9. De la Peña E, Hidalgo J, Caffaratti J, Garat J, Villavicencio H. Tratamiento quirúrgico del complejo extrofia-epispadias. Revisión y conceptos actuales. *Actas Urológicas Españolas*. 2003;27(6):450-7.
10. María ríos Medina Angela, Juliana Caicedo Salazar, María Isabel Vázquez Sader. Oscar David Aguirre Ospina. María Patricia González. Anestesia Regional en Pediatría, revisión no sistemática de la literatura. *Revista Colombiana de Anestesiología*. Volumen 43 Tomo 3. Julio Septiembre 2015 pág 204- 2013

11. Estela Melman – Szteyn. Guadalupe Zaragoza Lemus. Anestesia Regional en pediatría 2018. *Revista Mexicana de Anestesiología*. Vol 41. No 3 Julio- Septiembre 2018 pp 213-227
12. Jöhr M, Berger TM. Caudal blocks. *Paediatr Anaesth*. 2012;22(1):44– 50.
13. Park GY, Kwon DR, Cho HK. Anatomic differences in the sacral hiatus during caudal epidural injection using ultrasound guidance. *J Ultrasound Med*. 2015;34(12):2143–8.
14. Dalens B, Hasnaoui A. Caudal anesthesia in pediatric surgery: Success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. Vol. 68, *Anesthesia and Analgesia*. 1989. p. 83–9. 4. Sekiguchi M, Yabuki S, Satoh K, Kikuchi S. An Anatomic Study of the Sacral Hiatus: A Basis for Successful Caudal Epidural Block. *Clin J Pain*. 2004 Jan;20(1):51–4.
15. Beltrán Franco A, Pelaez Hernández MM, Restrepo-Garces CE, Gómez Bermúdez CM, Molina GA. Analgesia caudal continua guiada por ultrasonido en una paciente de 4 años. *Rev la Soc Esp del Dolor*. 2013;20(1):34–9.
16. Armitage EN. Is there a place for regional anesthesia in pediatrics?-- Yes! *Acta Anaesthesiol Belg*. 1988;39(3):191–5.
17. Chen CPC, Tang SFT, Hsu TC, Tsai WC, Liu HP, Chen MJL, et al. Ultrasound guidance in caudal epidural needle placement. *Anesthesiology*. 2004;101(1):181–4. 9. Karaca O, Pinar HU, Gokmen Z, Dogan R. Ultrasound-Guided versus Conventional Caudal Block in Children: A Prospective Randomized Study. *Eur J Pediatr Surg*. 2019 Dec 2;29(06):533–8.
18. Orme RMLE, Berg SJ. The “swoosh” test - An evaluation of a modified “whoosh” test in children. *Br J Anaesth*. 2003;90(1):62–5. 11. Kim M-S, Han K-H, Kim EM, Jeong SH, Lee J-R. The Myth of the Equiangular Triangle for Identification of Sacral Hiatus in Children Disproved by Ultrasonography. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38(3):243–7.
19. Park JH, Koo BN, Kim JY, Cho JE, Kim WO, Kil HK. Determination of the optimal angle for needle insertion during caudal block in children using ultrasound imaging. *Anaesthesia*. 2006;61(10):946–9.
20. Adewale L, Dearlove O, Wilson B, Hindle K, Robinson DN. The caudal canal in children: A study using magnetic resonance imaging. *Paediatr Anaesth*. 2000;10(2):137–41.
21. Kil HK. Caudal and epidural blocks in infants and small children: Historical perspective and ultrasound-guided approaches. *Korean J Anesthesiol*. 2018;71(6):430–9.

22. Brenner L, Marhofer P, Kettner SC, Willschke H, MacHata AM, AlZoraigi U, et al. Ultrasound assessment of cranial spread during caudal 37 blockade in children: The effect of different volumes of local anaesthetics. *Br J Anaesth*. 2011;107(2):229–35.
23. Roberts SA, Guruswamy V, Galvez I. Caudal injectate can be reliably imaged using portable ultrasound - A preliminary study. *Paediatr Anaesth*. 2005;15(11):948–52.
24. Schwartz D, Raghunathan K, Dunn S, Connelly NR. Ultrasonography and pediatric caudals. *Anesth Analg*. 2008;106(1):97–9. 18. Wang LZ, Hu XX, Zhang YF, Chang XY. A randomized comparison of caudal block by sacral hiatus injection under ultrasound guidance with traditional sacral canal injection in children. *Paediatr Anaesth*. 2013;23(5):395–400.
25. Ahiskalioglu A, Yayik AM, Ahiskalioglu EO, Ekinici M, Gölboyu BE, Celik EC, et al. Ultrasound-guided versus conventional injection for caudal block in children: A prospective randomized clinical study. *J Clin Anesth*. 2018;44:91– 6.

## LIMITACIONES

Este trabajo presentó como limitante la baja frecuencia de la patología lo que afectó el tamaño de la muestra y el poder estadístico de los resultados obtenidos.

# ANEXOS

## Herramienta de recolección de datos

### “Analgésia postoperatoria con catéter peridural caudal ecoguiado en neonatos postoperados de reconstrucción completa de extrofia vesical”

NOMBRE: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_  
REGISTRO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_  
DIAGNOSTICO DE INGRESO: \_\_\_\_\_  
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO: \_\_\_\_\_  
PESO: \_\_\_\_\_ kg TALLA: \_\_\_\_\_ m ASA: \_\_\_\_\_

1. Número de punciones:
2. Bloqueo:  
Exitoso  
Fallido
3. Inyección subaracnoidea:  
Si  
No
4. Punción vascular:  
Si  
No
5. Hematoma:  
Si  
No
6. Inyección subcutánea:  
Si  
No
7. Colocación de catéter peridural:  
Si  
No
8. Posición catéter peridural:  
Por encima T12  
Por debajo de T12
9. Duración de la infusión ropivacaína:  
Menos de 24 horas  
Más de 24 horas
10. Uso de opioide intravenoso:  
Si  
No

## OBSERVACIONES

---

---

---



## Eventos adversos

<b>Tipo:</b>	<b>Número:</b>	<b>Inicial o seguimiento:</b>	<b>Paciente:</b>
<b>Sede: Diagnóstico:</b>			
<b>Desenlace:</b>			
<b>Causalidad (opinión del Investigador):</b>	<b>(Relación con el medicamento de estudio en su caso)</b>		